



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
ESCUELA DE POSGRADO VÍCTOR ALZAMORA CASTRO

**ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE PUBLICACIONES,
PATENTES Y EXPORTACIONES DE PERÚ PARA
DEFINIR SU CAPACIDAD DE ABSORCIÓN Y
PRIORIZACIÓN DE SECTORES**

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

Bach. BRYAN PERCY SALDIVAR ESPINOZA

Asesores:

Dra. Carol Cernaqué Miranda

LIMA – PERÚ

2015

Tabla de contenidos

RESUMEN	6
INTRODUCCION	7
I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION	9
I.1 Problematización	9
I.1.1 Planteamiento del problema.	9
I.1.2 Pregunta de la investigación.	16
I.1.2.1 Pregunta general.	16
I.1.2.2 Preguntas específicas.	16
I.2 OBJETIVOS	16
I.2.1 Objetivo general.	16
I.2.2 Objetivos específicos	16
I.3 JUSTIFICACION	17
II. MARCO TEORICO	18
II.1 Análisis bibliométrico	18
II.2 Sistemas Nacionales de Innovación.	21
II.3 Gravedad intelectual, capacidad de absorción y spillovers.	23
II.4 Medición de la capacidad de absorción.	26
II.5 <i>h-index</i>	29
II.6 Canales de transferencia de conocimiento.	31
III. METODOLOGIA	34
III.1 Tipo y Diseño	34
III.2 Población de interés.	34
III.2.1 Criterios de inclusión	35
III.2.2 Criterios de exclusión.	35
III.3 Operatividad de las variables	35
III.4 Técnicas de recolección de datos	36
III.5 Plan de análisis de datos	37
III.6 Consideraciones éticas.	40
IV. Resultados	40
IV.1 Publicaciones	40
IV.2 Patentes	41
IV.3 Exportaciones	43
IV.4 Observaciones	46
IV.5 Encuesta de capacidad de absorción potencial individual	51
V. Discusión	56
VI. Conclusiones y Recomendaciones	61
VI.1 Conclusiones	61
VI.2 Recomendaciones.	62
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	64
VIII. ANEXOS	71
VIII.1 Instrumentos	71
VIII.1.1 Encuesta digital	71
VIII.1.2 HOJA INFORMATIVA PARA LOS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO 78	
VIII.2 Solicitudes de patentes por categoría IPC en el Perú, de principales países con los que Perú exporta e importa. IPC B, D, E, F, G y H.	80

VIII.3	Análisis bibliométrico sobre capacidad de absorción.....	83
VIII.4	Tablas de operatividad de variables.....	84
VIII.5	Clasificación de sectores de publicaciones, patentes y exportaciones.	88
VIII.6	IPCs relacionadas a la agricultura.	93
VIII.7	Solicitudes de patentes en Perú por IPC relacionada a la agricultura.	94

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Nivel educativo de emprendedores en etapa temprana - Perú 2011	10
Gráfico 2 .- Población en edad de trabajar según educación (Perú 2004 - 2012)	11
Gráfico 3 .-TEA percent by Educational Attainment Compared to Education Reported (Canada - GEM 2011)	11
Gráfico 4.- Comparación de GCI - PE, MX, CL, BR, UR.....	12
Gráfico 5.- Postulantes/Ingresos a universidades Públicas y privadas, 2004-2012.....	13
Gráfico 6.- Alumnos CINTEC por tipo de universidad.....	13
Gráfico 7.- Solicitudes de patentes en Perú, por categoría IPC, 1980-2014	15
Gráfico 8.- Solicitudes de Patentes IPC: A, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014.....	15
Gráfico 9.- Solicitudes de Patentes IPC: C, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014.....	16
Gráfico 10.- Actividad de publicaciones en el campo de "Capacidad de Absorción" ...	19
Gráfico 11.- Tipo de documento por publicaciones en el campo de "Capacidad de Absorción"	19
Gráfico 12.- Fuente/Journal/Revista de documento por publicaciones en el campo de "Capacidad de Absorción"	20
Gráfico 13.-País de origen por publicaciones en el campo de "Capacidad de Absorción"	20
Gráfico 14.- Árbol de citas bibliográficas sobre capacidad de absorción	21
Gráfico 15.- Relaciones entre inputs y outputs intelectuales.....	24
Gráfico 16.- Publicaciones anuales del top 8 universidades de Lima en SCOPUS.	29
Gráfico 17.- h-index de investigadores del top 8 de universidades de Lima, por publicaciones en SCOPUS.	30
Gráfico 18.- HU-index de top 8 de universidades de Lima según h-index	31
Gráfico 19.- Intensidad de sectores de publicación de Perú, según distribución de cantidad, a escala por sector y distribución porcentual a escala por sector.....	40
Gráfico 20.- Correlación del patrón de publicación, según montos totales, a escala Sc. y P.Sc., entre Perú y Países OECD-BRICS	41
Gráfico 21.- Fortalezas en patentes de Perú, acorde a distribución porcentual, y escalas Sc., P.Sc., 1980-2013.....	42
Gráfico 22.-Fortalezas en patentes de Perú, acorde a distribución porcentual, y escalas Sc., P.Sc (Sc aumentado), 1980-2013	42
Gráfico 23.- Correlación de patentes de Perú con países OECD-BRICS, acorde a distribución porcentual, y escalas Sc., P.Sc., 1980-2013	43

Gráfico 24.- Exportaciones por capítulo (99), países OECD-BRICS-PE, 2002-2014 ...	44
Gráfico 25.- Exportaciones por sección (22), países OECD-BRICS-PE, 2002-2014....	44
Gráfico 26.- Exportaciones por sección (22), países OECD-BRICS-PE, 2002-2014....	45
Gráfico 27.- Resumen de correlaciones de Publicaciones, Patentes y exportaciones, de Perú con países OECD-BRICS, 2002-2014	45
Gráfico 28.- Correlación de distribuciones porcentuales por sector de publicación, países OECD-BRICS-PE.....	46
Gráfico 29.- Correlación de patrón de publicaciones bajo escala P.Sc. países OECD-BRICS-PE.....	46
Gráfico 30.- Correlación de patrón de patentes por tecnología bajo escala P.Sc. países OECD-BRICS-PE	47
Gráfico 31.-Correlación de patrón de exportaciones por capítulo bajo escala P.Sc. países OECD-BRICS-PE.....	47
Gráfico 32.- Cantidad de patentes por IPC relacionada al sector agropecuario, y los principales países de presentación.....	49
Gráfico 33.- Valor normalizado de patentes por IPC relacionada al sector agropecuario y los principales países de presentación	50
Gráfico 34.- Sector de investigación de investigadores encuestados.....	51
Gráfico 35.- Horas semanales por tipo de actividad.....	51
Gráfico 36.- Canales de adquisición de conocimiento de investigadores encuestados..	53
Gráfico 37.- Proceso de capacidad de absorción potencial de investigadores encuestados.....	54
Gráfico 38.- Proceso de absorción potencial individual, por variable, web.....	55
Gráfico 39.-Solicitudes de Patentes IPC: B, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014.....	80
Gráfico 40.-Solicitudes de Patentes IPC: D, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014.....	80
Gráfico 41.-Solicitudes de Patentes IPC: E, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014.....	81
Gráfico 42.-Solicitudes de Patentes IPC: F, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014.....	81
Gráfico 43.-Solicitudes de Patentes IPC: G, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014.....	82
Gráfico 44.-Solicitudes de Patentes IPC: H, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014.....	82
Gráfico 45.- Árbol de citas bibliográficas sobre capacidad de absorción – Extendido..	83
Gráfico 46.- Relación de variables de capacidad de absorción potencial individual	86
Gráfico 47.-Relación de variables para detectar fortalezas de Perú y similitud con otros países.	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.-Métodos para medir la capacidad de absorción	27
Tabla 2.-Mejores 10 Universidades acorde a la productividad científica de los docentes.	29
Tabla 3.-Hu-index de top 8 universidades de Lima.....	30
Tabla 4.-Tabla 1 de canales de transferencia de conocimiento (Elaboración: Propia)...	32
Tabla 5.-Tabla 2 de canales de transferencia de conocimiento (Elaboración: Propia)...	33
Tabla 7.-Población - Criterios de Exclusión.....	35
Tabla 6.- Descripción de los procesos a medir de la encuesta	37
Tabla 9.- Tabla de variables de la encuesta, de capacidad de absorción potencial individual.....	84
Tabla 10.- Tabla de variables de correlación de publicaciones, patentes y exportaciones.	85
Tabla 11.- Sectores de publicación en Scopus	88
Tabla 12.- Patentes por categoría	89
Tabla 13.- Exportaciones por capítulo - Tabla 1	90
Tabla 14.-Exportaciones por capítulo - Tabla 2	91
Tabla 15.- Exportaciones por capítulo - Tabla 3	92
Tabla 16 .- Exportaciones por sección.....	92
Tabla 17.- IPCs relacionadas a la agricultura	93
Tabla 18.-Principales solicitantes por solicitudes de patentes en Perú por IPC relacionada a la agricultura.....	94

