

**PATENTES
DE INVENCIÓN**

PROYECTOS
I + D + I

MACA

DESARROLLO Y ANÁLISIS
DE TECNOLOGÍAS

INVESTIGACIONES
TENDENCIAS

Tabla de contenido

1. Introducción	6
2. Resumen Ejecutivo	7
3. Descripción del producto	8
4. Análisis Científico	9
4.1. Tendencias en publicaciones científicas	9
4.2. Principales países	10
4.3. Temas de investigación por países	10
4.4. Principales actores a nivel internacional	12
4.5. Principales temas de investigación	14
4.6. Principales investigadores	16
4.7. Redes de colaboración	19
4.8. Fuentes de Financiación más citadas	20
4.9. Conceptos emergentes	21
4.10. Publicaciones de mayor impacto	22
5. Análisis Científico en Iberoamérica	23
5.1. Tendencias en publicaciones científicas	23
5.2. Principales Países Iberoamericanos	24
5.3. Principales Actores en Iberoamerica	25
6. Proyectos de I+D+i europeos	27
6.1. Entidades y países participantes	27
6.2. Presupuesto de los proyectos	27
6.3. Contenidos de los proyectos	27
7. Análisis de Tecnologías	28
7.1. Tendencia de patentamiento	28
7.2. Principales campos de las patentes	29
7.3. Principales actores a nivel mundial	30
7.4. Principales inventores y redes de colaboración	31
7.5. Principales países donde se desarrolla y/o protege la tecnología	33
7.6. Patentes de mayor impacto	34
7.7. Patentes de interés para la cadena de valor de Maca	35
8. Innovaciones	36
Países Bajos	36



Estados Unidos	37
China.....	37
9. Mercado y Clientes.....	38
9.1. Identificación de partidas.....	38
9.2. Partida 110620 - Harina, sémola y polvo de maca	39
Mercados Potenciales para exportaciones de Perú.....	39
Exportación.....	41
Importación	42
Reexportadores	44
9.3. Partida 071490 - Maca.....	45
Mercados Potenciales para exportaciones de Perú.....	45
Exportación.....	46
Importación	48
Reexportaciones.....	49
10. Noticias.....	50
11. Anexos	51
11.1. Metodología	51
11.2. Tratamiento de los datos recopilados	52



[Handwritten signature]

Índice de Tablas

Tabla 1. Evolución de la producción científica en las Universidades	13
Tabla 2. Evolución de temas de investigación y países investigadores	21
Tabla 3. Lista de investigaciones de mayor impacto.....	22
Tabla 4 Presupuesto por proyecto y contrapartida de la UE (euros).....	27
Tabla 5 País de interés vs País residente de empresas que patentan.....	33
Tabla 6 Lista de patentes en Maca de mayor impacto	34
Tabla 7 Patentes de interés asociadas a la Maca	35
Tabla 8 Lista de partidas arancelarias nacionales.....	38
Tabla 9 Top 10 de exportadores de 110620 en Valor (miles USD)	41
Tabla 10 Top 10 de exportadores de 110620 en volumen (ton).....	42
Tabla 11 Top 10 de exportadores de 110620 y sus valores unitarios (USD/Ton).....	42
Tabla 12 . Top 10 de importadores de 110620 en Valor (miles USD).....	43
Tabla 13 Top 10 de importadores de 110620 en volumen (ton)	43
Tabla 14 Top 10 de importadores de 110620 y sus valores unitarios (USD/Ton).....	44
Tabla 15 Reexportadores de la partida 110620	44
Tabla 16 Top 10 de exportadores de 071490 en Valor (miles USD)	46
Tabla 17 Top 10 de exportadores de 071490 en volumen (ton).....	47
Tabla 18 Top 10 de exportadores de 071490 y sus valores unitarios (USD/Ton).....	47
Tabla 19 Top 10 de importadores de 071490 en Valor (miles USD).....	48
Tabla 20 Top 10 de importadores de 071490 en volumen (ton)	48
Tabla 21 Top 10 de importadores de 071490 y sus valores unitarios (USD/Ton).....	49
Tabla 22 Reexportadores de la partida 071490	49



Índice de Figuras

Figura 1. Evolución de la Producción Científica en Maca 9

Figura 2. Países con más publicaciones científicas 10

Figura 3 Países y su interés en investigación..... 11

Figura 4 Principales Universidades investigadoras..... 12

Figura 5 Universidades y sus temas de investigación..... 15

Figura 6 Universidades y sus investigaciones en compuestos químicos..... 17

Figura 7 Relación investigadores y universidades..... 18

Figura 8 Relación entre universidades investigadoras 19

Figura 9 Relación de países e Instituciones financiadoras 20

Figura 10 Evolución de la producción científica en Latinoamérica 23

Figura 11. Países con investigación en maca peruana 24

Figura 12 Principales instituciones investigadoras 25

Figura 13 Instituciones investigadoras por países 26

Figura 14. Evolución de registro de patentes en los últimos 10 años..... 28

Figura 15. Principales campos de patentes 29

Figura 16 Clasificación Cooperativa de Patentes de Maca 30

Figura 17. Principales empresas patentadoras 30

Figura 18 Principales inventores a nivel global..... 31

Figura 19. Principales inventores y empresas relacionadas 32

Figura 20. Correspondencias de revisiones del Sistema Armonizado 39

Figura 21 Mapa de mercados potenciales de la partida 110620..... 40

Figura 22. Importaciones de Canadá desde Perú con la partida 110620..... 41

Figura 23 Mercado de potencial para las exportaciones de Perú con partida 0714XX.. 45

Figura 24. Importaciones de Estados Unidos desde Perú con la partida 080529 46

Figura 25. Ciclo de Vigilancia e Inteligencia Estratégica..... 51

Figura 26. Cruce de campos de interés sin revisión de índices 52

Figura 27. Campos con nodos y relaciones más relevantes 53

Figura 28. Gráfico de campos cruzados con nodos y relaciones significativos 53

1. Introducción

La pandemia causada por la COVID-19, entre otros factores, ha provocado cambios en el mundo; alcanzando también al sector alimentos donde se aprecia una fuerte actividad de las empresas por mantenerse vigente ante las nuevas tendencias y oportunidades que están apareciendo en los mercados.

Ante estos acelerados desarrollos tecnológicos, lanzamientos de nuevos productos y otras innovaciones relacionadas con nuestra oferta exportable; el Departamento de Inteligencia de Mercado de PromPerú ha visto necesario realizar un monitoreo de estos cambios a través de un ejercicio de vigilancia tecnológica, comercial y competitiva, para tener un panorama sobre el desarrollo tecnológico y las innovaciones que se están generando en el mundo respecto a las líneas de alimento frescos y procesados vinculados con nuestra canasta agroexportadora, de tal forma, que sirva de base para la formulación de estrategias y toma de decisiones orientadas a mejorar nuestra competitividad como sector agroexportador.

Este informe se enfocó en revisar y analizar información sobre campos tecnológicos de aplicación, actores principales internacionales, países más prolíficos en desarrollo tecnológico, evolución de las tecnologías relacionadas, desarrollos tecnológicos relevantes para el sector agroalimentario, problemas tecnológicos en la cadena, centros de desarrollo tecnológico nacional e internacional, casos de éxito, análisis de oportunidades, ya sea de productos potenciales, proveedores de insumos o tecnologías vinculados con la oferta exportable en las líneas de frescos y/o procesados de la maca peruana.

2. Resumen Ejecutivo

La Maca es una planta nativa de los andes en Sudamérica y se le atribuye múltiples beneficios para la salud debido a su alto valor nutritivo, medicinal e incluso se percibe como energizante. Es un producto que compite en el mercado internacional con otros de características y/o propiedades similares. En este informe se presenta un panorama global de este producto a nivel comercial, vigilando también su desarrollo tecnológico y las innovaciones que se están generando en la actualidad.

Las investigaciones en torno a la maca muestran interés en temas como macamidas (componente activo), antioxidantes y efectos en humanos. Además, se destaca la Universidad Cayetano Heredia de Perú como líder investigador; y respecto a las colaboraciones podemos indicar que estas son de carácter bilateral entre universidades del mismo territorio.

Las innovaciones asociadas a las invenciones muestran un desarrollo de aplicaciones orientada a composiciones alimentarias, aplicaciones medicinales y bebidas alcohólicas. Asimismo, encontramos que Estados Unidos, China, Canadá y Corea del Sur son mercados de interés común debido a que registran invenciones de otros países.

En el panorama comercial se identificaron dos partidas nacionales específicas para maca, pero que a nivel del sistema armonizado estas incluyen otros productos de características y/o propiedades similares a la maca. Considerando esto, encontramos que Perú es uno de los principales países que su valor exportado, más no en volumen. Otros países que se destacan en las partidas analizadas son Tailandia y Etiopía por el crecimiento de sus exportaciones. Por otro lado, se aprecia un crecimiento en la demanda de dichas partidas en países como Irlanda, Burkina Faso y el país africano de Djibouti. Además, se encontró un comportamiento reexportador en países como Estados Unidos y Canadá.

3. Descripción del producto

La Maca¹ (*Lepidium meyenii*) es una planta herbácea, nativa de los andes en Sudamérica (Perú y Bolivia), se le atribuye múltiples beneficios para la salud debido a su alto valor nutritivo, medicinal e incluso se percibe como energizante; se reconoce el contenido de potasio y esteroides. Tradicionalmente se consume para recomponer el equilibrio mental y físico, además de brindar vitalidad y mejorar la resistencia en los atletas. Las presentaciones que se exportan de Perú, principalmente harina, y luego las demás, como extractos, mermeladas, capsulas y complementos alimenticios.

Según Medline Plus², la biblioteca virtual producida por la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos (NLM, por sus siglas en ingles), considera que falta mayor evidencia que permita atribuir las siguientes propiedades a la maca:

Problemas sexuales causados por medicamentos antidepresivos

La investigación preliminar sugiere que la ingesta de maca dos veces por día en 12 semanas mejora levemente la disfunción sexual en mujeres que toman antidepresivos.

Condiciones en un hombre que impiden que una mujer se embarace dentro del año del intento de concepción (infertilidad masculina)

La investigación preliminar muestra que la ingesta de un producto específico de maca todos los días durante 4 meses aumenta la cantidad de semen y el recuento de espermatozoides en hombres sanos. No está claro si esto deriva en una mejoría en la fertilidad.

Afecciones posmenopáusicas

La investigación sugiere que la ingesta de polvo de maca todos los días durante 6 semanas disminuye levemente la depresión y la ansiedad en mujeres posmenopáusicas

Mayor deseo sexual en personas sanas

La investigación preliminar muestra que la ingesta de un producto específico de maca todos los días durante 12 semanas puede aumentar el deseo sexual en hombres sanos.

Se necesitan más pruebas para poder evaluar la eficacia de la maca para estos usos

Ausencia de periodos menstruales (amenorrea), Rendimiento atlético, Cáncer de los glóbulos blancos (leucemia), Síndrome de fatiga crónica (SFC), Depresión, Fatiga, VIH/SIDA, entre otros.

¹ Lepidium meyenii. (2021, 9 de julio). Wikipedia, La enciclopedia libre. En: <https://bit.ly/3zlkouT>

² Maca (2021) Medline Plus. En: <https://bit.ly/2WikSDv>

4. Análisis Científico

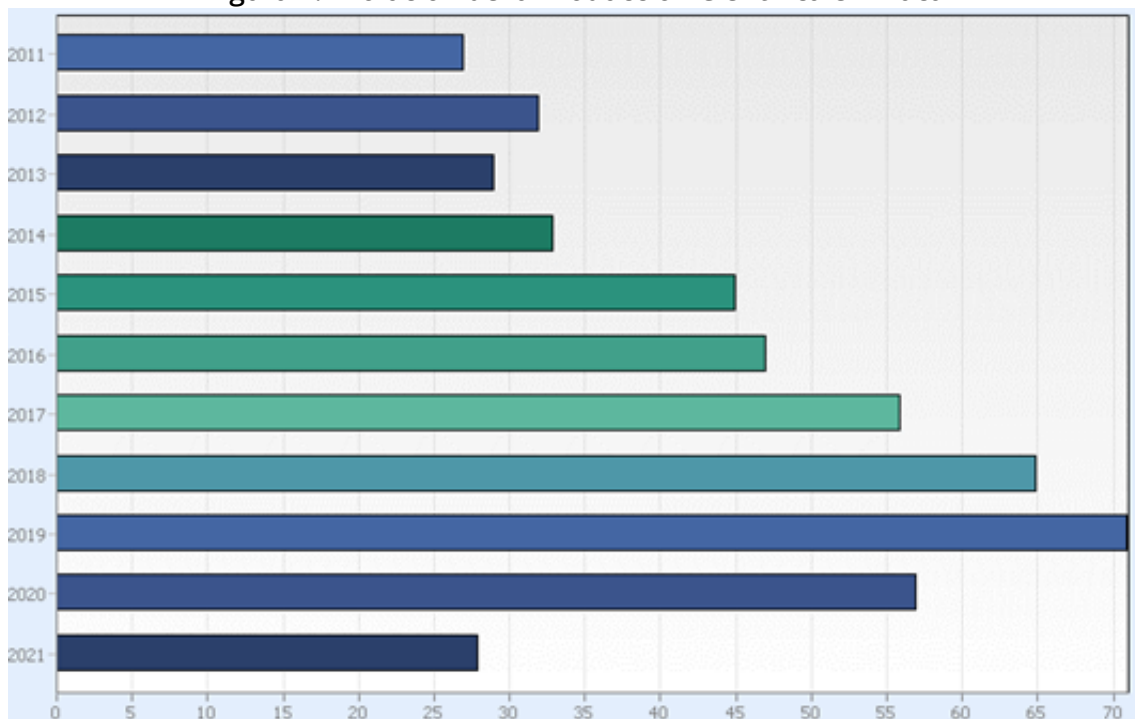
Este análisis identifica los principales países, temas, instituciones, investigadores, redes de colaboración y organizaciones que financian proyectos de investigación en maca peruana. Para ello, se hizo una búsqueda y tratamiento de registros de publicaciones científicas de la base de datos SCOPUS en el periodo 2010-2021, encontrando más de 275 documentos.

SCOPUS es una base de datos de resúmenes y referencias bibliográficas de literatura científica, con más de 22,000 títulos de 5,000 editoriales internacionales, permite una visión multidisciplinaria de la ciencia e integra todas las fuentes relevantes para la investigación básica, aplicada e innovación tecnológica a través de patentes, fuentes de Internet de contenido científico, revistas científicas de acceso abierto y por suscripción, memorias de congresos y conferencias.

4.1. Tendencias en publicaciones científicas

Respecto a la evolución de la producción científica, se observa una evolución claramente ascendente hasta 2019. Cabe mencionar que el volumen producido es bajo, no supera las 100 publicaciones al año.