RESUMEN

La capacidad de absorción es la capacidad de identificar y utilizar información o conocimiento externo para el propio beneficio de una organización o entidad. Esta depende del I+D interno y principalmente de los recursos humanos cuyo conocimiento no esté muy distanciado del conocimiento que se quiere absorber. El objetivo de esta investigación es determinar el sector o sectores con mayor capacidad de absorción a nivel científico, tecnológico y comercial mediante el uso de los indicadores bibliométricos científicos (Publicaciones, vía SCOPUS), tecnológicos (Patentes, WIPO 1980-2013) y comerciales (Vía exportaciones, 2002-2012). Se han utilizado 3 escalas para hacer un análisis comparativo con los indicadores análogos de los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD)^[CMOC1], Organization for Economic Co-operation and Development) y el grupo de países Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica (BRICS)^[CMOC2], para determinar comparativamente donde se tiene mayores fortalezas y por correlación de patrones de indicadores, el grado de similitud de Perú con los otros países de análisis. Se ha encontrado como sector más coherente entre los niveles científicos, tecnológicos y comerciales al Agropecuario, pero solo a nivel científico y comercial, mostrando mayor posibilidad para el aprovechamiento de spillovers, mediante su capacidad de absorción determinado por el menor grado de brecha tecnológica por sector, y de los países de donde se puede aprovechar de mejor manera los spillovers, por su grado de similitud, son Sudáfrica, Chile, Nueva Zelanda y Australia, respectivamente.

Palabras Claves: Capacidad de absorción, Sistema nacional de Innovación, Priorización de sectores, Transferencia de conocimiento, spillover.

INTRODUCCION

Perú es un país cuyos principales sectores productivos son escasos en I+D, las exportaciones tradicionales (Baja tecnología) dominan por encima de las no tradicionales (Mediana, alta tecnología) (Banco Central de Reserva del Perú, 2015) la importancia de la I+D como factor para crear valor económico no está presente en la industria pues en el 2013 a nivel de patentes de residentes ocupa el puesto 71 y de patentes en el extranjero el puesto 94 (World Intellectual Property Organization, 2014) . Y como último registro de la actividad de I+D en el 2004 se tuvo solo una inversión del 0.15% del PBI en esta actividad (RICYT, 2012). Estas razones fundamentan la búsqueda de un *policy-mix* de Ciencia, Tecnología e Innovación que permita encaminar la productividad hacia una economía basada en conocimiento y no de materias primas.

Acorde al plan estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) –Crear para crecer (CONCYTEC, 2014c), para que el SINACYT pueda mejorar sus indicadores en el Perú, se requieren recursos humanos calificados, por ello se están realizando políticas e instrumentos para alcanzar este objetivo. Esto también es común en otras instituciones promotoras de Ciencia y tecnología (Ministerios o Consejos) de otros países como en Brasil (Dos Santos, Andreia Inamorato, 2011) y China(Wang, Chunyan & Zhao, Guodong, 2011). Considerar que la importación de tecnologías o de capital extranjero por sí solas van a permitir el desarrollo tecnológico y crecimiento económico, es un error, pues un país solo puede aprovechar los beneficios de la Inversión Extranjera Directa (FDI) si tiene la suficiente capacidad de absorción (Hoang T. Nguyen, Geert Duysters, James H. Patterson, & Harald Sander, 2009), (E. Borensztein, J. De Gregorio, & J-W. Lee, 1997), (Daniel Chudnovsky, Andrés López, & Gastón Rossi, 2004), (Sourafel Girma, 2005) y mientras mayor sea la brecha tecnológica, menor será su impacto (De Mello Jr., 1997), (Ari Kokko, 1992). Para poder aumentar la capacidad de absorción, se debe invertir en su desarrollo mediante actividades de I+D (Wesley M. Cogen & Daniel A. Levinthal, 2007), movilización de personas, adquisición de conocimiento externo mediante movilización de personas, scouting tecnológico y el uso de canales como

publicaciones científicas, conferencias, congresos, foros, plataformas de comunicación e internet (Stephanie Duchek, 2013). Pero, además de los canales, también se depende de la disponibilidad de información externa y el nivel de conocimiento de estos medios, dado que la adquisición de conocimiento no puede darse súbitamente, pues para la absorción de nuevo conocimiento se requiere un nivel base de conocimiento pre-existente (Wesley M. Cogen & Daniel A. Levinthal, 2007).

Para fomentar el desarrollo del Sistema Nacional de Innovación, deben revisarse el tipo de políticas que se utilizan, horizontales (Transversales por sector) o verticales (Priorizan sectores). Para países que no muestran fortalezas claras en CTI, como los países en desarrollo, se recomiendan las políticas horizontales (Chudnovsky, Niosi, & Bercovich, 2000), y en caso resalten sectores se recomienda usar políticas verticales, ya sea para fortalecer más los sectores destacados o para promover un sector emergente. Si bien sería razonable aplicar las políticas horizontales, dada la condición de Perú, el presidente para la política científica y tecnológica de la OECD recalcó que en el caso de Perú, debido a sus escasos recursos presupuestarios debería priorizar los sectores donde se vayan a aplicar los fondos, por ser un *late-comer* en las políticas de CTI (Sanz Menéndez, 2015), lo cual es un claro ejemplo de política vertical.

Asimismo, para priorizar ciertos sectores se deben observar las fortalezas y debilidades, donde los métodos bibliográficos y patentes permiten observar estas características a nivel científico y tecnológico respectivamente (Lundvall & Borrás, 2005). Queda entonces la interrogante, ¿Se deben aplicar políticas horizontales o verticales, y en qué sectores?, si el Perú está tan atrasado a nivel científico tecnológico (Un gran brecha tecnológica), dada su baja capacidad de absorción, ¿De qué país sería más razonable absorber un modelo, tecnología y conocimiento?

Esta investigación, encuentra los sectores que más resaltan a nivel de publicaciones, patentes y exportaciones, colocando los valores a escala por sector para poder definir una fortaleza de sector dentro de Perú, y se utiliza una correlación al patrón de distribución porcentual por categoría a estos tres niveles, entre Perú y los países de la OECD-BRICS, con la finalidad de encontrar los países más similares a Perú, y tomar como referencia el grado de similitud para dirigir la atención en búsqueda de catch-

up, fuente de conocimiento o modelo de Sistema Nacional de Innovación, que pueda acomodarse al Perú.

CAPÍTULO I

I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION

I.1 Problematización

I.1.1 Planteamiento del problema.

La capacidad de absorción, es la capacidad de una firma de identificar el valor de información exterior, asimilarla y aplicarla comercialmente (Wesley M. Cogen & Daniel A. Levinthal, 2007), (Shaker A. Zahra & Gerard George, 2002) , para el desarrollo de productos y servicios, críticos para el proceso de innovación. Pero, solo cuando un país tiene la suficiente cantidad de fuerza de trabajo altamente educada puede aprovechar los beneficios de los spillovers de la Inversión Extranjera Directa (FDI, Foreign Direct Investment), (E. Borensztein et al., 1997), (Hoang T. Nguyen et al., 2009). Dado que el proceso de absorción tecnológica, depende de un conocimiento pre-existente para adquirir nuevo conocimiento (Wesley M. Cogen & Daniel A. Levinthal, 2007).

Bajo este concepto, el Perú tiene una baja capacidad de absorción, dado que en el informe de emprendimiento en el Perú (Morales, Nakamatsu, & Serida, 2011), se observa que la mayor parte de la población encuestada cuenta sólo con educación secundaria completa, siendo o no emprendedores.

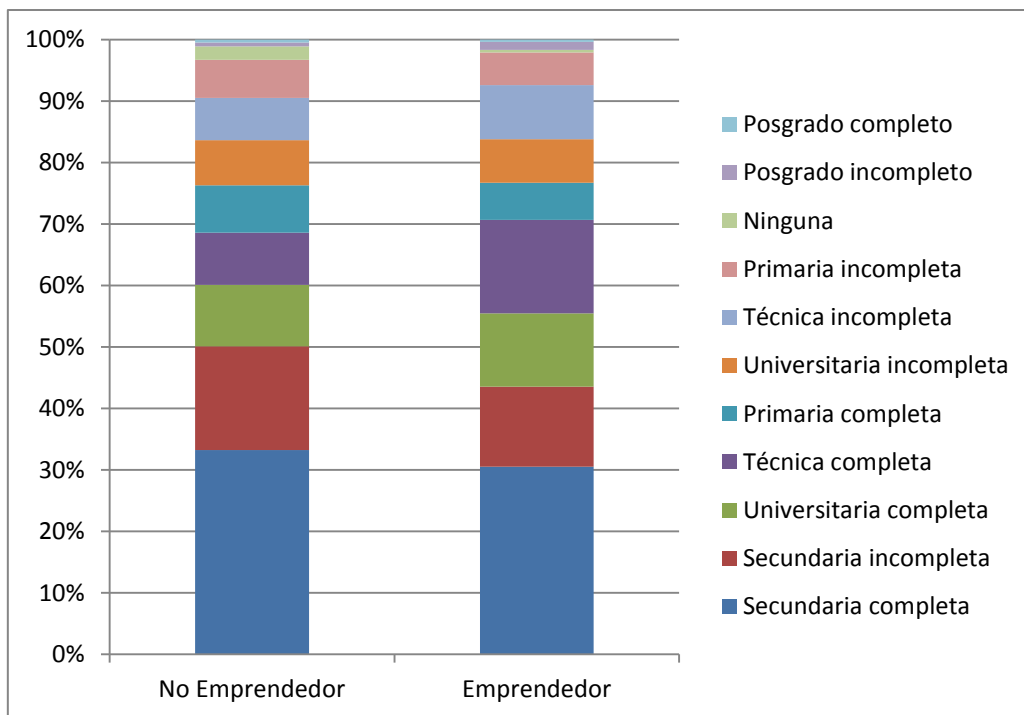


Gráfico 1.- Nivel educativo de emprendedores en etapa temprana - Perú 2011

Fuente: GEM(Morales et al., 2011) . Elaboración: Propia

Para contrastar y validar esta información, se observa en las estadísticas de población en edad de trabajar según su nivel educativo del 2004 al 2012 (INEI, 2012), que se mantiene una proporción similar a lo reportado por el GEM. Siendo mayor la cantidad de personas que cuentan solo con educación secundaria con respecto a quienes cuentan con educación superior.

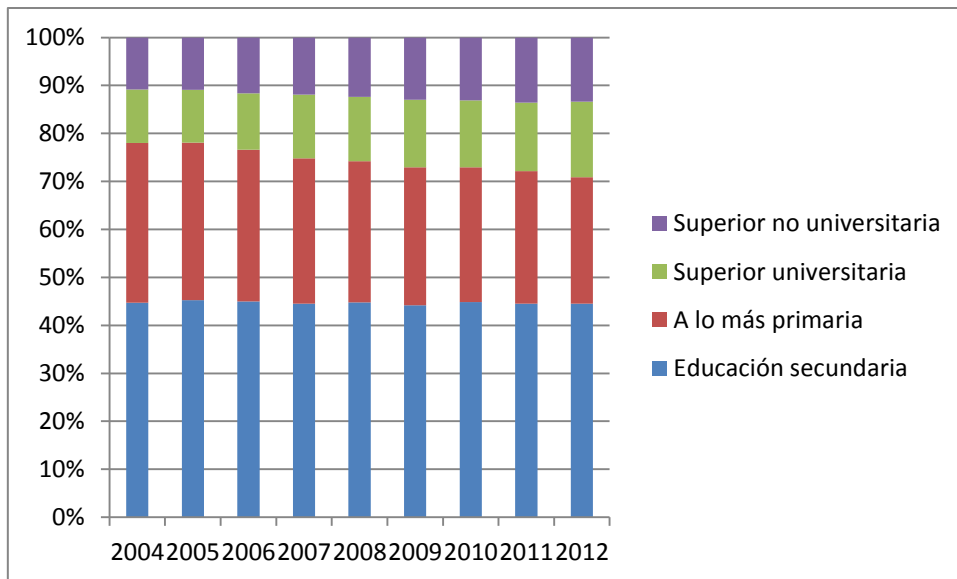


Gráfico 2 .- Población en edad de trabajar según educación (Perú 2004 - 2012)

Fuente: (INEI, 2012), Elaboración: Propia.

Haciendo una comparación internacional, en el informe de emprendimiento de Canadá (Cooper H. Langford, Peter Josty, & J. Adam Holbrook, 2013), se observa que la educación de los emprendedores en Canadá, Estados Unidos y Reino Unido, es mayormente de nivel superior.

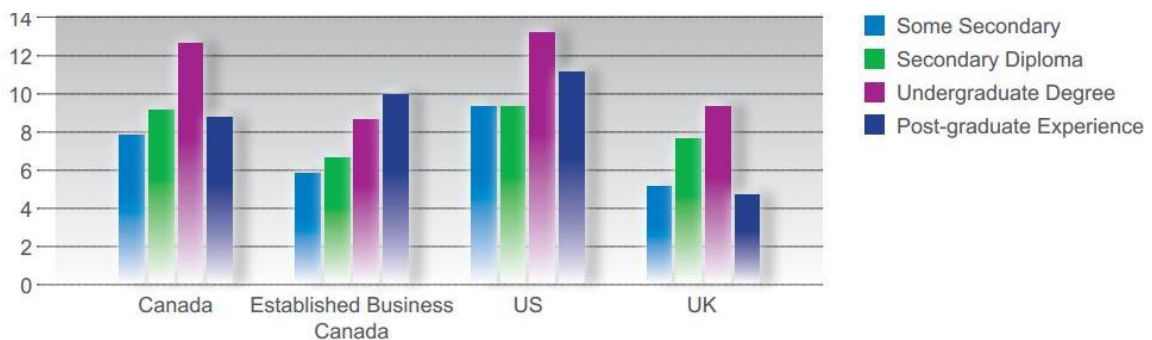


Gráfico 3 .-TEA percent by Educational Attainment Compared to Education Reported (Canada - GEM 2011)

Fuente y Elaboración:(Cooper H. Langford et al., 2013)

Según el informe de competitividad 2013-2014 (Klaus Schwab & Xavier Sala-i-Martín, 2013), Perú se encuentra en el puesto 61/148, y es un país basado en la eficiencia. En el plan Crear para crecer (CONCYTEC, 2014c) , se menciona que en la escala de competitividad ningún país de la región se encuentra en la etapa final (Basado en la innovación), y que sólo Chile, Uruguay y Méjico están en la etapa de transición hacia

ese escenario. Según el informe de competitividad 2013-2014, Brasil también está en la etapa de transición hacia ser una economía basada en la innovación. Y en el pilar de educación superior y entrenamiento, Perú está por debajo de los países mencionados.