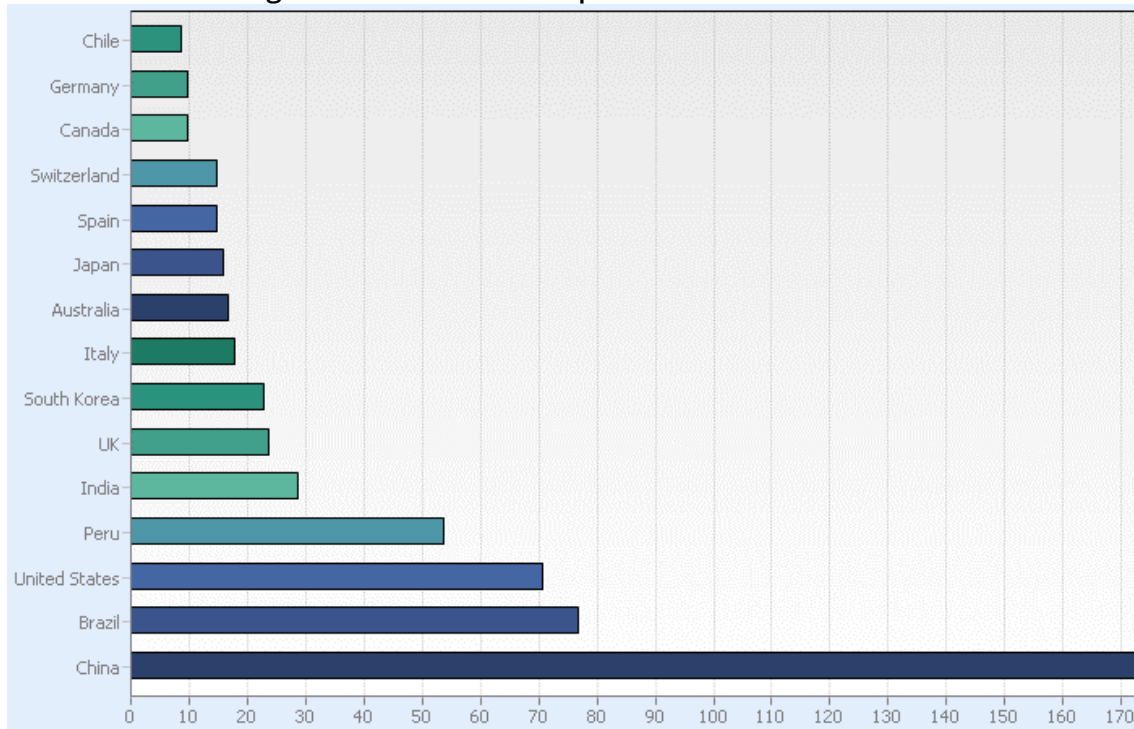
Figura 1. Evolución de la Producción Científica en Maca



4.2. Principales países

China es el país que lidera la producción científica en el mundo, seguido de Brasil, Estados Unidos y Perú; en menor medida continúan la India, Gran Bretaña, Corea del sur.

Figura 2. Países con más publicaciones científicas



4.3. Temas de investigación por países

En este análisis se ven las principales palabras clave asociadas a los artículos emitidos desde cada país, de modo que se deducen las especialidades o intereses de investigación de cada país.

China registra investigaciones relacionada con los términos: Macamidas, Antioxidante, Caracterización, Extracción, Humano, Efectos.

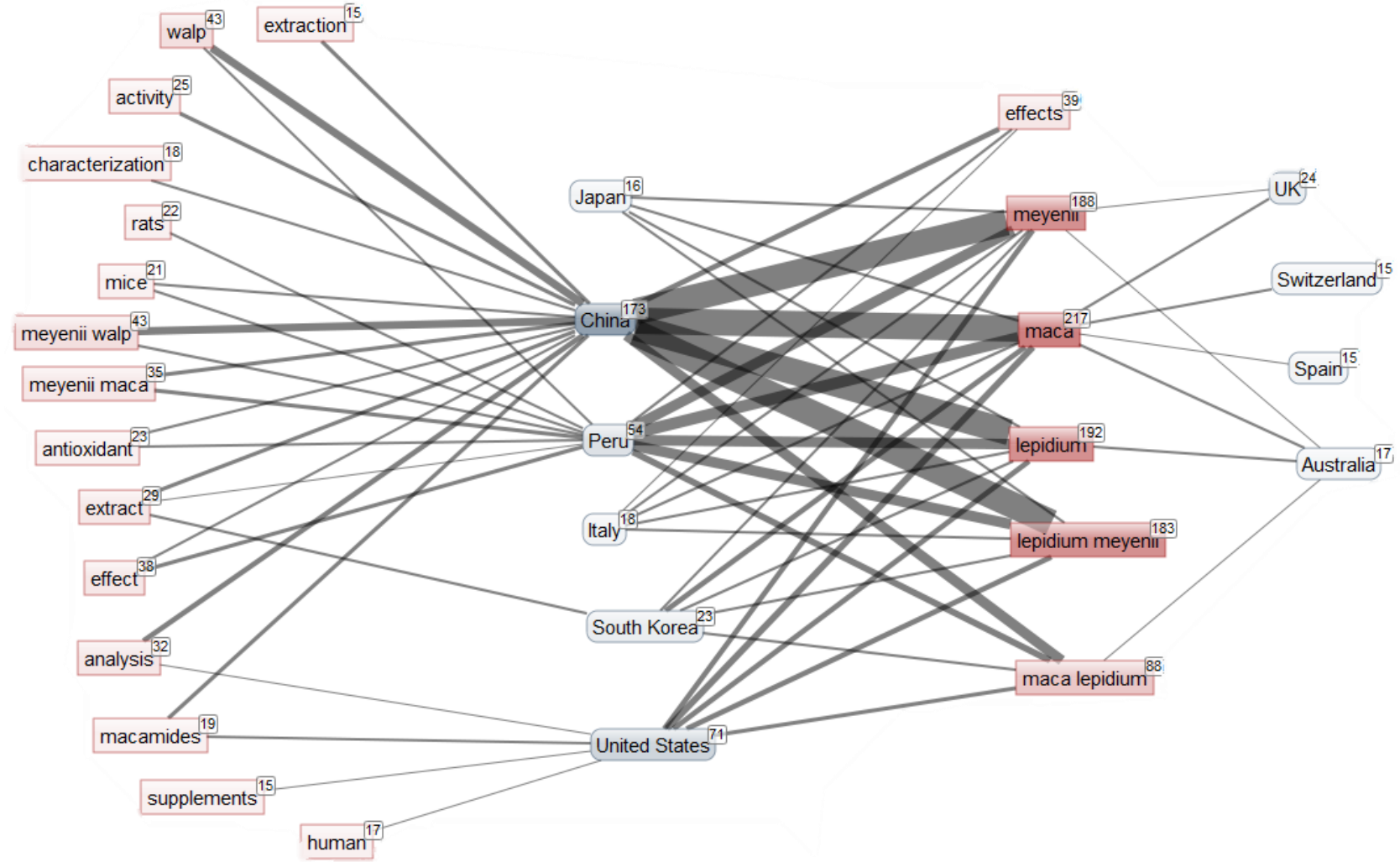
Perú muestra investigaciones relacionadas con: Efecto, Antioxidante, Extracto.

Estados Unidos muestra interés en investigaciones ligadas con temas como: Análisis, Macamidas, Suplementos, Human.

Corea del Sur publica documentos relacionados con el término extracto.



Figura 3 Países y su interés en investigación

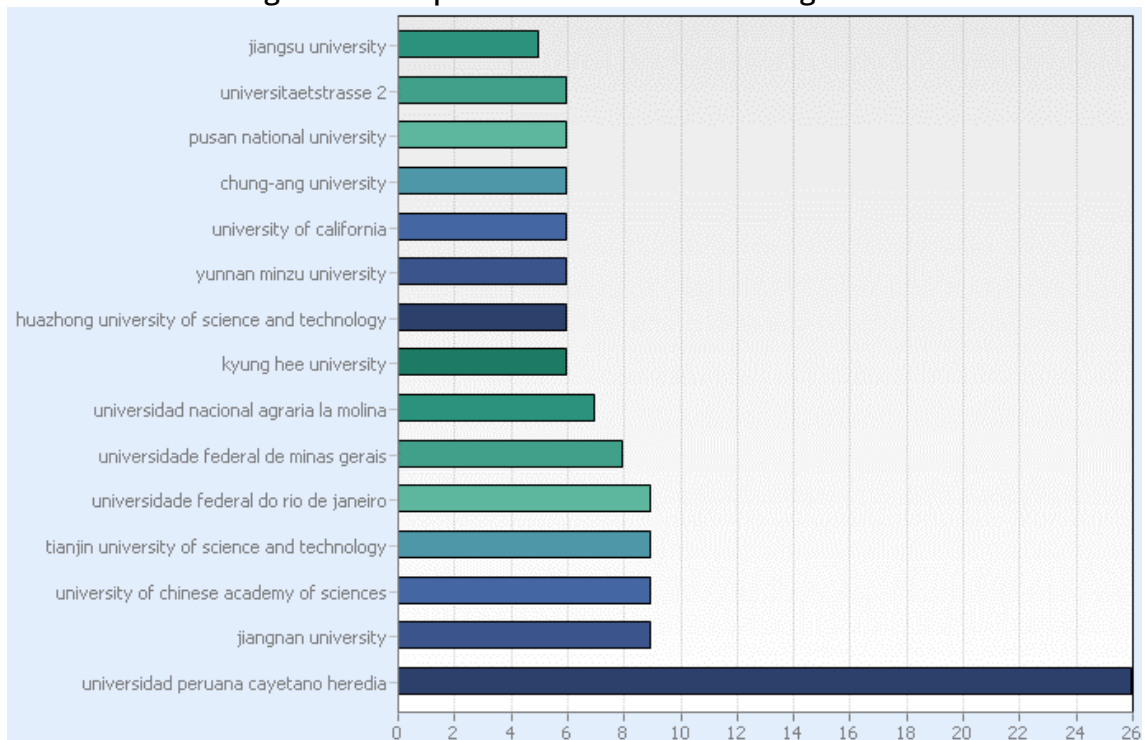


4.4. Principales actores a nivel internacional

En número de artículos publicados, la *Universidad Peruana Cayetano Heredia* (Perú) es la entidad académica más importante, seguida de la *Universidad de Jiangnan* (China), la *Univ. de la Academia de Ciencias China*, la *Univ. de Bianjin* (China) y la *Univ. Federal do Rio de Janeiro* (Brasil), todas se sitúan a la tercera parte en volumen.

A menor nivel está la *Univ. Federal de Minas Gerais* (Brasil) y la *Univ. Nacional Agraria La Molina* (Peru)

Figura 4 Principales Universidades investigadoras



Al revisar la evolución de la producción científica de las universidades encontramos:

- La Universidad Peruana Cayetano Heredia (Perú) tiene una larga tradición en investigar sobre la maca, de modo constante al menos desde 2011
- Otras universidades relevantes han comenzado a publicar en 2014 o más tarde.
- Las Universidades de Minas Gerais y Rio de Janeiro (Brasil) han aumentado sus publicaciones en 2019
- En general, hay poco nivel de publicaciones en este ámbito



Tabla 1. Evolución de la producción científica en las Universidades

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
universidad peruana cayet...	3	3	4	3		4	3	1	1	2	1
jiangnan university					1		4	1		1	2
university of chinese aca...					2		4	1	1		1
tianjin university of sci...				2		1	1	3	1	1	
universidade federal do r...				1	2	1		1	4		
universidade federal de m...					4				3	1	
universidad nacional agr...							3	2	1		
kyung hee university							1	1	2	2	
huazhong university of sc...				2	1	2				1	
yunnan minzu university							1	3	2		
university of california		1					1	2	1		
chung-ang university	1	1	2				1				
pusan national university	2	1	1			1					
jiangsu university						1	1	1	1	1	
guangdong pharmaceutical ...								1			3
monash university									1	1	2
yunnan normal university						1		1	1		1
kunming university of sci...			1		1					2	
universidade de brasília					2					2	
universidad nacional mayo...			1			2				1	
mcphs university			2					1	1		
universitaetstrasse 2	1	2									
university of auckland							1	1	1		
medical university of lub...	1	1						1			
soochow university						1				1	1

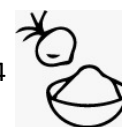


4.5. Principales temas de investigación

Se detectan cinco universidades con actividad reseñable; dos de estas universidades, *Jiangnan Univ.* y *Univ. Of Chinese Academy of Sciences*, están relacionadas con algunos de los temas de investigación relacionados con maca: Extracto de Planta, Química, Droga No Clasificada, No-Humano, Humano.

La universidad líder y más activa en este campo claramente es la *Universidad Peruana Cayetano Heredia*, que publica de modo especial en torno a las siguientes áreas:

- Sexo, testosterona, conteo de espermatozoides, espermatogénesis
- Experimentos con animales (ratas)
- Tejidos de animales
- Estrés oxidativo,
- Estradiol, Polifenol
- Glucosa
- Efecto de los fármacos, dosis de respuesta
- Extracto de *Lepidium meyenii*
- Antioxidante, Actividad Antioxidante



Además, con la identificación de los compuestos químicos de los artículos, se puede conocer los intereses de investigación de las universidades involucradas (ver figura 6).

Por un lado, de modo general, hay un alto interés por investigar los extractos de la maca.

Por otro lado, cada universidad mantiene su foco de especialización diferenciado:

La Univ. Peruana Cayetano Heredia es la que más líneas de investigación mantiene, las más intensas son las relacionadas con estas sustancias: Glucosa, Polifenol, Estradiol, Testosterona, Superóxido Dismutasa, Ácido Ascórbico, Antioxidantes, Finasterida.

Las Univ. de *Taijin* y *Kyung Hee* también investigan en Glucosa, Polisacáridos, Arabinosa y Galactosa.

Las Univ. de *Pusan* y de *Chung-Hang* también comparten especialización en Proteínas de la Membrana Externa Bacteriana, Proteínas de *Escherichia coli*, Proteína toIC.

4.6. Principales investigadores

Se estableció la relación entre las variables investigadores y universidades para conocer a los principales investigadores relacionado con maca peruana y su colaboración con otras instituciones de investigación (ver figura 7).

El principal experto, sin duda, es Gonzales G.F., que ha publicado todos sus artículos con la *Universidad Peruana Cayetano Heredia*. Probablemente conforme equipo de trabajo con Rubio J. y Gasco M.

Por otro lado, el experto que registra más colaboraciones es Zhang L. con tres universidades: *la Chinese Academy of Sciences*, la *Jiangnan University* y la de *Tianjin University*.

Además, se aprecia colaboraciones bilaterales entre la *Pusan National University* y *Chung-ang University* a través de Song, S.; Lee, K. y Ha N-C.

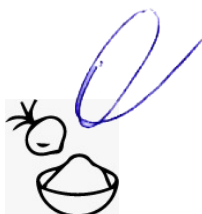


Figura 6 Universidades y sus investigaciones en compuestos químicos

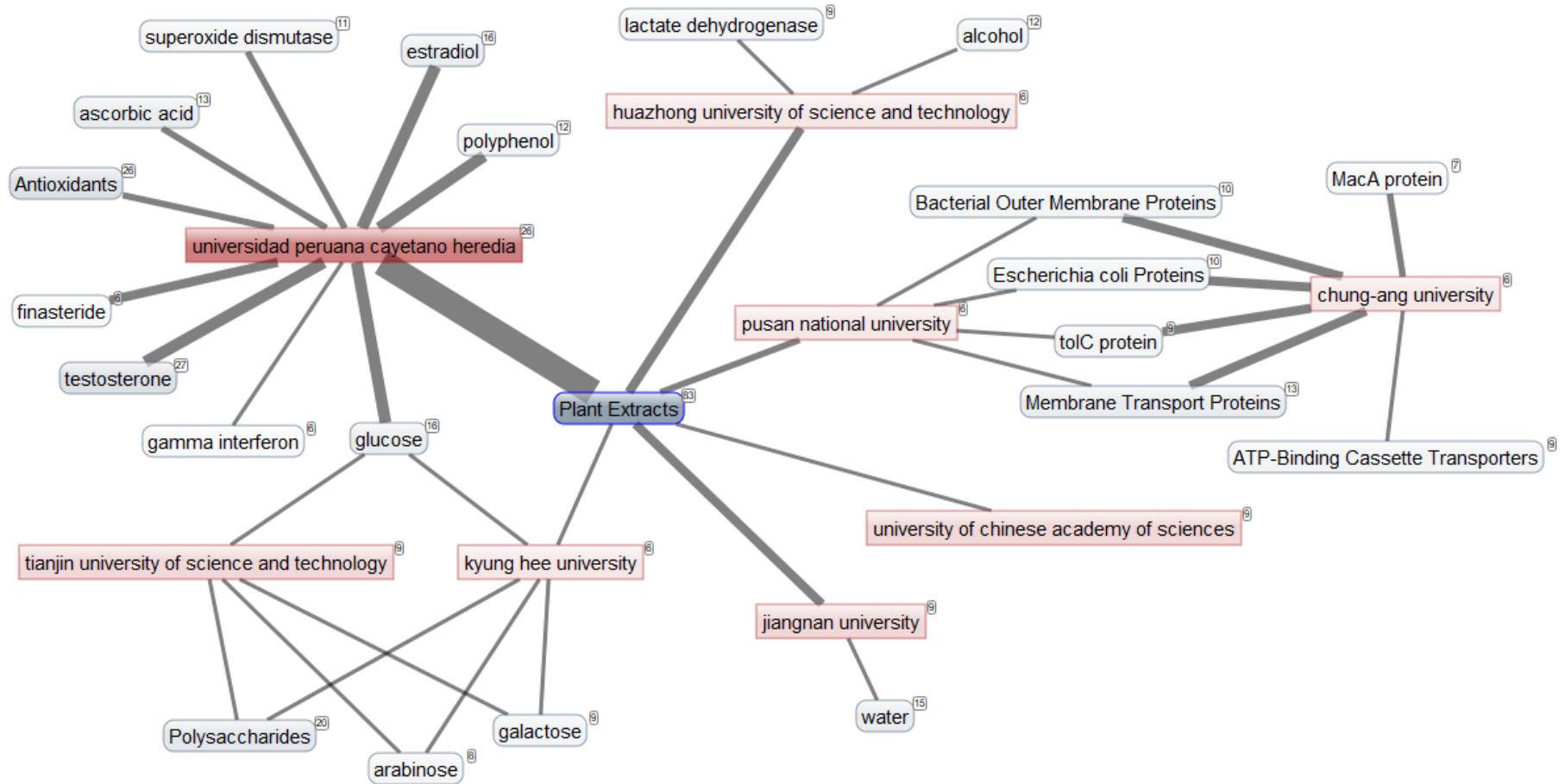
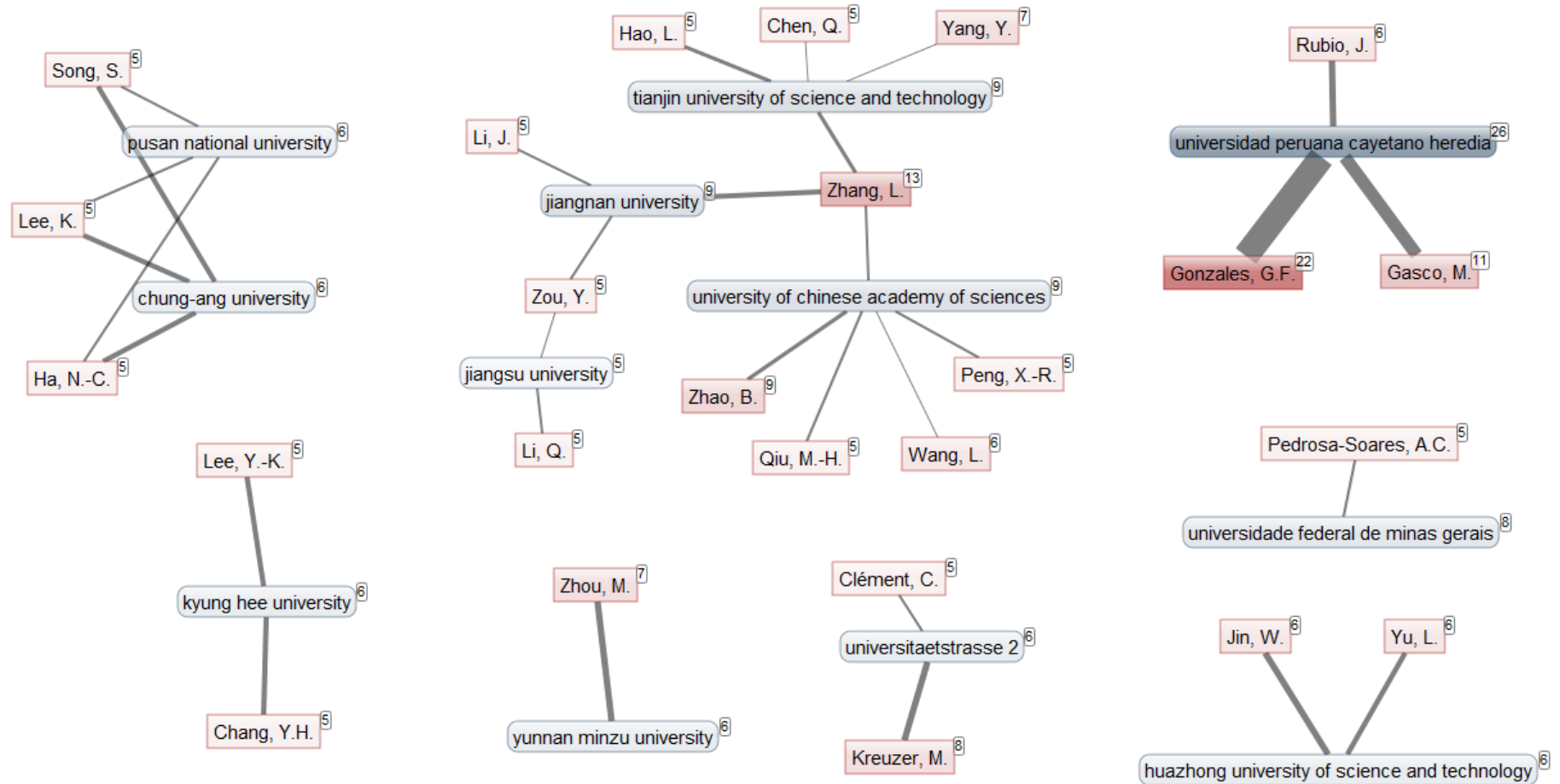


Figura 7 Relación investigadores y universidades



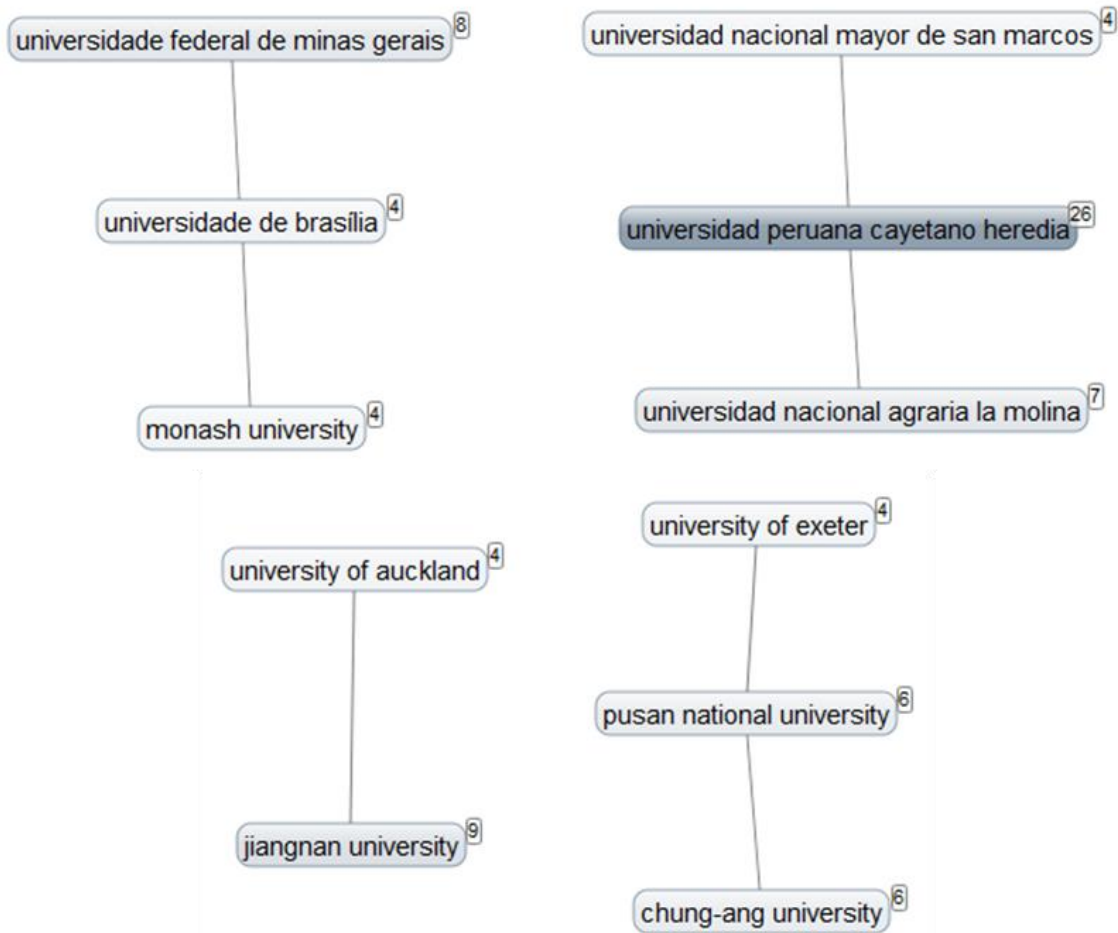
4.7. Redes de colaboración

Para conocer las redes de colaboración se estableció las relaciones que existen entre universidades que investigan sobre maca peruana.

Se han analizado las relaciones entre las Universidades, encontrando:

- Hay tres universidades del Perú que colaboran entre ellas: *Univ. Nacional Mayor de San Marcos*, *Univ. Peruana Cayetano Heredia* y *Univ. Nacional Agraria La Molina*
- La *Univ. de Brasilia* colabora con la *Univ. Federal de Minas Gerais* y también con la *Univ. australiana de Monash*
- La *Univ. de Pusan* colabora con la *Univ. Chung-Ang* (China) y con la *Univ. de Exeter* (UK)
- La *Univ. de Jiangnan* (China) colabora con la *Univ. de Auckland* (Australia)

Figura 8 Relación entre universidades investigadoras



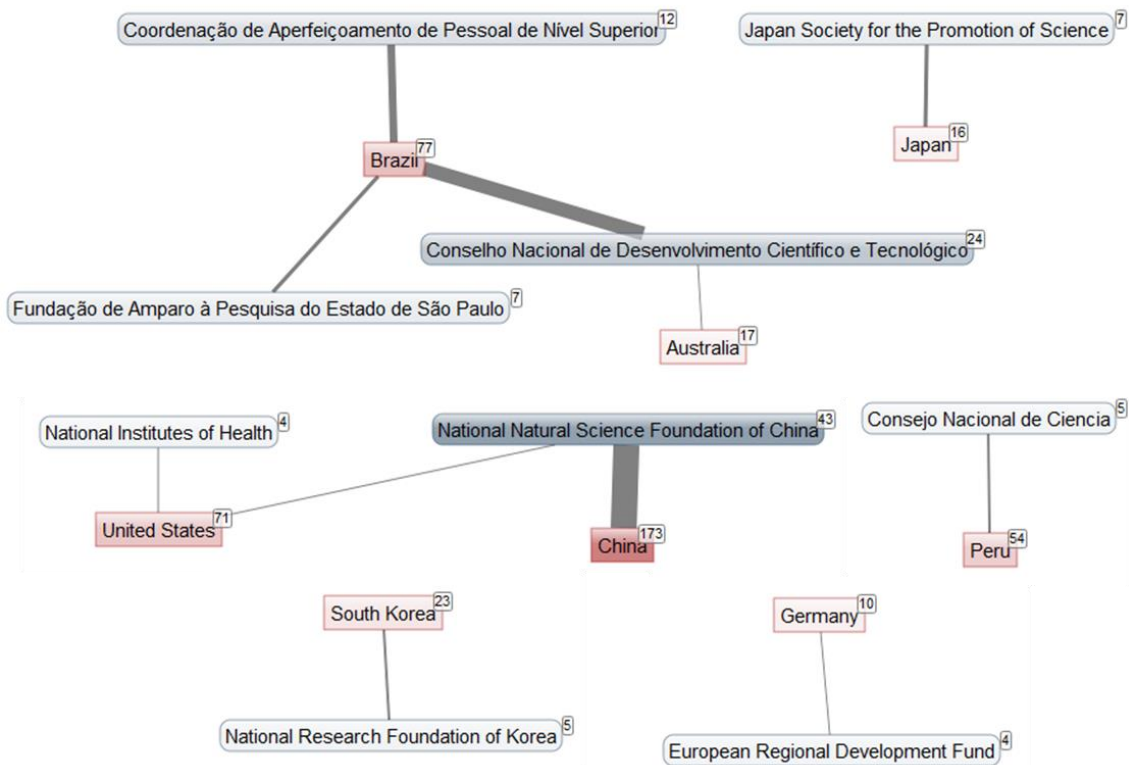
4.8. Fuentes de Financiación más citadas

Las fuentes de financiación más citadas por los artículos científicos relacionan las organizaciones oficiales que financian investigaciones en maca peruana con los países donde se realizan la investigación.

La principal entidad financiadora es el *National Natural Science Foundation of China*. En Brasil, las principales entidades son el *Conselho Nacional de desenvolvimento Científico e Tecnológico*, el *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nivel Superior* y la *Funcaçao de Amparo a Pesquisa do Estado de Sao Paulo*.

Se observa una ligera colaboración entre el *National Natural Science Foundation* de China con investigaciones en EEUU. También, se detecta una colaboración entre el *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* de Brasil con investigaciones en Australia. Probablemente se deba a programas de intercambio estudiantil o pasantías.

Figura 9 Relación de países e Instituciones financiadoras



4.9. Conceptos emergentes

Los conceptos emergentes nos permiten conocer la tendencia o un especial interés de investigaciones de maca peruana en ciertos temas. Para ello se ha analizado la evolución del uso de las principales palabras clave y de los principales países.

En este sentido, se observa que los registros de las principales palabras clave en los últimos cuatro años tienen una tendencia estable, con algún pico positivo o negativo, es decir, no se observan términos que puedan destacarse.

Asimismo, analizando la evolución de los países, podemos destacar el interés de investigación de India y Corea del Sur.

Tabla 2. Evolución de temas de investigación y países investigadores

	2017	2018	2019	2020	2021		2017	2018	2019	2020	2021
lepidium meyenii	33	31	38	33	12	China	28	34	20	23	12
article	23	31	24	24	8	Brazil	7	6	16	7	2
nonhuman	21	29	16	25	8	United States	6	7	8	9	6
lepidium	23	28	19	15	2	Peru	5	7	5	5	4
maca	14	19	25	18	9	UK	4	4	4	3	
controlled study	16	17	16	14	6	India	2	2	3	6	
human	7	19	19	15	3	Italy	1	3	5	2	
plant extract	15	15	12	17	4	South Korea	2	1	3	4	
chemistry	19	14	14	14		Japan	4	1	3	1	1
unclassified drug	12	16	12	12	5	Spain	2	1	2	3	
lepidium meyenii extract	13	17	12	11	4	Australia		1	2	2	2
drug effect	15	15	9	11		Chile	2	1			2
male	14	8	9	11	1	New Zealand	3	1	1		
animal	13	10	7	13		Canada	1		2		1
priority journal	9	10	10	7	4	France	1		3		
metabolism	9	12	6	9		Germany	2			1	
animal experiment	12	8	5	8	2	Belgium	1		1		1
mouse	9	9	4	7		Sweden		1	1	1	
female	4	5	9	7	3	Iran		1	1		1
antioxidant	5	10	6	3	4	Hong Kong			2	1	
polysaccharides	8	11	4	4	1	Switzerland			1		
plant root	4	6	10	5	2	Poland		1			
brazil	7	4	12	3							
mice	9	6	3	6							
animal model	7	4	5	7	1						

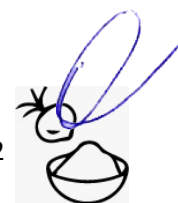


4.10. Publicaciones de mayor impacto

Se resumen a continuación los cinco artículos de investigación relacionado con mandarina de los últimos tres años (2017-2020) que han recibido más citas.