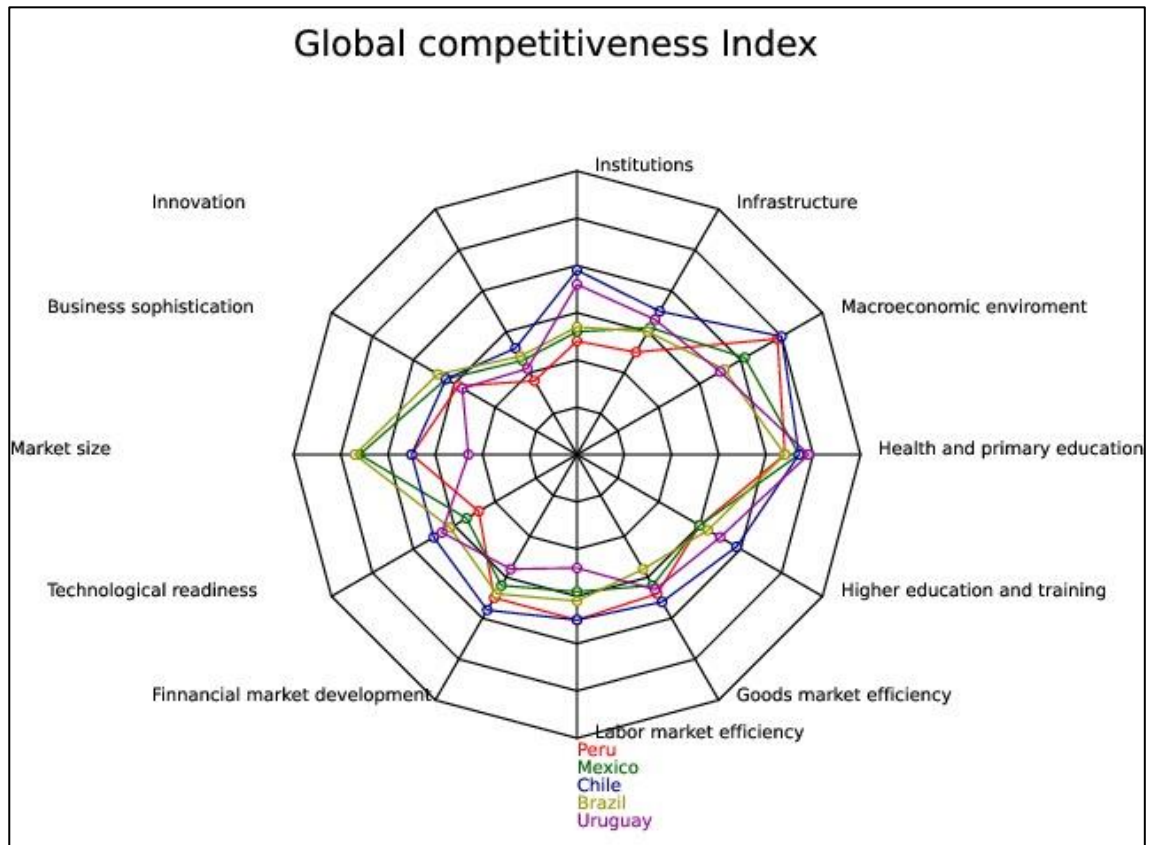
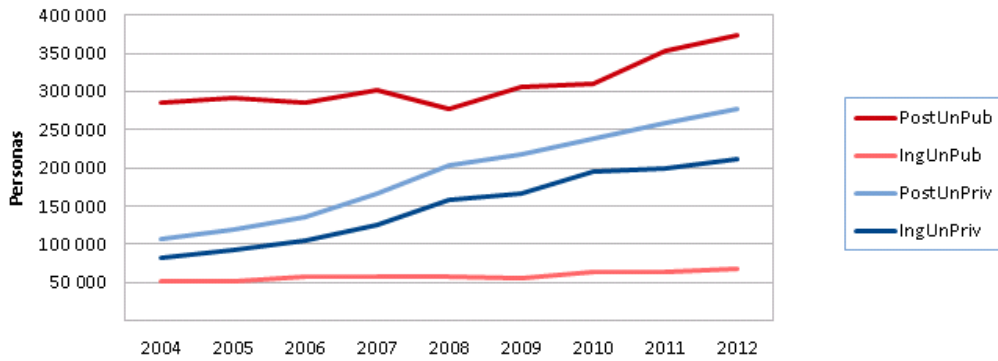


Gráfico 4.- Comparación de GCI - PE, MX, CL, BR, UR

Fuente:(Klaus Schwab & Xavier Sala-i-Martin, 2013) . Elaboración propia.

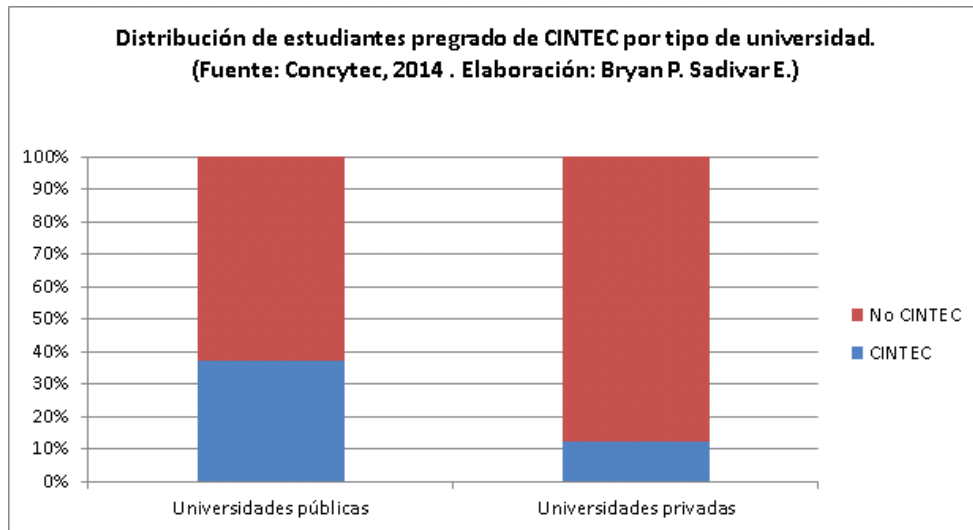
La capacidad de absorción también depende de la facilidad para aprender y la cantidad de conocimiento disponible, para lograr la apropiabilidad (Asimilación y explotación), (Wesley M. Cogen & Daniel A. Levinthal, 2007), pero, según información recogida del INEI, cuyo origen de datos corresponde a la ANR(Asamblea Nacional de Rectores, 2013), solo el 20% de las personas que postulan a la universidad pública logran ingresar, mientras que en las universidades privadas el porcentaje de ingreso/postulantes es de 75%. Lo cual implica un obstáculo en el acceso a conocimiento disponible, afectando negativamente la capacidad de absorción del país.