Tabla 3. Lista de investigaciones de mayor impacto

Año	Autor	Título	Descripción
2018	Wang W. et al.	Structure characterization of one polysaccharide from <i>Lepidium meyenii</i> Walp., and its antioxidant activity and protective effect against H ₂ O ₂ -induced injury RAW264.7 cells <i>DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2018.06.117 Citas: 33</i>	La caracterización estructural, la actividad antioxidante y efecto protector contra H ₂ O ₂ células RAW264.7 lesiones inducidas de un nuevo polisacárido (MP1) aislado de <i>Lepidium meyenii</i> Walp. fue investigado
2018	Zha Z. et al.	Isolation, purification, structural characterization and immunostimulatory activity of water-soluble polysaccharides from <i>Lepidium meyenii</i> <i>DOI: 10.1016/j.phytochem.2018.01.006 Citas: 26</i>	Se aisló un polisacárido soluble en agua LMP-1 y se purificó mediante cromatografía de intercambio iónico de maca (<i>Lepidium meyenii</i> Walp.).
2019	Wang S. & Zhu F.	Chemical composition and health effects of maca (<i>Lepidium meyenii</i>) <i>DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.02.071 Citas: 25</i>	Esta revisión detalla los componentes principales (es decir, almidón, fibra dietética y proteínas) y menores de la maca (raíces y partes aéreas).
2018	Caicai K. et al.	Isolation, purification and antioxidant activity of polysaccharides from the leaves of maca (<i>Lepidium Meyenii</i>) <i>DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2017.10.139 Citas: 24</i>	Se extrajeron dos fracciones de polisacáridos (MLP-1 y MLP-2) de las hojas de maca (<i>Lepidium Meyenii</i> Walp.) con agua y se purificaron usando resina de intercambio iónico DEAE-52 y cromatografía de clumns sephadex G-200.
2018	Li Y. et al.	Maca polysaccharides: Extraction optimization, structural features and anti-fatigue activities <i>DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2018.04.063 Citas: 20</i>	Se realizó una extracción de los polisacáridos de maca, lo que se obtuvo mediante el método de la metodología de superficie de respuesta (RSM) y se exploró la actividad antifatiga de los polisacáridos de maca (MCP).



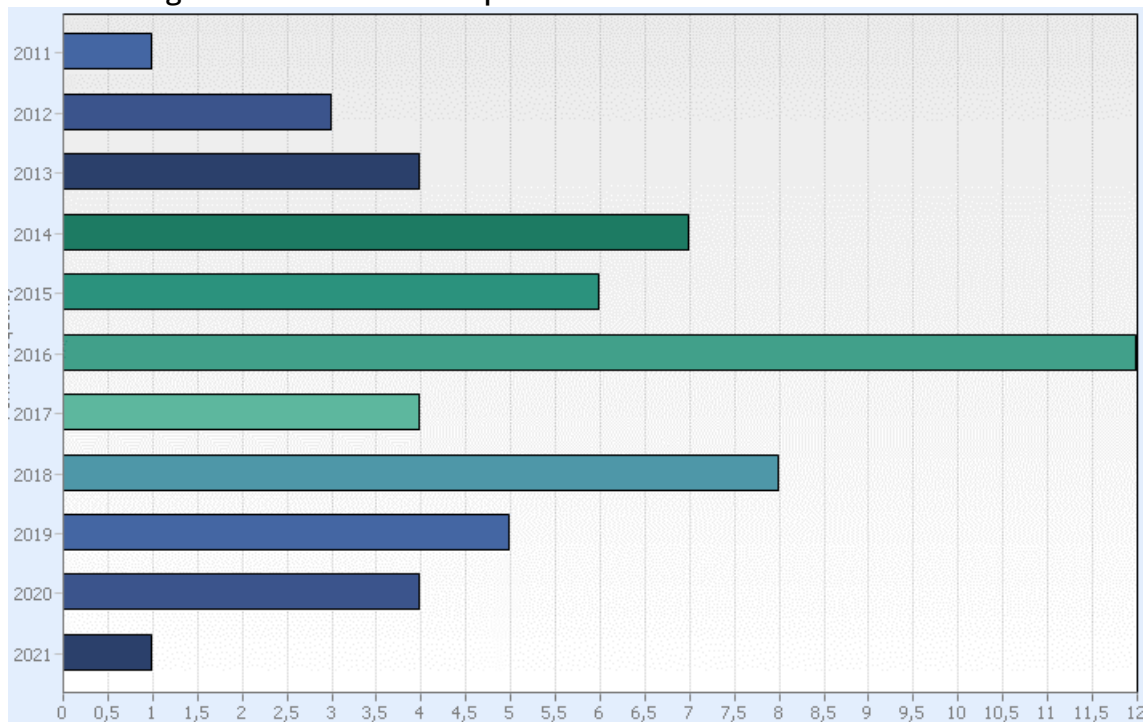
5. Análisis Científico en Iberoamérica

Para complementar el análisis científico y tener un panorama de Latinoamérica se ha realizado un análisis bibliométrico de artículos científicos de la base de datos “La Referencia”, un portal que recopila investigaciones, tesis doctorales y de maestría; cuya base de datos provienen de un esfuerzo colaborativo en red de 10 países como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, España, Perú y Uruguay; por ultimo cabe indicar que la mayor parte de los artículos están disponibles a texto completo.

5.1. Tendencias en publicaciones científicas

Hay una evolución ascendente hasta llegar al pico en 2016 con 12 artículos, luego hay un descenso. No obstante, este análisis no es muy relevante porque el número de artículos analizado es pequeño.

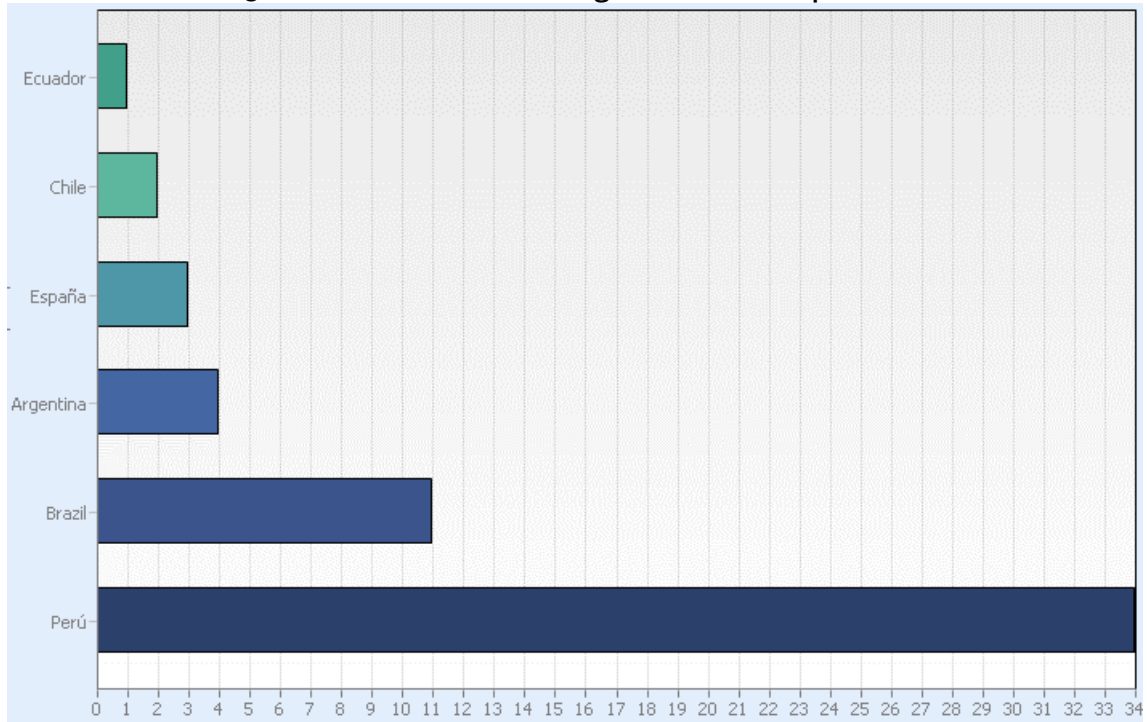
Figura 10 Evolución de la producción científica en Latinoamérica



5.2. Principales Países Iberoamericanos

El análisis de los resultados por país nos indica que Perú es el principal investigador en esta materia, con gran diferencia con respecto al segundo país (Brasil), que sólo llega a la tercera parte de la producción de Perú.

Figura 11. Países con investigación en maca peruana

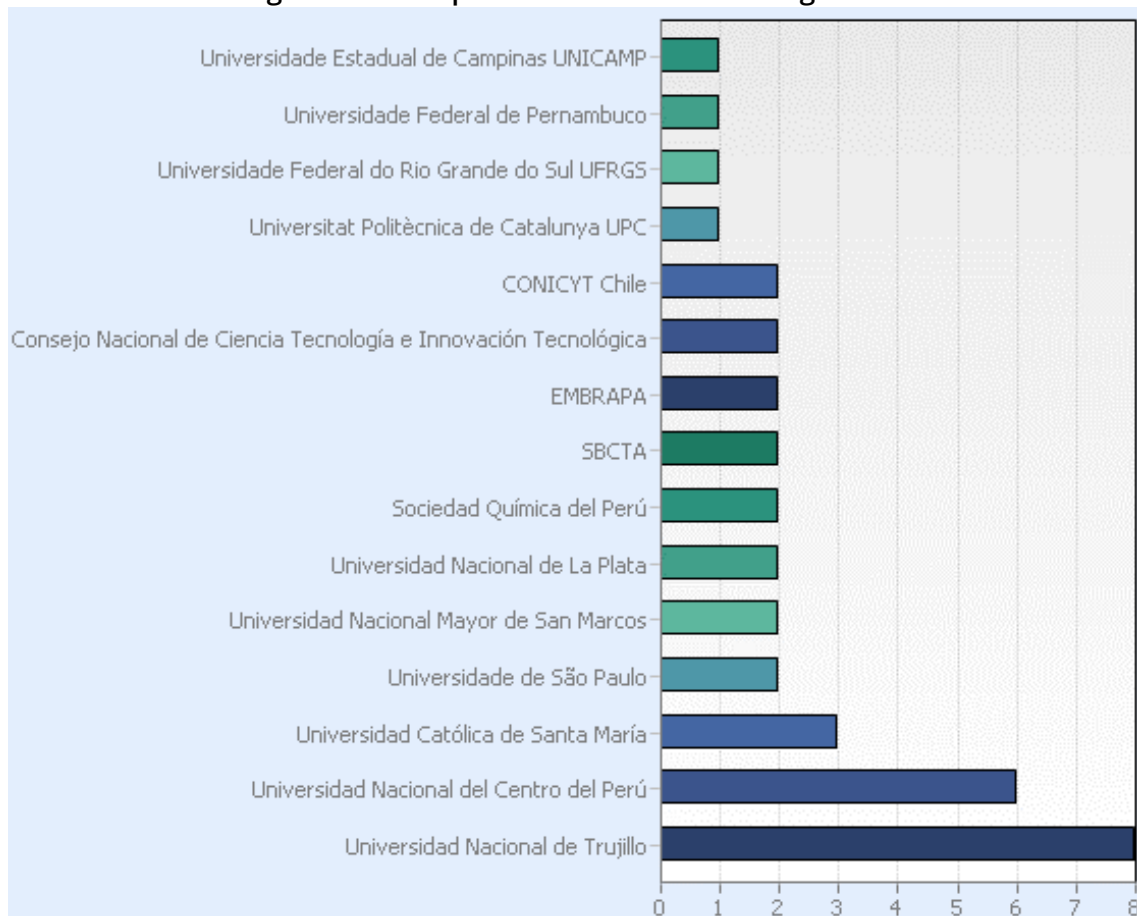


5.3. Principales Actores en Iberoamerica

Se observa que las tres entidades que más publican son peruanas: la *Universidad Nacional de Trujillo*, la *Universidad Nacional del Centro del Peru* y la *Universidad Católica de Santa María*.

A continuación, publican en el mismo nivel 8 entidades: *Univ. Sao Paulo* (Brasil), *Univ. San Marcos* (Perú), *Univ. La Plata* (Argentina), *Soc. Química del Perú* (Perú), *SBCTA* (Brasil), *EMBRAPA* (Brasil), *CONCYTEC* (Perú) y *CONICYT* (Chile).

Figura 12 Principales instituciones investigadoras

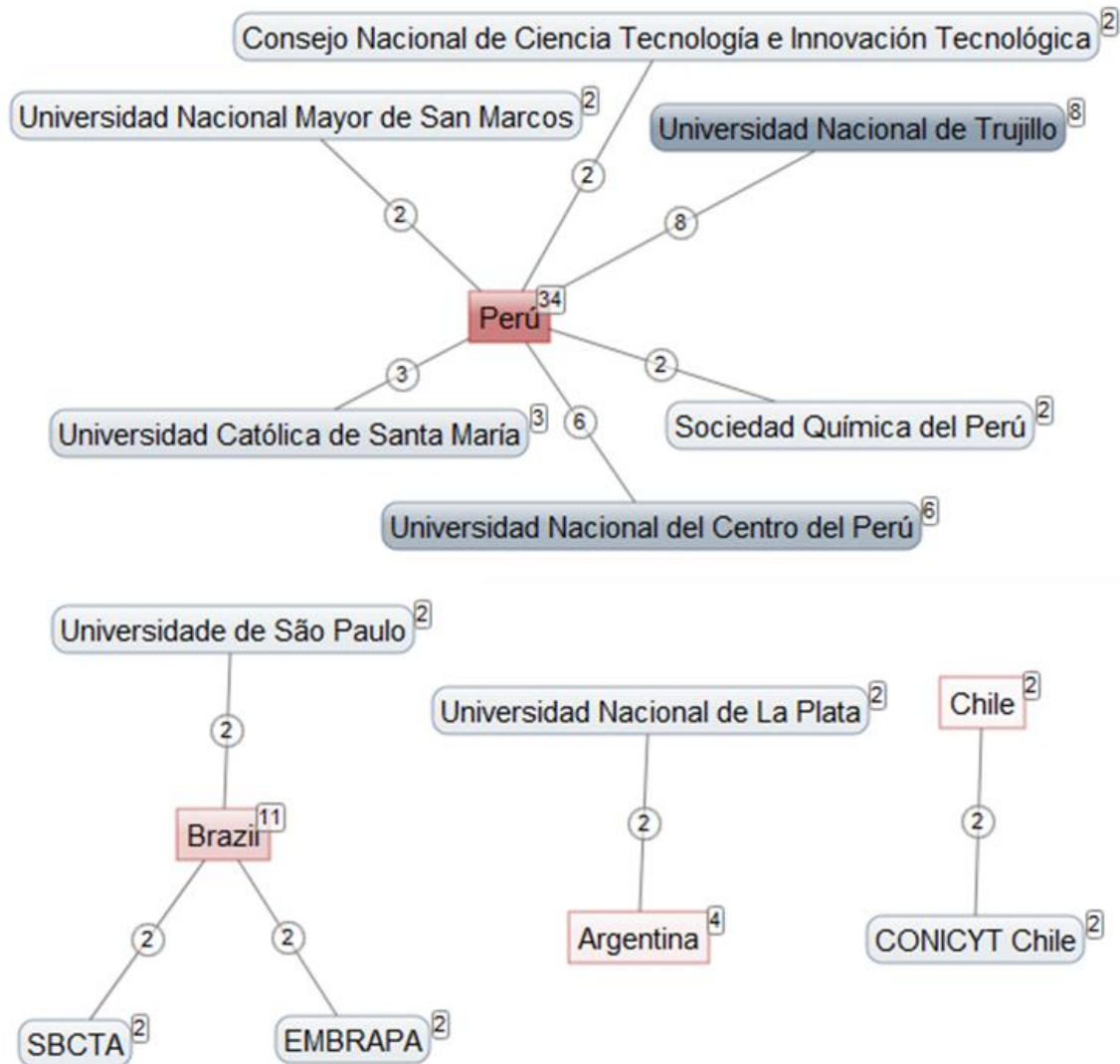


A continuación, se representa la red con las entidades que publican dentro de cada país.