Postulantes/Ingresos Universidad Pública y Privada
(Fuente: Asamblea Nacional de Rectores. Elaboraci3n: Bryan P. Saldivar E.)



Gráfico 5.- Postulantes/Ingresos a universidades Públicas y privadas, 2004-2012

Acorde al informe sobre la situaci3n del capital humano en investigaci3n en universidades peruanas (CONCYTEC, 2014b), la mayor concentraci3n de estudiantes de pregrado se encuentra en las universidades privadas con 58.9% mientras que las públicas tienen el 41.4%. Pero respecto a las carreras de Ciencia y tecnología (CINTEC), el 67.6% está en las universidades públicas y el 32.4% en las privadas.



Gráfico 6.- Alumnos CINTEC por tipo de universidad.

Al contrastar los dos últimos gráficos, se podrá inferir que ese 20% de postulantes que logra ingresar a la universidad pública significa más para la CTI en cantidad de estudiantes, que el 74% que logra ingresar a la universidad privada.

Parte del impacto de los recursos humanos en el entorno comercial/industrial está reflejado en los resultados de la encuesta de innovación en el sector manufacturero (CONCYTEC, 2013) donde la escasez de personal calificado es el obstáculo con mayor porcentaje para innovar en las empresas innovadoras, y el mismo ocupa el segundo lugar como principal obstáculo para innovar en las empresas no innovadoras.

Uno de los factores que afectan el aumento de capacidad de absorción, es la limitante de recursos humanos, por lo que se deben mantener políticas e instrumentos para la formación de capital humano. Pero, respecto a la población que cuenta con educación superior, la capacidad de absorción se fortalece haciendo I+D. Una firma es incapaz de asimilar conocimiento externo disponible de forma pasiva. Para poder aprovechar el I+D realizado por sus competidores la firma debe invertir en su capacidad de absorción realizando actividades de I+D (Wesley M. Cogen & Daniel A. Levinthal, 2007).

Sin embargo, los recursos de financiamiento para estas actividades son limitados, y deben priorizarse sectores de aplicación (Sanz Menéndez, 2015).

Priorizar algunos sectores estratégicos, requiere identificar las fortalezas y debilidades, a fin de querer fortalecer más aquellos que sean distinguidos o crear una política específica para alimentar sectores con poco desarrollo. Los métodos bibliográficos permiten ver los campos donde un país tiene una fortaleza relativa y las estadísticas de patentes pueden ser usadas para comparar sistemas nacionales de innovación con el fin de ver la especialización tecnológica, mas no para juzgar la eficiencia de una política tecnológica (Lundvall & Borrás, 2005).

En Perú las categorías donde más patentes hay es en las categorías IPC A¹ y C², según la Categoría Internacional de Patentes (IPC, International Patents Classification). Los principales países con quienes Perú importa y exporta son Estados Unidos, Brasil, Canadá, Corea del sur, Ecuador, México, Colombia, China, Japón, Chile, Alemania, España, Italia y Suecia (Banco Central de Reserva del Perú, 2013), De los cuales, Estados Unidos es el país con mayor cantidad de solicitudes de patentes en todas las categorías en Perú, siendo mayor en las categorías A y C. Si bien existen muchas patentes de las que se podría adquirir información y conocimiento para la replicación y producción de nueva tecnología, la brecha tecnológica entre la tecnología deseada y la

¹ IPC A: Patentes en Necesidades humanas como agricultura, medicina, veterinaria.

² IPC C: Patentes en Química y Metalurgia.

que se puede hacer no debe ser muy amplia, pues mientras más grande sea la brecha tecnológica, menor será el impacto de la FDI en el crecimiento económico (De Mello Jr., 1997), así como la empresa endógena solo se beneficiará del conocimiento disponible por la multinacional si la brecha tecnológica no es muy amplia (Ari Kokko, 1992). Teniéndose en cuenta que la FDI no solo es económica, sino también a nivel de tecnología, conocimientos, recursos humanos, etc.

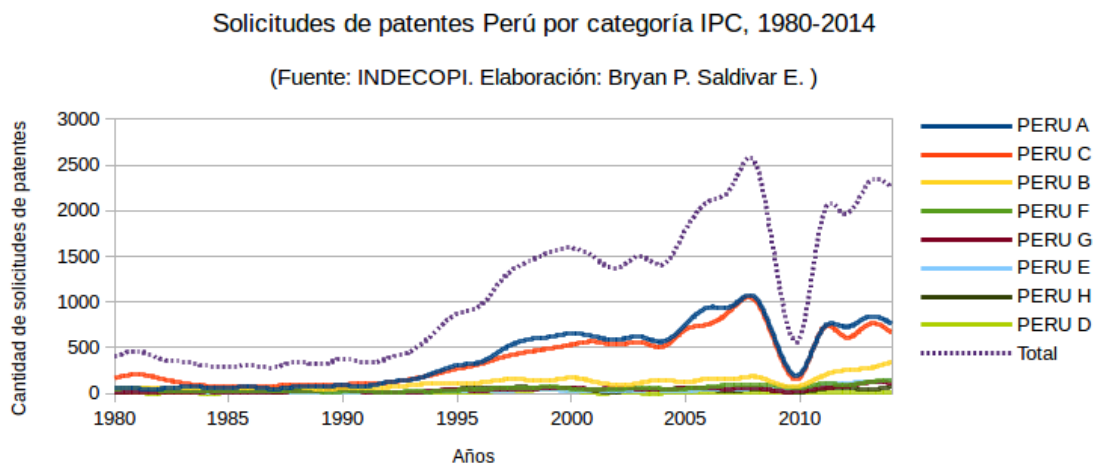


Gráfico 7.- Solicitudes de patentes en Perú, por categoría IPC, 1980-2014

Solicitudes de Patentes IPC:A, Principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

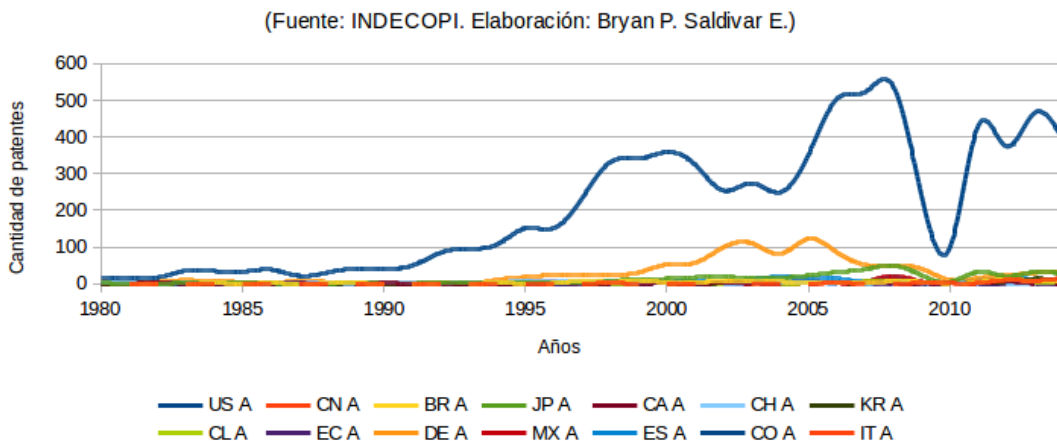


Gráfico 8.- Solicitudes de Patentes IPC: A, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

Solicitudes de Patentes IPC:C, Principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

(Fuente: INDECOPI. Elaborado por: Bryan P. Saldivar E.)