Se observa que Perú es el país en el que más entidades publican sobre la maca, en total seis: la *Univ. Nacional de Trujillo*, la *Univ. Nacional del Centro del Perú*, la *Univ. Católica de Santa María*, la *Sociedad Química del Perú*, la *Univ. Nacional Mayor de San Marcos* y el *CONCYTEC*.

También es importante Brasil, con tres entidades: *Embrapa*, *SBCTA* y la *Universidade de Sao Paulo*.

Figura 13 Instituciones investigadoras por países



6. Proyectos de I+D+i europeos

Para identificar el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo se realizó una búsqueda en la plataforma CORDIS, un repositorio que recopila los resultados de los proyectos financiados por los programas en el marco de la investigación de innovación de la Unión Europea.

Se han identificado 2 proyectos relacionados con la Maca en el periodo 2011-2021. A continuación, se indican las características más importantes de estos dos proyectos.

6.1. Entidades y países participantes

Ambos proyectos tienen el mismo acrónimo "Rhizomia", comenzaron en 2017 y 2019 y han finalizado en mayo de 2021 y han sido presentados por la misma entidad Botalys, de Bélgica, sin socios de otros países.

6.2. Presupuesto de los proyectos

Tabla 4 Presupuesto por proyecto y contrapartida de la UE (euros)

Presupuesto	Presupuesto total	Contribución de la UE
Rhizomia-1	71,429.00	50,000.00
Rhizomia-2	3,150,000.00	2,205,000.00

6.3. Contenidos de los proyectos

Ambos proyectos persiguen superar este escenario:

"Hay aproximadamente 18 000 plantas conocidas que están clasificadas como medicinales. Sin embargo, solo se cultivan de manera industrial unas 150. Los sectores nutracéuticos, farmacéuticos y cosméticos obtienen los elementos biológicamente activos de las raíces de las plantas. Sin embargo, la demanda del mercado no se puede satisfacer mediante cultivos o explotación en estado salvaje, sobre todo en el caso del «ginseng»".

El proyecto Rhizomia, financiado con fondos europeos, está desarrollando una innovadora tecnología hidropónica que permite lograr métodos de producción sostenibles y rápidos. Esta tecnología favorece el crecimiento de la biomasa y propicia la extracción de los principios activos. En la actualidad, el mercado del «ginseng» está liderado por organismos ajenos a la Unión Europea (UE). Rhizomia se propone crear una tecnología de producción a gran escala con la que la UE logrará una cuota de mercado de hasta el 35 % para 2030.



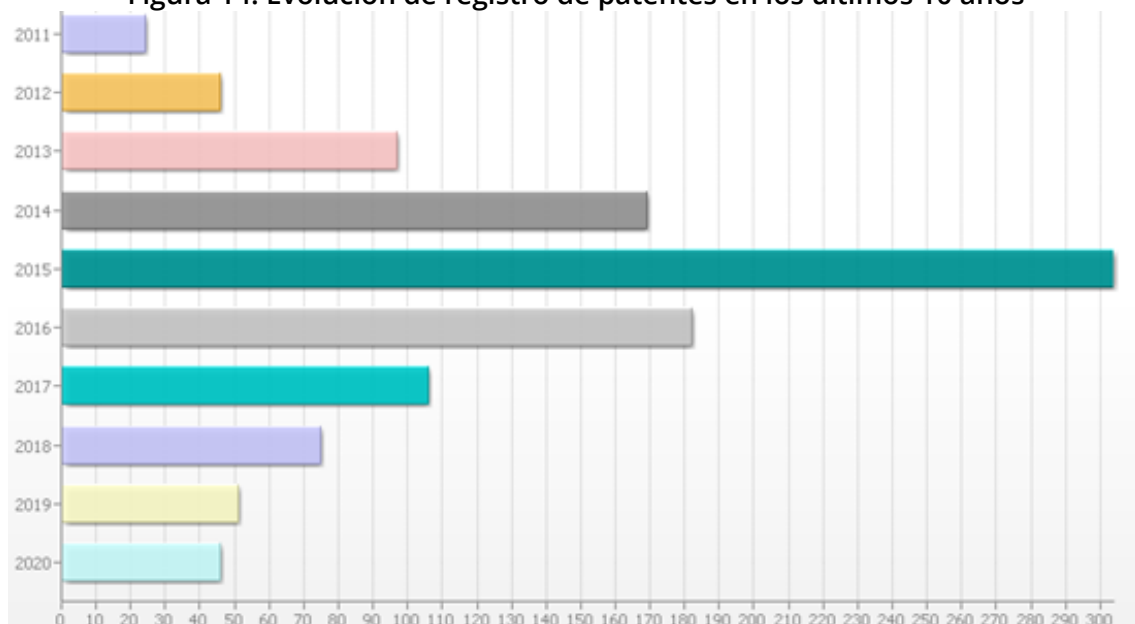
7. Análisis de Tecnologías

Para realizar el análisis de tecnologías se trabajó con Matheo Patent que utiliza la base de datos de Espacenet y otras colecciones, asegurando una cobertura más amplia posible de registros de patentes. Al ejecutar la búsqueda se identificaron 1,096 registros de patentes relacionados con maca en el periodo 2011-2021.

7.1. Tendencia de patentamiento

Se observa un crecimiento fuerte en el número de patentes hasta el año 2015, luego se detecta un descenso.

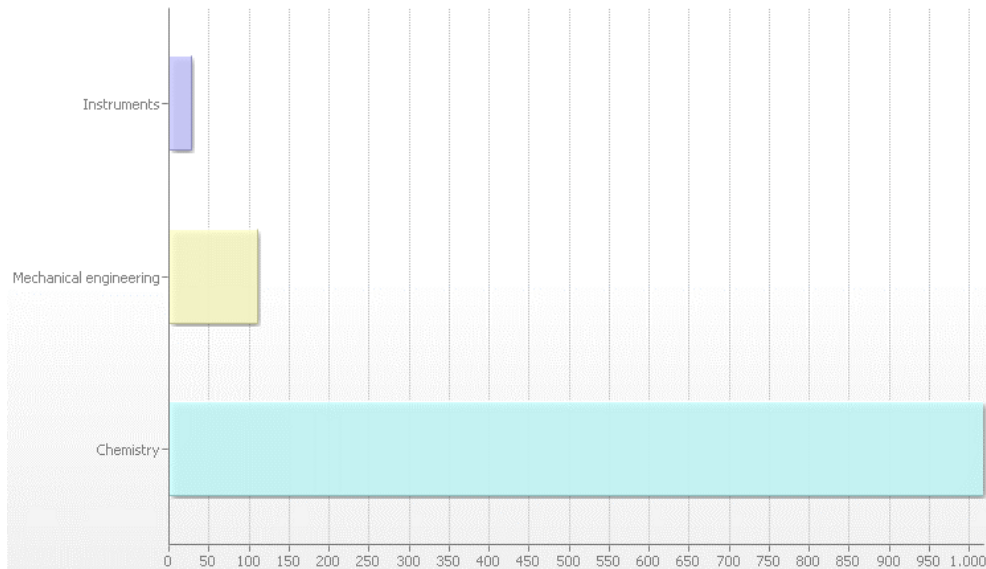
Figura 14. Evolución de registro de patentes en los últimos 10 años



7.2. Principales campos de las patentes

La mayor parte de los desarrollos están clasificados en el campo de la química, seguidos de los desarrollos en ingeniería mecánica e instrumentos.

Figura 15. Principales campos de patentes



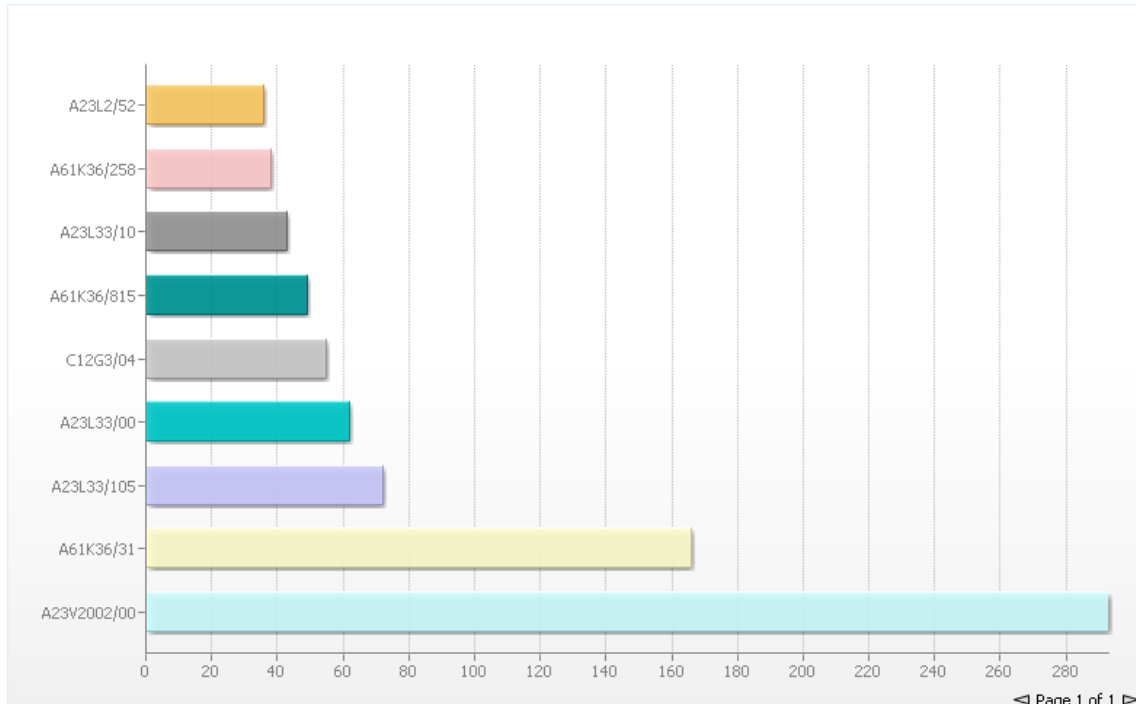
Por otro lado, analizando las clasificaciones CPC (Clasificación cooperativa de patentes), que son las que dividen de un modo más fino a las distintas tecnologías, se observa que los desarrollos de las invenciones están en composiciones alimentarias, aplicaciones medicinales y bebidas alcohólicas.

A continuación, se indica el significado de cada subgrupo:

- A23V2002/00** Índice de **composiciones alimentarias**, en función de los ingredientes alimentarios o procesos para alimentos o productos alimenticios.
- A61K36/31** **Preparaciones medicinales** de constitución indeterminada que contienen sustancias procedentes de plantas | Brassicaceae o Cruciferae
- A23L33/105** Modificación de la **calidad nutritiva de los alimentos** | **Extractos de plantas**, sus duplicados artificiales o sus derivados
- A23L33/00** Modificación de la **calidad nutritiva de los alimentos**; Productos dietéticos; Su preparación o tratamiento
- C12G3/04** Preparación de otras **bebidas alcohólicas** | por mezcla, p. ej. para la preparación de licores
- A61K36/815** **Preparaciones medicinales** de constitución indeterminada que contienen sustancias procedentes de algas, líquenes, hongos o plantas o sus derivados | Lycium (licio)
- A23L33/10** Modificación de la **calidad nutritiva de los alimentos** | Usando **aditivos**
- A61K36/258** Preparaciones medicinales de constitución indeterminada que contienen sustancias procedentes de ... plantas o sus derivados | **Panax (ginseng)**
- A23L2/52** Bebidas no alcohólicas; Composiciones secas o concentrados para fabricarlas; Su preparación | **Adición de ingredientes**



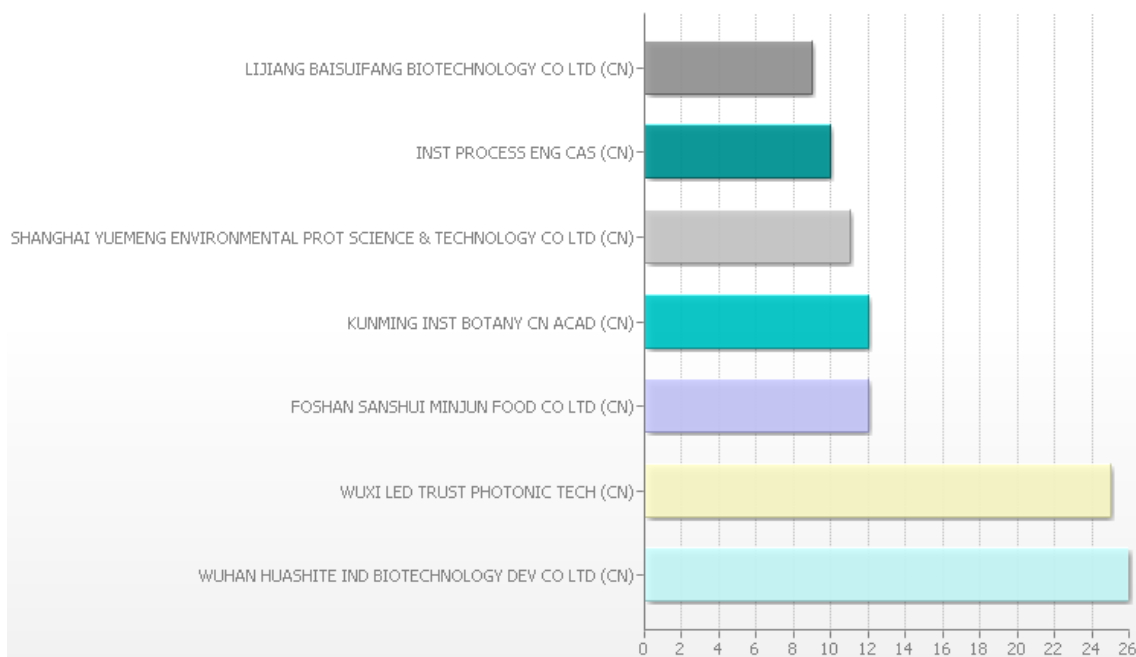
Figura 16 Clasificación Cooperativa de Patentes de Maca



7.3. Principales actores a nivel mundial

Se observa que la mayoría de las entidades que patentan son chinas. Las dos empresas que lideran el ranking son *Wuhan Huashite Ind. Biotechnology Dev. Co. Ltd* y *Wuxi Trust Photonic Tech*, que tienen un nivel similar de patentes. Continúan cinco entidades que han registrado menos de la mitad de patentes.

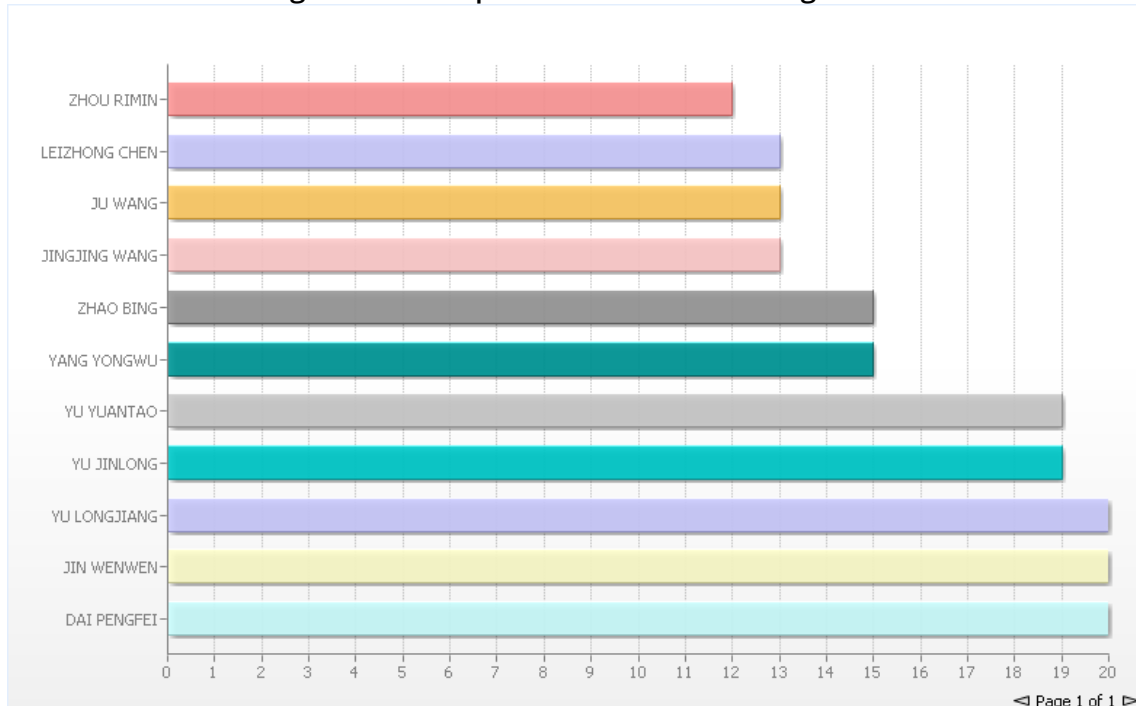
Figura 17. Principales empresas patentadoras



7.4. Principales inventores y redes de colaboración

Los principales inventores que podemos destacar con Dai Penfei, Jin Wenwen y Yu Longjiang; la diferencia con los demás en número de registros de patentes, es baja .