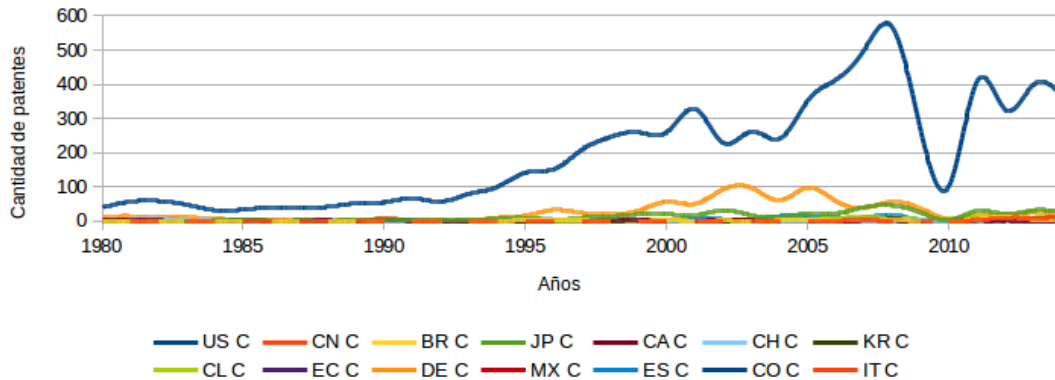


Gráfico 9.- Solicitudes de Patentes IPC: C, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

En este contexto, es necesario preguntar qué sector o sectores se puede tener mayor capacidad de absorción y priorizarlos. Así, mismo, de qué país o países sería más probable absorber tecnología en base a un grado de similitud con el Perú.

I.1.2 Pregunta de la investigación.

I.1.2.1 Pregunta general.

¿Cuál es la capacidad de absorción a nivel científico, tecnológico y comercial del Perú en el periodo 2002-2014?

I.1.2.2 Preguntas específicas.

- ¿Cuáles son los sectores científicos, tecnológicos y comerciales donde Perú tiene mayor fortaleza?
- ¿De qué país o países es más recomendable hacer un catch-up en base a su grado de similitud con el Perú?

I.2 OBJETIVOS

I.2.1 Objetivo general.

Identificar la capacidad de absorción a nivel científico, tecnológico y comercial, del Perú en el periodo 2002-2014.

I.2.2 Objetivos específicos

- Identificar los sectores científicos, tecnológicos y comerciales donde Perú muestra mayor fortaleza.
- Identificar de qué país o países es más recomendable hacer un catch-up en base a su grado de similitud con el Perú.

I.3 JUSTIFICACION

La capacidad de absorción de un país está directamente relacionada con los recursos humanos, pues depende de su nivel de conocimiento (El cual es alimentado por actividades de I+D+i), para poder aprovechar los beneficios de los resultados de I+D+i originados en otros países, ya sea a nivel de conocimiento básico, científico (Publicaciones, libros, etc.), tecnológico (Patentes, equipos, máquinas, etc.) o innovador/empresarial (Ej: Modelos de negocio). Pero para poder beneficiarse, la brecha tecnológica de lo que se desea aprovechar y la capacidad local, debe ser lo más corta posible, pues en caso contrario, pese a haber spillovers, no se podrá aprovechar.

En el campo tecnológico, hay una vasta cantidad de patentes vencidas o cuyo alcance territorial no incorpora al Perú, estas podrían ser reproducidas en el entorno nacional y aprovechadas de existir la suficiente capacidad de absorción para poder tomar ventaja de ellas.

Para poder crear una búsqueda orientada, es requerido contar con una lista de países que se encuentren más desarrollados que Perú, como el grupo de países OECD-BRICS, pero con un indicador que pueda mostrar cuánto nos parecemos en orientación de políticas científicas, tecnológicas o de innovación, y según nuestras fortalezas, en contraste con estos países, donde se tiene mayor probabilidad de contar con capacidad de absorción.

La capacidad de absorción se suele medir en empresas que hacen I+D, pero dado que el Perú tiene bajos niveles en publicaciones y patentes (World Intellectual Property Organization, 2014) , a nivel mundial, y el I+D no es un factor común en el sector industrial (RICYT, 2012), (Banco Central de Reserva del Perú, 2015), se ha decidido medir la capacidad de absorción donde es posible, usando indicadores de Publicaciones, patentes y exportaciones (Donde se distinguen niveles tecnológicos) por sector, y para tener una visión de cómo sucede el proceso de capacidad de absorción potencial, se ha decidido hacerlo a nivel de individuo, tomando como referencia a investigadores cuyo

h-index sea mayor a 21, siendo este número un valor referencial calculado, que asegure por su definición (Ejecución de I+D), presencia de capacidades de absorción.

II. MARCO TEORICO

II.1 Análisis bibliométrico

El análisis bibliométrico permite conocer datos claves sobre un tema, como autores principales, países de origen con mayor producción científica, la evolución del crecimiento de documentos en el tema, el tipo de documento que se utiliza para la publicación como artículos, papers de conferencias, etc. Y las principales revistas asociadas a estas. Para el tema de Capacidad de absorción, se buscó en el título de las publicaciones la cadena de texto “Absorptive capacity”, y se retiraron las publicaciones que contenían en el abstract el término “intestine”, dado que la unión de esos términos se utiliza en el campo de la medicina pero sin tocar la innovación; mas no es prudente retirar todas las publicaciones que pertenecen a este campo pues, también incluyen investigaciones relacionadas al componente de la innovación. Se tiene registro del tema desde 1958, siendo Levinthal, D.A. y Cohen W.M los autores más citados, pues ellos introdujeron el término de Capacidad de Absorción a la literatura. Seguidos por Lane P.J., Zahara S.A. y George G, donde los últimos modelan el concepto y lo dividen en Capacidad de absorción potencial y reconocida, así como su integración en una firma/empresa. La mayor cantidad de publicaciones asociadas al tema son Artículos de revista, y pertenecen al Journal “Research Policy”, provenientes de Estados Unidos.

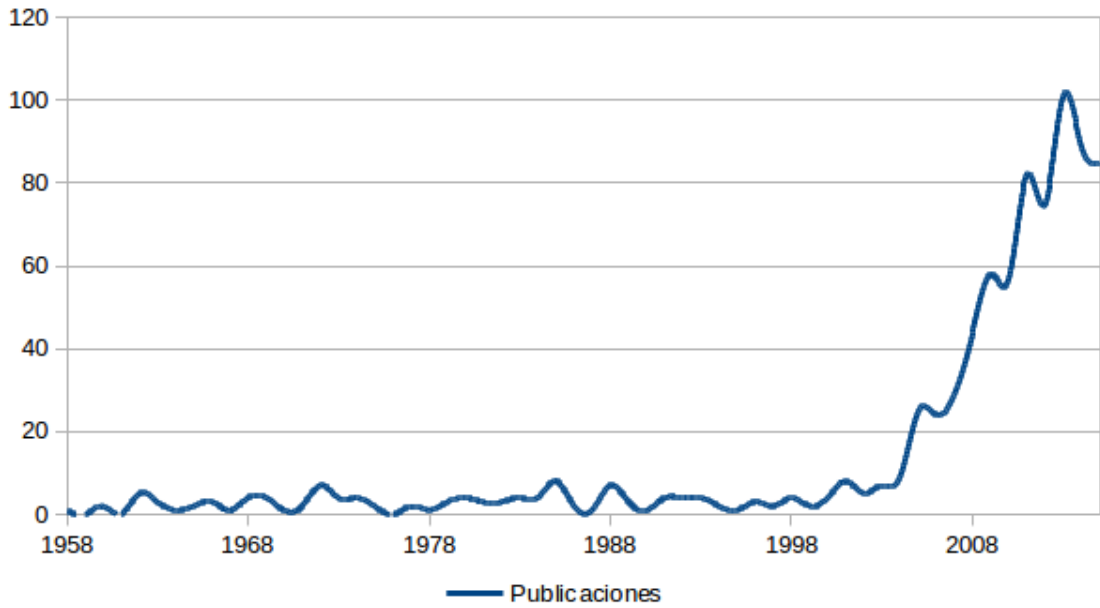


Gráfico 10.- Actividad de publicaciones en el campo de "Capacidad de Absorción"
Fuente: Scopus. Elaboración: Propia.

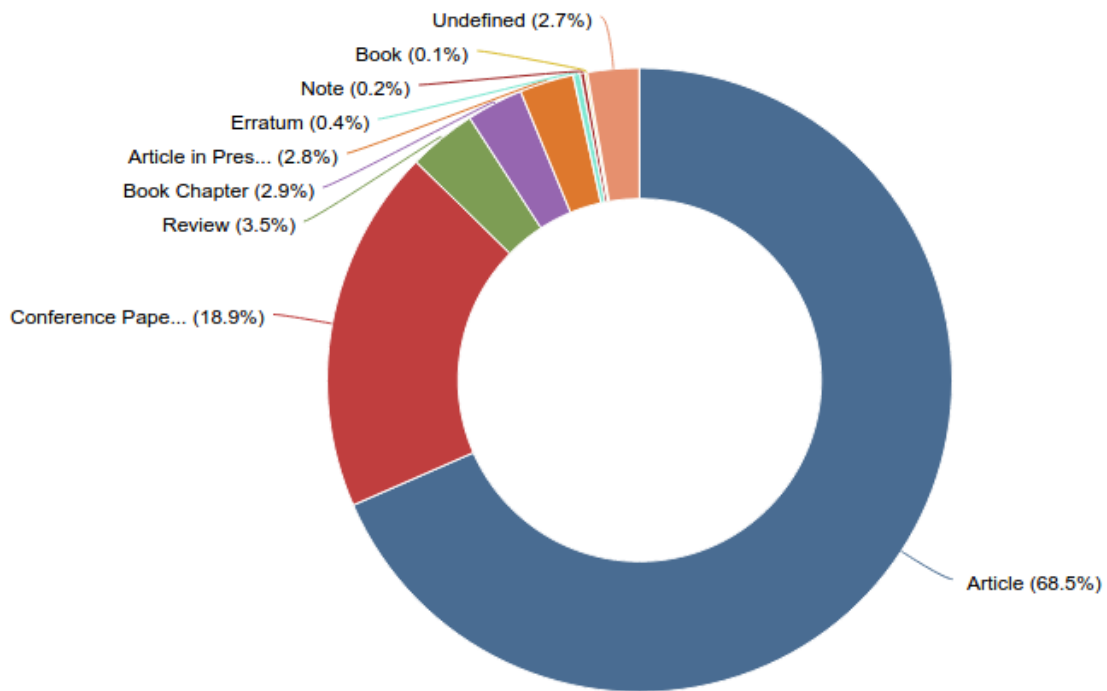


Gráfico 11.- Tipo de documento por publicaciones en el campo de "Capacidad de Absorción"
Fuente y elaboración: Scopus.

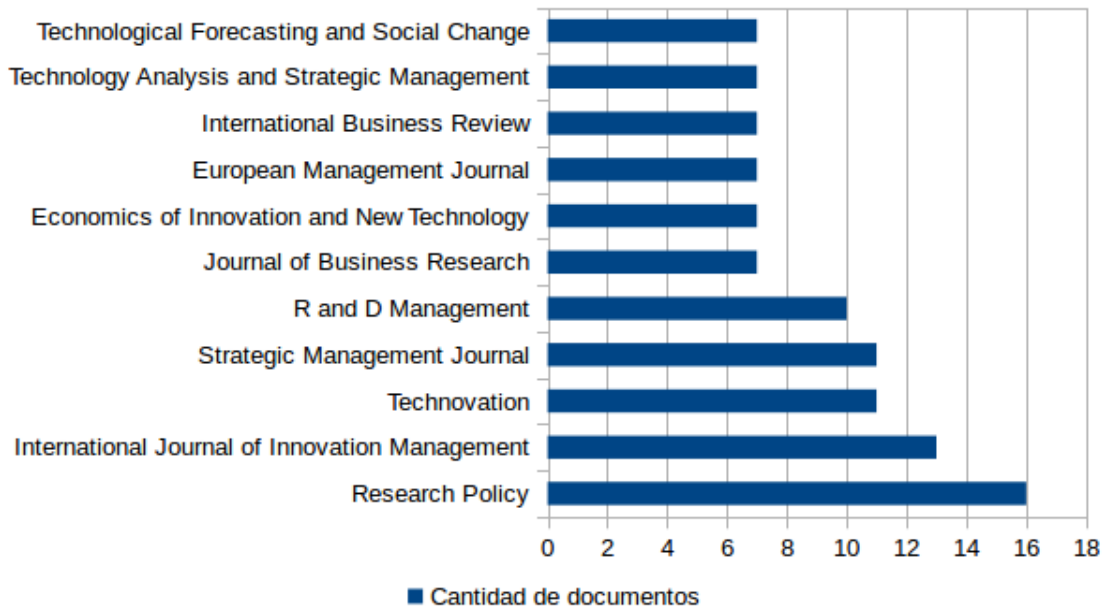


Gráfico 12.- Fuente/Journal/Revista de documento por publicaciones en el campo de "Capacidad de Absorción"

Fuente: Scopus. Elaboración: Propia.

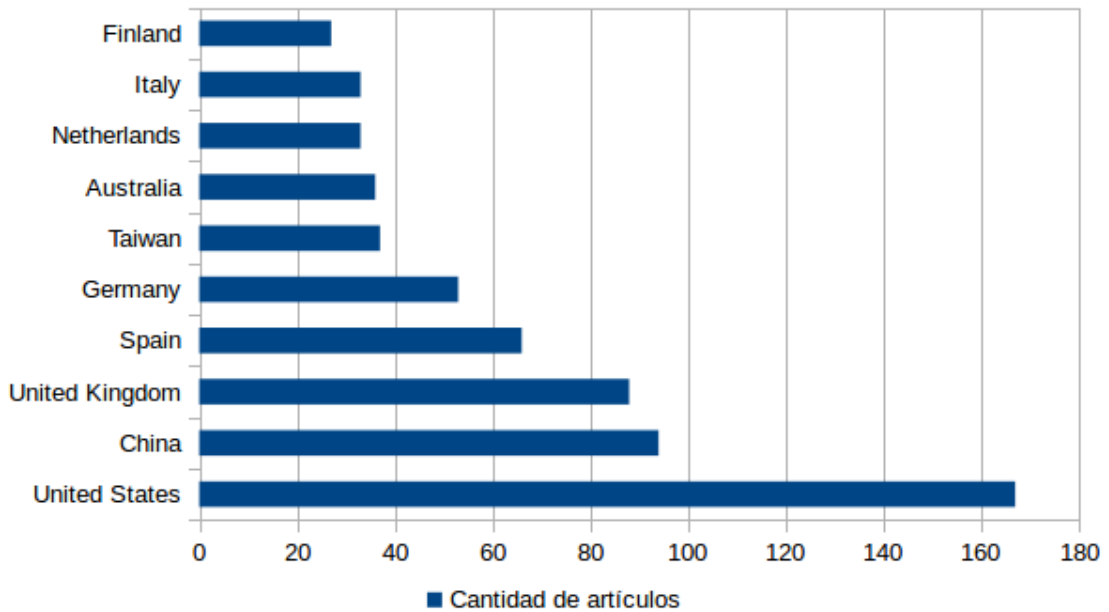


Gráfico 13.-País de origen por publicaciones en el campo de "Capacidad de Absorción"