Figura 18 Principales inventores a nivel global



Por otro lado, la red que relaciona los principales inventores y las principales empresas, encontramos:

Los cinco principales inventores forman parte del equipo de investigación del *Wuhan Huashite Ind. Biotech. Dev. Co. Ltd.* Por tanto, esta entidad dispone claramente del mejor equipo de investigación en este campo.

Por otro lado, Zhao Bing forma parte del equipo de investigación del *Inst Process Engineering* de la *Chinese Academy of Sciences (CAS)*.

Ju Wang y Leizhong Chen forman parte del equipo de investigación del *Wuxi Led Trust Photonic Tech*



Figura 19. Principales inventores y empresas relacionadas



7.5. Principales países donde se desarrolla y/o protege la tecnología

Es importante tener en cuenta que las multinacionales registran sus invenciones en muchos países, pudiendo distorsionar el análisis a este nivel; consideremos también que la inmensa mayoría de invenciones se registran en un solo país por empresas con menor alcance territorial; de estas invenciones un alto porcentaje no llega nunca al mercado.

Dicho esto, se realizó un análisis del origen y destino de la tecnología, para ello se relacionaron dos variables, por un lado, los países donde están localizadas las empresas que patentan sus invenciones y por otro los países donde se registran los derechos de las patentes; con esto podemos conocer cuáles son los países o mercados de mayor interés y la extensión de los registros en otros países. Con esto, obtenemos una matriz en cuyas filas están los países donde residen las empresas que patentan y en las columnas se indican los países de interés donde están sus mercados.

De este modo obtenemos una matriz en cuyas filas están los países donde residen las empresas que patentan. En las columnas se indican los países en los que están sus mercados.

China concentra la mayoría de sus invenciones en su propio territorio, sin embargo, tiene un alcance a cinco países como son: Estados Unidos, Corea del Sur, Canadá, Australia y Sudáfrica.

China, Canadá y Estados Unidos son mercados de interés común.

Estados Unidos muestra interés por los mercados de Australia, Reino Unido, Japón y México.

Francia muestra interés por los mercados de España, Brasil, Corea del Sur

Tabla 5 País de interés vs País residente de empresas que patentan

	CN	WO	US	KR	CA	AU	ZA	EP	GB	JP	MX	ES	FR	BR	CH
China	527	97	93	90	90	90	90								
United States	18	20	20		18	18		19	19	18	18				
France	11	11	12	11	11			12				11	12	11	
South Korea				18											
Spain												2			
Switzerland															2

Nota: China (CN), WIPO (WO), Estados Unidos (US), Corea del Sur (KR), Canadá (CA), Australia (AU), Sudáfrica (ZA), Oficina Europea de Patentes (EP), Reino Unido (GB), Japón (JP), México (MX), España (ES), Francia (FR), Brasil (BR), Suiza (CH).

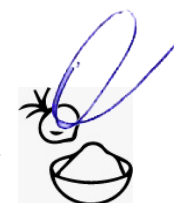


7.6. Patentes de mayor impacto

Las patentes de mayor impacto cumplen dos condiciones; primero deben encontrarse en vigor y con su familia de patentes extendida en su mayor número de países. Cuando una patente logra esta condición, su impacto en el mercado es muy alto.

Tabla 6 Lista de patentes en Maca de mayor impacto

Código	Año	Aplicante	Título	Descripción
WO2018081183A3	2018	Jds therapeutics llc (us)	Maca compositions and methods of use	La presente aplicación está dirigida a una composición que comprende varios extractos de maca y al uso de tales composiciones para tratar ciertas enfermedades, trastornos y afecciones.
WO2012085226A1	2012	Expanscience lab (fr); saunois alex (fr); baudouin caroline (fr); leclere-bienfait sophie (fr); garnier sebastien (fr); msika philippe (fr)	Extract of aerial parts of maca rich in polyphenols and composition comprising same	La invención se refiere a un extracto de partes aéreas de Maca, rico en polifenoles, así como a una composición que comprende dicho extracto.
WO2016112476A1	2016	Wu bingxin (cn)	Probiotic-fermented maca composition, preparation method therefor, and application thereof	Se proporcionan una composición de maca fermentada con probióticos, un método de preparación para la misma y una aplicación de la misma.
WO2016004696A1	2016	Peng haiying (cn)	Maca health red wine	Un vino tinto maca health, dicho vino tinto maca health se forma mezclando componentes de las siguientes partes en peso: 100-300 partes en peso de extracto líquido medicinal, 20-30 partes en peso de propóleo líquido, 700-900 partes en peso de vino tinto y 0,5-1 partes en peso de composición de oligoelementos
WO2016004695A1	2016	Peng haiying (cn)	Maca health wine and preparation method thereof	Explora una forma de preparar un vino saludable de maca.

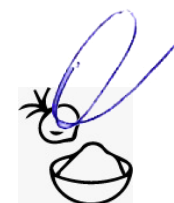


7.7. Patentes de interés para la cadena de valor de Maca

A partir de la clasificación cooperativa de patentes (CPC) se lista los cinco primeros registros que se clasifican en los campos A23V2002/00 (Composiciones alimentarias) y A61K36/31 (Preparaciones medicinales) y; ambos son los principales campos que más registros muestran en relación con maca.

Tabla 7 Patentes de interés asociadas a la Maca

Título	Aplicante (s)	Descripción
Method for preparing extract of Maca fermentation using ultra high pressure N° KR20190048726A date: 2019-05-09	Ssbio Pharm Co Ltd [Kr]	Específicamente, la presente invención se refiere a un método para preparar un extracto de <i>Lepidium meyenii</i> que contiene un alto contenido de componentes fisiológicamente activos de <i>Lepidium meyenii</i> utilizando un método de extracción de ultra alta presión.
Method for maca extracts with high content of macamide N° KR100814133B1 date: 2008-03-18	Naturalhouse [Kr]; Pulmuone Co Ltd [Kr]; Pulmuone Health & Living Co Lt [Kr]	Se proporciona un método para producir extracto de maca con un alto contenido de macamida mediante el uso de extracción de dióxido de carbono supercrítico para aumentar la eficiencia de extracción y garantizar la seguridad debido a que no se utilizan solventes orgánicos.
Method for manufacturing healthy drinks using maca and healthy drinks produced by the method N° KR20200023849A date: 2020-03-06	Park Chan Yeong [Kr]	La presente invención se refiere a un método de fabricación de una bebida saludable utilizando <i>Lepidium meyenii</i> Walpers y una bebida saludable, que busca aliviar el estrés, restaurar la energía, mejorar el metabolismo y aumentar la síntesis muscular.
Use of a maca extract for the preparation a dermatological medicament for topical use to prevent and treat the deficiency of cutaneous microcirculation N° FR2885052A1 date: 2006-11-03	Nuxe Sa Lab [Fr] Laboratoire Nuxe Societe Anonyme	Uso de un extracto de maca (<i>Lepidium meyenii</i>) para la preparación de un medicamento dermatológico de uso tópico para prevenir y tratar la deficiencia de la microcirculación cutánea
Compositions of atomized or lyophilized maca extracts and atomized or lyophilized yacon extracts as adjuvants in the treatment of different conditions N° US2009280203A1 date: 2009-11-12	Univ Peruana Cayetano Heredia [Pe]	La presente invención se refiere a composiciones de extractos atomizados o liofilizados de hipocótilos de maca seleccionados de la variedad roja y negra y partes atomizadas o liofilizadas de la planta de yacón seleccionadas entre hojas y raíces. Las composiciones de la invención son útiles en el tratamiento de diferentes afecciones y enfermedades.







8. Innovaciones

Para identificar innovaciones comerciales en Maca se revisó el catálogo de amazon.com en los países de Países Bajos, Estados Unidos y China debido a su importancia comercial en el sector alimentario, a partir de las cuales se seleccionaron una lista de productos destacados por sus ventas y nuevos lanzamientos.

Países Bajos

En Países Bajos se identificaron productos como extractos concentrados de maca, maca peruana orgánica tanto en polvo como en capsulas, además de un gel natural energizante que incluye a la maca dentro de sus ingredientes principales. Donde cabe mencionar que todos estos productos son orientados al bienestar y salud de la persona.

Productos comercializados en Países Bajos

<p>Producto destacado</p>  <p>Extracto Maca 3500 mg concentrado 10:1 NutraVita 15.99 € / 180 cps www.nutravita.co.uk/</p>	<p>Producto Destacado</p>  <p>Gel natural energizante 43g +5 ingredientes VialisGermany 14.90 € / 43g www.vialisgermany.com/</p>	<p>Producto Destacado</p>  <p>Maca peruana orgánica 500 mg (180 capsulas) NaturaleBio 9.99 € / 180cps www.naturalebio.com/es</p>
<p>Producto Destacado</p>  <p>Maca peruana orgánica en polvo NaturaleBio 5.99 € / 200g www.naturalebio.com/es</p>		



Estados Unidos

Respecto a Estados Unidos, se encontraron productos como polvo de maca orgánica peruana, gotas a base de maca e inclusive maca peruana gelatinizada y todos estos marcan cierta tendencia por parte del mercado estadounidense a consumir maca para obtener un estilo de vida mas saludable.

Productos comercializados en Estados Unidos

<p>Producto destacado</p>  <p>Polvo de maca orgánica peruana ZenSpiritFoods 10.99 \$ / 226.7g www.zenspiritfoods.com/</p>	<p>Producto Destactado</p>  <p>Gotas a base de maca 1oz Mary Ruth´s 19.95 \$ / 1oz www.maryruthorganics.com/</p>	<p>Producto Destacado</p>  <p>Maca peruana gelatinizada roja 1g (50 caps) Sikyriah 9.99 € / 180cps https://sikyriah.com/</p>
---	--	---

China

Finalmente, en China se encontró ginseng occidental de Canadá en rebanadas, el cual puede ser usado para distintas aplicaciones tanto de comida como para alguna bebida en específico.

Productos Comercializados en China

<p>Ginseng occidental de Canadá en rebanadas 60g/botella</p> <p>168.00 ¥ / 180 cps</p>		<p>[天·造]</p> <p>加拿大进口原参 优选黄金品种 适宜的气候 气候温暖 水质洁净</p> <p>矿物质丰富的土壤 土壤松软且矿物质含量丰富 为西洋参生长提供充足营养 种参产地 加拿大艾太路</p> 
--	---	--



9. Mercado y Clientes

9.1. Identificación de partidas

A partir de una revisión de partidas arancelarias en Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) se identificaron las siguientes partidas nacionales que considera productos de Maca directamente y otras que son genéricas.

Tabla 8 Lista de partidas arancelarias nacionales

Partida	Descripción	
0714.90.10.00	Raíces de yuca (mandioca), arrurruz o salep, aguaturmas (patacas), camotes (batatas, boniatos) y raíces y tubérculos similares ricos en fécula o inulina, frescos, refrigerados, congelados o secos, incluso troceados o en «pellets»; médula de sagú. - Los demás: - - Maca (<i>Lepidium meyenii</i>)	Maca
1106.20.10.00	Harina, sémola y polvo de las hortalizas de la partida 07.13, de sagú o de las raíces o tubérculos de la partida 07.14 o de los productos del Capítulo 8. - De sagú o de las raíces o tubérculos de la partida 07.14: - - Maca (<i>Lepidium meyenii</i>)	Polvo de maca

Cabe indicar que respecto a la partida armonizada 071490, esta se desdobra en dos partidas nacionales, una específica para maca (0714901000) que concentra casi el 55% de las exportaciones peruanas y la otra (0714909000) referida a *“las demás raíces y tubérculos frescos, refrigerados, congelados o secos inc. Troceados o en pellets”*.

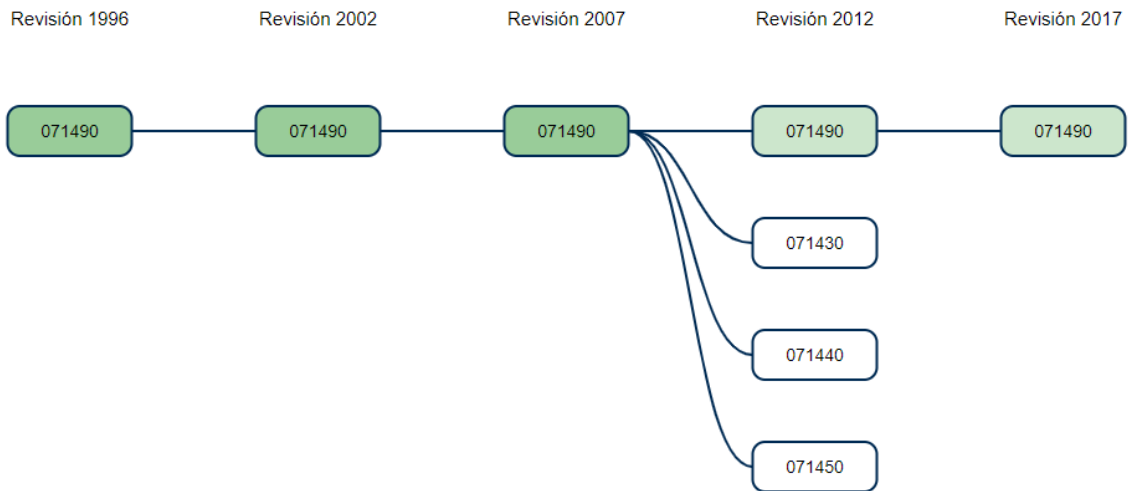
La partida 071490 no es específico para maca, al contrario, contiene varios tipos de productos ajenos a la maca si vemos la descripción, tenemos: *“Arrurruz, salep, aguaturmas y las raíces y tubérculos similares ricos en fécula o en inulina, médula frescos, refrigerados, congelados o secos, incluso troceados o en forma de pellets, y el sagú (excepto los de mandioca “yuca”, batatas, el ñame, la malanga y la yautía)”*. Las excepciones que se detalla corresponden a una actualización de la partida en la revisión del sistema armonizado en el año 2012, que probablemente se deba a la importancia comercial que viene adquiriendo dichos productos.

Además, respecto a la partida armonizada 110620, encontramos esta se desdobra en dos partidas nacionales, una específica para harina de maca (1106201000) que concentra casi el 80% de las exportaciones peruanas y la otra (1106209000) referida para las *“Los demás harinas, sémola y polvo de sagu o de las raíces o raíces o tubérculos de la partida 07.14 excepto maca”*.

Por último, es importante considerar que las exportaciones y/o importaciones que analizaremos de otros países no necesariamente correspondan a la maca, dado que este es un producto originario del Perú y se encuentra en una partida genérica de productos con similares características.



Figura 20. Correspondencias de revisiones del Sistema Armonizado



Fuente: TradeMap, 2021

9.2. Partida 110620 - Harina, sémola y polvo de maca

La subpartida del sistema armonizado 080529 que corresponde a Harina, sémola y polvo de maca.

Mercados Potenciales para exportaciones de Perú

Para visualizar el potencial de exportación se seleccionó el Indicador de Potencial de Exportación que identifica el valor potencial de exportación para un producto y un mercado dados, el cálculo se basa en un modelo económico que combina la oferta del país exportador con la demanda del mercado objetivo, las condiciones de acceso al mercado y con los enlaces bilaterales entre ambos países. Para productos actualmente exportados, la oferta se mide a través del desempeño histórico de sus exportaciones. Para mayor información puede revisar la página de ITC – Export Potential Map.

En esta ocasión se identificó la partida 110620 referida a harina, sémola y polvo de maca provenientes del Perú, y según la brecha entre las exportaciones potenciales y exportaciones actuales, los potenciales mercados relevantes para Perú son Estados Unidos, Canadá y la Corea Estados Unidos presentó la mayor brecha, lo que implica que se pueden realizar exportaciones adicionales por un valor de \$3.3.



Figura 21 Mapa de mercados potenciales de la partida 110620



Nota: ITC - Export Potential Map, 2021.

Si vemos en la partida 110620 en Canadá, podemos ver sus importaciones totales de dicha partida alcanzan los USD 11.1 millones y es el segundo país importador de esta partida a nivel mundial. Por el lado de Perú, Canadá representa el 3% de nuestras exportaciones y se aprecia una relación comercial estable y rondando los USD 500 mil dólares americanos. Asimismo, se muestra un potencial de exportación estimada de USD 1.3 millones hasta el 2025.



Figura 22. Importaciones de Canadá desde Perú con la partida 110620



Exportación

Perú lidera las exportaciones junto con Tailandia y Brasil sumando más del 45% del valor exportado de esta partida. Asimismo, podemos destacar el crecimiento que ha experimentado Brasil en el periodo 2016-2020.

Tabla 9 Top 10 de exportadores de 110620 en Valor (miles USD)

Exportadores	Tasa de Crecimiento (2016-2020)	Valor año 2020 (Miles USD)	Cuota Mercado 2020 (%)
Mundo	47.9%	125,606	100.0%
1 Tailandia	1.6%	22,631	18.0%
2 Perú	6.4%	18,965	15.1%
3 Brasil	263.0%	17,564	14.0%
4 China	45.3%	11,998	9.6%
5 Estados Unidos	75.2%	9,861	7.9%
6 Vietnam	-5.7%	6,379	5.1%
7 España	306.8%	4,841	3.9%
8 Países Bajos	223.6%	4,789	3.8%
9 Ghana	481.0%	3,329	2.7%
10 Indonesia	171.6%	2,787	2.2%
Otros	49.0%	22,462	17.9%

En cuanto a volumen exportado, Perú queda rezagado, pero se mantiene entre los principales países. Asimismo, Tailandia y Brasil concentran más del 50% de las exportaciones en toneladas; destacándose el crecimiento de Brasil, junto con Indonesia y Togo en los últimos cinco años.



Tabla 10 Top 10 de exportadores de 110620 en volumen (ton)

Exportadores	Tasa de Crecimiento (2016-2020)	Volumen año 2020 (Tonelada)	Cuota Mercado 2020 (%)
Mundo	13.5%	129,968	100.0%
1 Tailandia	-18.2%	51,824	39.9%
2 Brasil	279.6%	16,903	13.0%
3 Indonesia	477.5%	11,804	9.1%
4 Costa de Marfil	-26.5%	7,126	5.5%
5 Estados Unidos	85.3%	6,606	5.1%
6 Vietnam	-0.5%	3,628	2.8%
7 Togo	297.4%	3,398	2.6%
8 Perú	26.0%	3,371	2.6%
9 Ghana	138.8%	3,365	2.6%
10 China	28.0%	3,039	2.3%
Otros	-7.9%	18,904	14.5%

Respecto al valor unitario medido en dólares por tonelada, Perú presenta el más alto valor por tonelada respecto a los demás países. Le siguen países como España y China con valores unitarios menores.

Tabla 11 Top 10 de exportadores de 110620 y sus valores unitarios (USD/Ton)

Exportadores	Tasa de Crecimiento (2016-2020)	Valor año 2020 (USD/Ton)	Máximo	Mínimo	Promedio
Mundo	30.4%	966	966	564	732
1 Tailandia	24.1%	437	474	336	412
2 Perú	-15.6%	5,626	6,665	4,172	5,221
3 Brasil	-4.3%	1,039	1,226	1,039	1,129
4 China	13.5%	3,948	3,948	3,478	3,758
5 Estados Unidos	-5.4%	1,493	1,579	1,444	1,494
6 Vietnam	-5.2%	1,758	3,348	330	1,922
7 España	64.3%	4,827	4,827	2,938	3,909
8 Países Bajos	3.4%	2,759	2,951	2,667	2,810
9 Ghana	143.0%	989	1,164	407	729
10 Indonesia	-53.0%	236	502	236	354
Otros	-13.9%	3,860	5,180	3,860	4,462

Importación

Estados Unidos destaca como el mayor importador a nivel mundial, el cual además cuenta con aproximadamente 50% de la participación de mercado, a este le sigue Canadá e Irlanda que muestran un crecimiento en su demanda.



Tabla 12 . Top 10 de importadores de 110620 en Valor (miles USD)

Importadores	Tasa de Crecimiento (2016-2020)	Valor año 2020 (Miles USD)	Cuota Mercado 2020 (%)
Mundo	13.4%	144,266	100.0%
1 Estados Unidos	35.4%	70,834	49.1%
2 Canadá	85.3%	11,137	7.7%
3 Irlanda	159.4%	6,913	4.8%
4 Malasia	0.4%	6,765	4.7%
5 Corea del Sur	-34.7%	6,220	4.3%
6 Países Bajos	121.4%	3,330	2.3%
7 Reino Unido	8.7%	3,083	2.1%
8 Lao	3966.7%	3,050	2.1%
9 Alemania	97.2%	2,861	2.0%
10 Francia	87.3%	2,798	1.9%
Otros	-36.0%	27,249	18.9%
Perú	2500.0%	26	0.0%

Estados Unidos muestra ser el mayor demandante de esta partida en toneladas. Asimismo, destacamos el crecimiento en la demanda de Irlanda y Burkina Faso en los últimos cinco años.

Tabla 13 Top 10 de importadores de 110620 en volumen (ton)

Importadores	Tasa de Crecimiento (2016-2020)	Volumen año 2020 (Toneladas)	Cuota Mercado 2020 (%)
Mundo	-22.8%	183,227	100.0%
1 Estados Unidos	8.9%	91,129	49.7%
2 Malasia	-13.2%	18,753	10.2%
3 Corea del Sur	-44.1%	17,419	9.5%
4 Irlanda	238.2%	11,378	6.2%
5 Canadá	147.0%	7,367	4.0%
6 Lao	ND	6,438	3.5%
7 Burkina Faso	5,464.1%	5,119	2.8%
8 Níger	410.9%	4,573	2.5%
9 Reino Unido	36.5%	1,951	1.1%
10 Países Bajos	148.4%	1,910	1.0%
Otros	-81.2%	17,170	9.4%
Perú	ND	20	0.0%



Alemania, Francia, Países Bajos y Canadá muestran los mayores valores unitarios promedio entre los principales países; a pesar de mostrar una caída de sus valores en los últimos cinco años.

Tabla 14 Top 10 de importadores de 110620 y sus valores unitarios (USD/Ton)

Importadores	Tasa de Crecimiento (2016-2020)	Valor año 2020 (USD/Ton)	Máximo	Mínimo	Promedio
Mundo	46.8%	787	787	536	695
1 Estados Unidos	24.3%	777	777	625	692
2 Canadá	-25.0%	1,512	2,015	1,512	1,745
3 Irlanda	-23.2%	608	1,647	608	1,181
4 Malasia	15.7%	361	429	295	362
5 Corea del Sur	17.0%	357	357	292	326
6 Países Bajos	-10.9%	1,743	1,956	1,743	1,814
7 Reino Unido	-20.4%	1,580	1,985	1,460	1,670
8 Lao	ND	474	2,045	333	1,175
9 Alemania	-22.9%	3,215	4,170	2,592	3,225
10 Francia	11.8%	1,954	2,067	1,579	1,863
Otro	10.5%	3,320	3,320	2,743	3,090
Perú	ND	1300	4000	1300	2650

Reexportadores

Las reexportaciones de esta partida muestran una mayor importancia en países de Norteamérica como en Estados Unidos y en Canadá, a diferencia los Emiratos Árabes Unidos que exhiben reexportaciones muy bajas.

Tabla 15 Reexportadores de la partida 110620

Reexportadores	2016	2017	2018	2019	2020
Valor en miles USD					
Estados Unidos	1,493	1,755	2,980	1,424	1,951
Canadá	2,215	168	645	8	1,279
Emiratos Árabes Unidos	29	106	114	107	
Volumen en Ton					
Canadá	4,963	380	1,533	11	2,754
Estados Unidos	975	1,096	1,752	758	1,042
Emiratos Árabes Unidos	56	86	95	75	
Precio USD/Ton					
Estados Unidos	1,531	1,601	1,701	1,879	1,872
Canadá	446	442	421	727	464
Emiratos Árabes Unidos	518	1233	1200	1427	



9.3. Partida 071490 - Maca

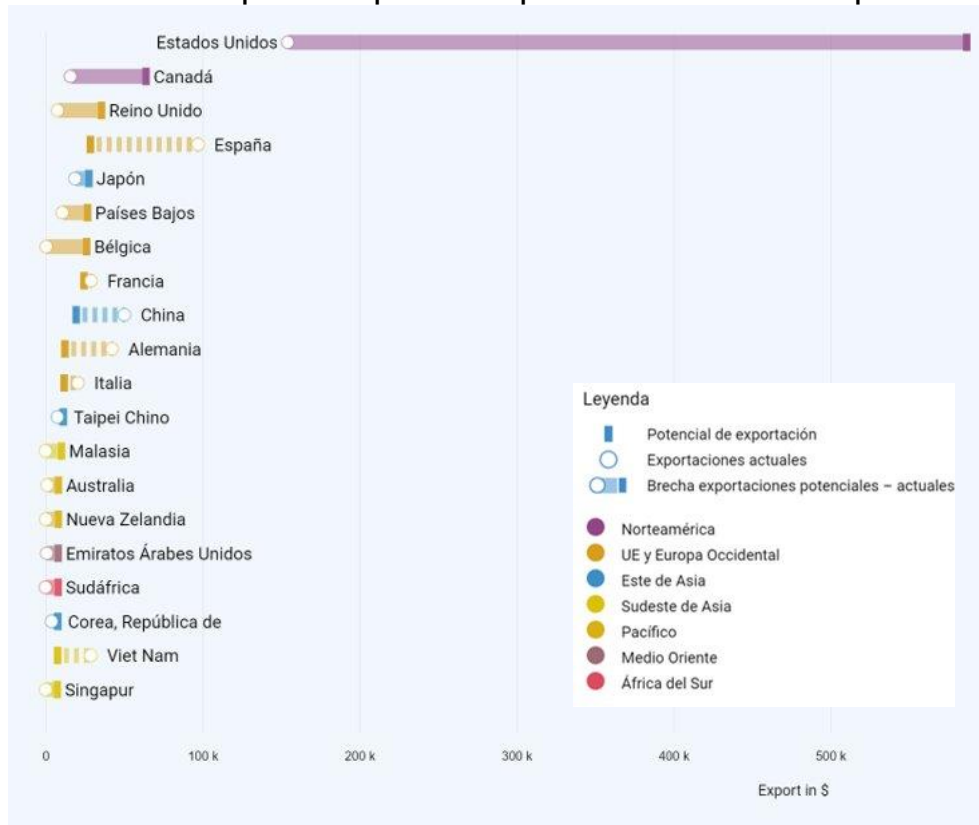
La subpartida del sistema armonizado 071490 que corresponde a *Arrurruz, salep, aguaturmas y las raíces y tubérculos similares ricos en fécula o en inulina, médula frescos, refrigerados, congelados o secos, incluso troceados o en forma de pellets, y el sagú (excepto los de mandioca "yuca", batatas, el ñame, la malanga y la yautía)*

Mercados Potenciales para exportaciones de Perú

Para visualizar el potencial de exportación se seleccionó el Indicador de Potencial de Exportación que identifica el valor potencial de exportación para un producto y un mercado dados, el cálculo se basa en un modelo económico que combina la oferta del país exportador con la demanda del mercado objetivo, las condiciones de acceso al mercado y con los enlaces bilaterales entre ambos países. Para productos actualmente exportados, la oferta se mide a través del desempeño histórico de sus exportaciones. Para mayor información puede revisar la página de ITC – Export Potential Map.

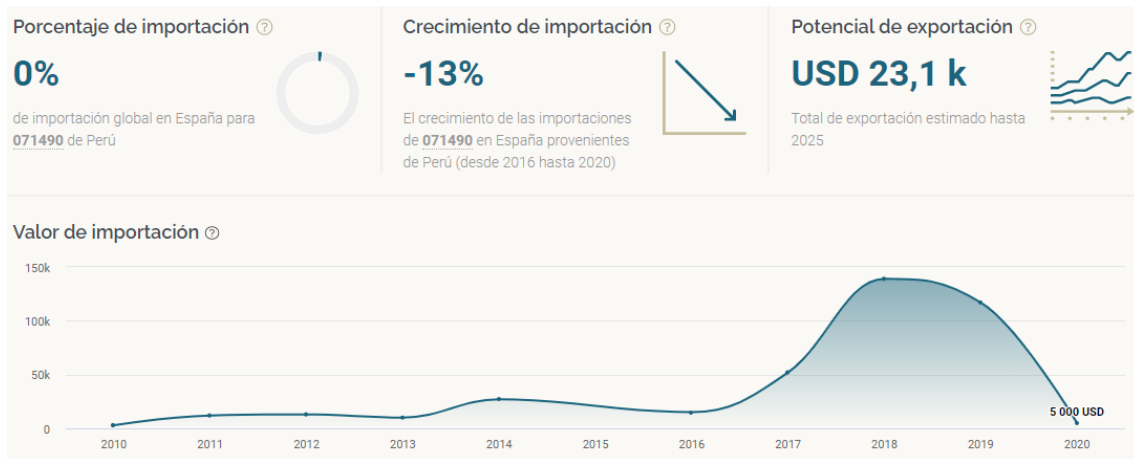
En esta ocasión se identificó la partida *0714XX referida a Arrurruz, salep, aguaturmas y raíces/tubérculos similares, nes*. Esta partida incluye también a la maca proveniente del Perú, y según la brecha entre las exportaciones potenciales y exportaciones actuales, los potenciales mercados más relevantes para Perú son Estados Unidos, Canadá y Reino Unido, entre ellos Estados Unidos presentó la mayor brecha, lo que implica que se pueden realizar exportaciones adicionales por un valor de \$426.9 k.

Figura 23 Mercado de potencial para las exportaciones de Perú con partida 0714XX



Si vemos en la partida 071490 en España, podemos ver sus importaciones totales de dicha partida alcanzan los USD 6.4 millones y ubicándose entre los primeros 10 importadores a nivel mundial. Por el lado de Perú, España representa el 0% de nuestras exportaciones y se aprecia una relación comercial bajo hasta la fecha. Asimismo, se muestra un potencial de exportación estimada de USD 23.1mil dólares americanos hasta el 2025.

Figura 24. Importaciones de Estados Unidos desde Perú con la partida 080529



Exportación

Etiopia ha dado un salto importante en los últimos cinco años llegando a liderar el valor exportado de esta partida. De la misma manera Indonesia muestra un crecimiento importante en el periodo 2016-2020.

Tabla 16 Top 10 de exportadores de 071490 en Valor (miles USD)

Exportadores	Tasa de Crecimiento (2016-2020)	Valor año 2020 (Miles USD)	Cuota Mercado 2020 (%)
Mundo	68.1%	202,602	100.0%
1 Etiopía	328,422.7%	72,275	35.7%
2 China	0.2%	53,665	26.5%
3 Indonesia	1,173.0%	20,241	10.0%
4 Tailandia	54.2%	5,880	2.9%
5 Países Bajos	127.4%	5,009	2.5%
6 Ecuador	287.2%	4,894	2.4%
7 Vietnam	45.8%	4,803	2.4%
8 España	-11.4%	4,681	2.3%
9 México	-58.0%	4,131	2.0%
10 Francia	13.7%	3,188	1.6%
Otros	-34.1%	22,769	11.2%
Perú	-54.4%	1,066	0.5%



Etiopia es el mayor exportador de la partida 071490 en términos de toneladas, el cual inclusive cuenta con aproximadamente el 80% de participación de mercado. En menor medida, aparecen países como China y México. Y, por otro lado, Perú presenta una tasa de crecimiento negativa en los últimos cinco años.

Tabla 17 Top 10 de exportadores de 071490 en volumen (ton)

Exportadores	Tasa de Crecimiento (2016-2020)	Volumen año 2020 (Tonelada)	Cuota Mercado 2020 (%)
Mundo	279.0%	505,346	100.0%
1 Etiopía	310,103.1%	400,162	79.2%
2 China	1.9%	42,160	8.3%
3 México	-62.1%	12,679	2.5%
4 Indonesia	782.4%	9,883	2.0%
5 Tailandia	41.8%	8,564	1.7%
6 Ecuador	273.3%	4,580	0.9%
7 Vietnam	12.6%	2,267	0.4%
8 España	-3.9%	2,107	0.4%
9 Países Bajos	103.4%	2,056	0.4%
10 Francia	17.4%	2,007	0.4%
Otro	-56.5%	18,357	3.6%
Perú	-27.6%	524	0.1%

Indonesia y Países Bajos registran los mayores valores unitarios de esta partida, ambos con un crecimiento de dos dígitos en el periodo 2016-2020. Además, la relación valor/volumen de Etiopia es muy baja entre los principales países. Por último, Perú muestra valor unitario promedio elevado.

Tabla 18 Top 10 de exportadores de 071490 y sus valores unitarios (USD/Ton)

Exportadores	Tasa de Crecimiento (2016-2020)	Valor año 2020 (USD/Ton)	Máximo	Mínimo	Promedio
Mundo	-55.6%	401	1,000	401	755
1 Etiopía	5.8%	181	194	171	180
2 China	-1.6%	1,273	1,294	1,130	1,212
3 Indonesia	44.2%	2,048	2,910	1,420	2,330
4 Tailandia	8.9%	687	735	575	661
5 Países Bajos	11.8%	2,436	2,436	2,179	2,291
6 Ecuador	3.8%	1,069	1,271	843	1,030
7 Vietnam	29.5%	2,119	2,149	1,636	2,020
8 España	-7.8%	2,222	2,410	1,564	2,160
9 México	10.9%	326	432	294	361
10 Francia	-3.2%	1,588	1,689	1,437	1,591
Otros	30.8%	2,285	6,460	1,747	2,904
Perú	-37.1%	2,034	3,232	1,945	2,318



Importación

El país africano de Djibouti es el mayor importador a nivel mundial de la partida 071490. A este le sigue los Estados Unidos y Malasia en menor medida.

Tabla 19 Top 10 de importadores de 071490 en Valor (miles USD)

Importadores	Tasa de Crecimiento (2016-2020)	Valor año 2020 (Miles USD)	Cuota Mercado 2020 (%)
Mundo	10.0%	190,881	100.0%
1 Djibouti	307,100.0%	67,584	35.4%
2 Estados Unidos	-75.0%	18,723	9.8%
3 Malasia	4.6%	12,071	6.3%
4 Reino Unido	-15.3%	10,971	5.7%
5 Singapur	0.2%	9,399	4.9%
6 Canadá	9.2%	7,690	4.0%
7 Alemania	155.1%	6,908	3.6%
8 España	5.7%	6,383	3.3%
9 Arabia Saudita	-5.2%	5,415	2.8%
10 Bélgica	159.4%	5,105	2.7%
Otros	-1.6%	40,632	21.3%

El país africano Djibouti lidera también la demanda de esta partida en toneladas con una participación de mercado del 70%. En menor cuantía le sigue Bélgica y Somalia. En donde este último, muestra la más alta tasa de crecimiento de los últimos cuatros años en la importación de esta partida.

Tabla 20 Top 10 de importadores de 071490 en volumen (ton)

Importadores	Tasa de Crecimiento (2016-2020)	Volumen año 2020 (Toneladas)	Cuota Mercado 2020 (%)
Mundo	266.5%	522,647	100.0%
1 Djibouti	292,235.9%	374,190	71.6%
2 Bélgica	2,453.7%	36,952	7.1%
3 Somalia	ND	25,972	5.0%
4 Estados Unidos	-70.5%	17,059	3.3%
5 Malasia	34.5%	12,126	2.3%
6 España	2.6%	6,233	1.2%
7 Singapur	-9.6%	5,670	1.1%
8 Arabia Saudita	-19.5%	5,525	1.1%
9 Tailandia	155.4%	4,903	0.9%
10 Canadá	12.2%	4,827	0.9%
Otros	-40.0%	29,190	5.6%

*ND: No hay dato



Alemania, Reino Unido, Canadá y Singapur muestran los mayores valores unitarios promedio de esta partida. Por otro lado, el país de Djibouti exhibe uno de los menores precios por toneladas en la importación de esta partida, lo cual explicaría su predominancia en el mercado.

Tabla 21 Top 10 de importadores de 071490 y sus valores unitarios (USD/Ton)

Importadores	Tasa de Crecimiento (2017-2020)	Valor año 2020 (USD/Ton)	Máximo	Mínimo	Promedio
Mundo	-6.2%	1,141	1,141	552	860
1 Djibouti	5.2%	181	186	175	181
2 Estados Unidos	-15.2%	1,098	1,426	1,098	1,282
3 Malasia	-22.3%	995	1,277	995	1,187
4 Reino Unido	-100.0%	ND	1,886	1,610	1,794
5 Singapur	10.9%	1,658	1,726	1,501	1,601
6 Canadá	-2.6%	1,593	1,790	1,501	1,605
7 Alemania	-8.7%	1,809	2,049	1,795	1,905
8 España	3.0%	1,024	1,120	930	1,042
9 Arabia Saudita	17.6%	980	980	795	869
10 Bélgica	-89.9%	138	150	131	138
Otros	3.6%	1,938	1,938	1,838	1,877

Reexportaciones

Finalmente, respecto a las reexportaciones de esta partida, Estados Unidos muestra un mayor dinamismo a diferencia de los países como Canadá o Emiratos Árabes Unidos.

Tabla 22 Reexportadores de la partida 071490

Reexportadores	2016	2017	2018	2019	2020
Valor en miles USD					
Estados Unidos	403	367	1,114	967	1,828
Canadá		15	36	17	19
Emiratos Árabes Unidos	52	56	822	310	
Volumen en Ton					
Estados Unidos	496	294	764	625	1,074
Canadá		7	29	24	23
Emiratos Árabes Unidos	89	99	1,173	516	
Precio USD/Ton					
Estados Unidos	813	1,248	1,458	1,547	1,702
Canadá		2,143	1,241	708	826
Emiratos Árabes Unidos	584	566	701	601	



10. Noticias

A continuación, se describe brevemente noticias relacionadas que pueden ser de interés.

Identificación del origen de la Maca china usando la nariz electrónica juntada con GC-MS

La nariz electrónica junto con GC-MS se utilizó para identificar el origen de maca a partir de niveles macroscópicos y microscópicos. La nariz electrónica reveló que la huella de olor de cada muestra de Maca era distintivamente diferente y específica, mientras que GC-MS confirmó las funciones de varios volátiles característicos. Otros análisis de correlación y regresión múltiple indicaron la estrecha relación entre los tipos de olores y componentes y las funciones de cada volátil específico.

Este estudio propuso un método simple, confiable y eficiente para identificar el origen de Maca, y reveló la relación entre los olores de Maca y los productos químicos volátiles. Es de gran importancia tanto en el ámbito científico como en el industrial. Las frutas frescas de Maca se recolectaron de 101 aldeas, 18 pueblos, seis ciudades y dos provincias de la principal zona productora de China

Enlace noticia: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-47571-0>

Province	City (Level 1)	Town (Level 2)	No. of sample
Yunnan	Chuxiong	Donghua	5
	Dali	Eryuan	5
		Heqing	25
		Jianchuan	3
	Kunming	Dongchuan	1
		Luquan	8
	Lijiang	Yulong	81
		Ninglang	36
		Yongsheng	2
	Shangri-La	Weixi	24
		Hutiaoxia	18
		Jiantang	14
		Xiaozhongdian	36
Sichuan	Huidong	Baishan	4
		Manyingou	17
		Duge	2
		Wudongde	1
		Qianxin	9
		Lama	12
Total	6	19	303



11. Anexos

11.1. Metodología

La dinámica empresarial, gobierno, social y académica que se desarrolla en diferentes territorios y el Perú, exige que las empresas puedan estar alertas frente a las novedades que se están gestando en diversos entornos, ello implica adquirir conocimiento de estos cambios y tendencias de tal manera que aporten elementos a los criterios de decisión.

Para este fin, se desarrolló un estudio piloto, práctico, sistemático y con posibilidad de continuar con su vigilancia en sus diferentes tipos, como la vigilancia comercial, competitiva, tecnológica, científica y estratégica. En ese sentido se ha trabajado un informe que comprende cuatro etapas que configura una vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva

Figura 25. Ciclo de Vigilancia e Inteligencia Estratégica



Etapa 1: Identificación

Comprende un proceso que inicia con la selección de las temáticas que serán objeto de estudio, las cuales se realizaron a través de un diálogo con los promotores, principales interesados y usuarios de la información; con estos insumos se delimita el alcance de la vigilancia y define las herramientas a utilizar.

Etapa 2: Búsqueda

Definido el tipo de vigilancia, su alcance y prioridades de análisis, este proceso contempla el establecimiento de la estrategia de búsqueda y el ejercicio de levantamiento de información relevante a partir de las diferentes bases de datos disponibles y su posterior sistematización quedando lista para la siguiente etapa.

Etapa 3: Análisis

El análisis contempla la organización de la información recopilada y sistematizada en función de los intereses del estudio



Etapa 4: Valorización

Los hallazgos a partir del análisis se socializan con expertos temáticos, las partes interesadas y usuarios de la información para validarlos y realizar ajustes al informe de ser necesario.

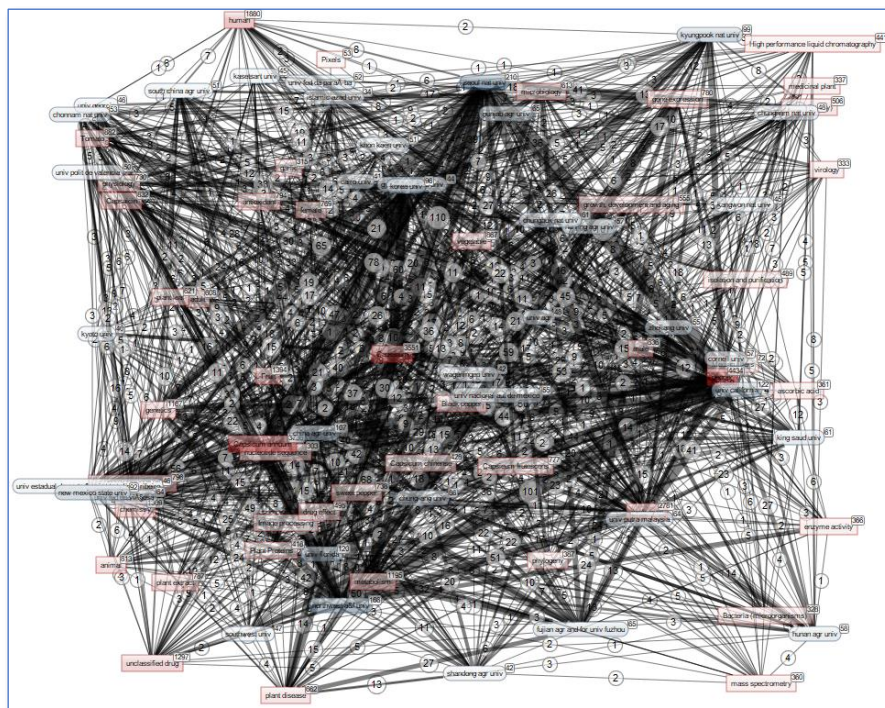
11.2. Tratamiento de los datos recopilados

Los gráficos y análisis que se presentan en este informe son resultado de un tratamiento de datos que se alimenta de la información obtenida a partir de la ejecución de búsquedas específicas, las cuales se recopilan y descargan en un formato estándar para facilitar su tratamiento.

El tratamiento consiste en establecer los campos de mayor interés, tales como: 'autor', 'palabras clave', 'país', 'año de publicación', entre otros; seguidamente se revisan los índices o contenidos de cada campo a analizar, para acotar y tener en cuenta la posibles variantes o erratas del campo a analizar. Culminado este paso, se cruzan los índices de los campos para analizar su relación.

El gráfico sin revisión de índices, hace imposible interpretarlo porque, por defecto, muestra todos los términos de los dos índices con sus relaciones.

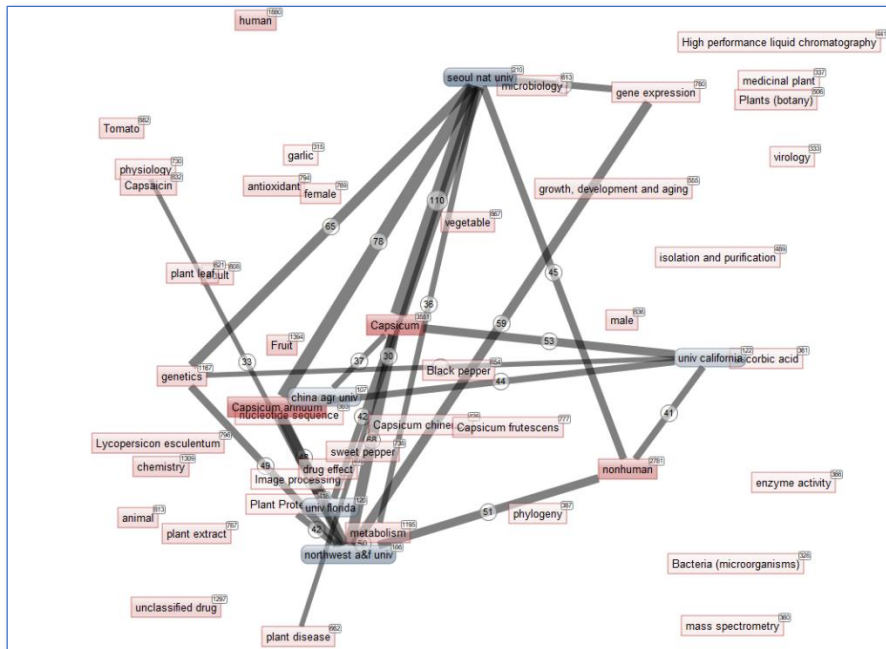
Figura 26. Cruce de campos de interés sin revisión de índices



Para que el análisis y el gráfico sea significativo, se debe procurar mostrar sólo los términos y relaciones más relevantes; esto se consigue graduando la frecuencia mínima de los términos que se presentan (nodos) y la frecuencia de su relación (líneas que unen los nodos). Esta graduación depende mucho de la cantidad de información (datos) y

campos de interés que se estén analizando. Una vez graduado la información nos arroja un primer gráfico desordenado con los nodos significativos.

Figura 27. Campos con nodos y relaciones más relevantes



El último paso comprende en posicionar los términos de un modo lógico con sus relaciones. Esto depende mucho del criterio de analista para obtener el gráfico más significativo, con los nodos y las relaciones de mayor interés.

Figura 28. Gráfico de campos cruzados con nodos y relaciones significativos