Fuente: Scopus. Elaboración: Propia

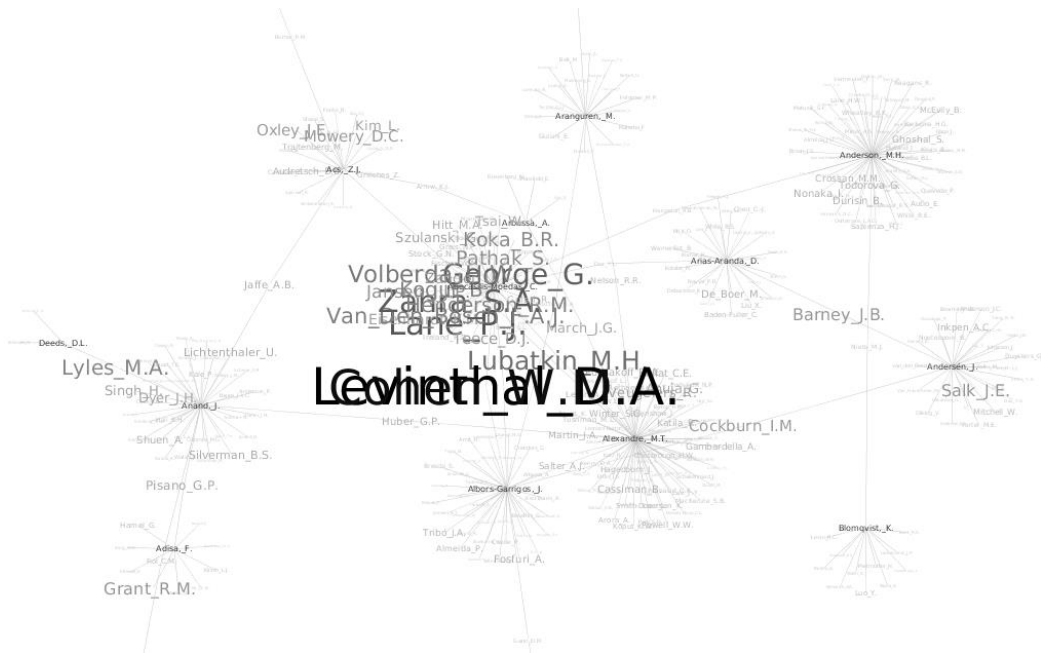


Gráfico 14.- Árbol de citas bibliográficas sobre capacidad de absorción³
Fuente: Scopus. Elaboración: Propia.

II.2 Sistemas Nacionales de Innovación.

Un sistema nacional de innovación (SNI) es el conjunto de los numerosos actores e instituciones que participan en el proceso de la innovación con la importancia de sus mutuas interacciones para lograr un desempeño innovativo que rinda frutos en términos de beneficios privados y sociales (Chudnovsky et al., 2000) . El análisis basado en tecnología se ha basado principalmente en inputs (Inversión en I+D) y outputs (Ej. Patentes) pero las interacciones entre los actores involucrados son tan importantes como estos factores dado que estas interacciones y sus actores son quienes trasladan los inputs hacia los outputs, los estudios sobre los Sistemas Nacionales de innovación dirigen la atención a estas relaciones (OECD, 1997). Hay varios autores que definen a los Sistemas de innovación pero coinciden que están conformados por todos los actores (Organizaciones e instituciones) y en especial las interacciones y normas y los países innovan en formas distintas. A esta definición se añadieron los Sistemas Regionales de Innovación (SRI) y los Sistemas Sectoriales de Innovación (SSI), Definiendo el campo de acción de la innovación en ciertas regiones o sectores en particular, respectivamente. Y las características de las interacciones y límites a nivel regional y sectorial no necesariamente son los mismos que los nacionales (Niosi, 2011)

³ El tamaño e intensidad de color aumentan respecto a la cantidad de veces que un autor ha sido citado. Siendo los más citados Levinthal, D.A., Cohen W.M., Lane P.J. Zahara S.A. y George G. La versión extendida del gráfico se encuentra en anexos.

Para evaluar el concepto de SNI se aplican dos grupos de teorías económicas, la ortodoxa-neoliberal y la evolucionista, en la primera se busca un óptimo social o perfecto de Pareto, donde se encuentra el equilibrio, en la segunda se entiende la existencia de condiciones dinámicas de mercado que exigen a las firmas a hacer un proceso de búsqueda (Reajustar las rutinas) en base a las condiciones cambiantes de un entorno multi-actor donde no existe el óptimo social (R. Nelson & G. Winter, 1982). Estos marcos conceptuales tienen una implicancia directa en el diseño de políticas, pues el logro del equilibrio por la competencia perfecta está relacionada a la mano invisible que autorregula los mercados (Smith, 1776), pese a que este concepto fue inicialmente usado como metáfora para denotar los efectos directos del comportamiento humano, basado en sus instintos para generar un beneficio social, el concepto a través de los años ha sido distorsionado convergiendo en la eficiencia de Pareto y los mercados neoliberales (B. Wight, 2007). Este tipo de marco teórico implica un rol menos participativo del estado en la dinámica de los mercados, que para el caso de los países en desarrollo se toma a la importación de tecnología en forma de Inversión extranjera directa como el mejor camino para la modernización económica, pero bajo el marco evolucionista el cambio tecnológico es un proceso endógeno (Chudnovsky et al., 2000).

En el estudio comparativo entre los sistemas nacionales de innovación entre Canadá y la Argentina (Chudnovsky et al., 2000) se hace mención a las políticas horizontales y verticales, siendo las primeras, políticas transversales a todos los sectores y que los autores recomiendan su uso cuando no se observa uno o más sectores que destaquen (Donde se muestre mayor fortaleza), y se recomienda su uso para países en desarrollo como los de América Latina y las políticas verticales son aquellas que priorizan ciertos sectores en particular por presentar mayores fortalezas con respecto al resto.

Al querer implementar políticas extranjeras a Perú, debe considerarse que para algunos autores se necesitan décadas para formar un SNI, y hay ejemplos que para poder formar un SSI se requiere una década o varias (Niosi, 2011). Quienes han estudiado los países en desarrollo consideran que una burocracia basada en la meritocracia en lugar de la lealtad es la clave para construir sistemas nacionales, regionales y sectoriales de innovación. Así mismo el simple *copy-paste* de políticas de un contexto a otro no producirá desarrollo económico ni innovación (Niosi, 2011) . Es por ello que se debe evaluar cada país individualmente y tomar en consideración sus fortalezas científicas, tecnológicas y empresariales para definir una política de Ciencia, Tecnología e

Innovación. Como consecuencia se deben evaluar las políticas verticales y horizontales para crear el *policy-mix* adecuado para un país determinado.

Para poder priorizar ciertos sectores se deben observar las fortalezas y debilidades, a fin de querer fortalecer más aquellos que sean distinguidos o crear una política específica para alimentar sectores con poco desarrollo. Los métodos bibliográficos permiten ver los campos donde un país tiene una fortaleza relativa y las estadísticas de patentes pueden ser usadas para comparar sistemas nacionales de innovación con el fin de ver la especialización tecnológica, mas no para juzgar la eficiencia de una política tecnológica (Lundvall & Borrás, 2005).

II.3 Gravedad intelectual, capacidad de absorción y spillovers.

En el resultado de estudios en empresas biotecnológicas exitosas se ha visto como factor crítico el rol de adquisición de capital intelectual y el desarrollo de ventajas competitivas (D. Hine & J. Kapeleris, 2006), donde el desarrollo de capital intelectual se logra por el intercambio de conocimiento a través de redes y colaboración con otras firmas, la academia e instituciones de investigación.

La presencia de individuos o equipos de buena reputación no solo facilitará los nexos en las redes, sino también atraerá recursos y conocimiento a la firma, a este fenómeno se le ha denotado como Gravedad intelectual (D. Hine & J. Kapeleris, 2006).

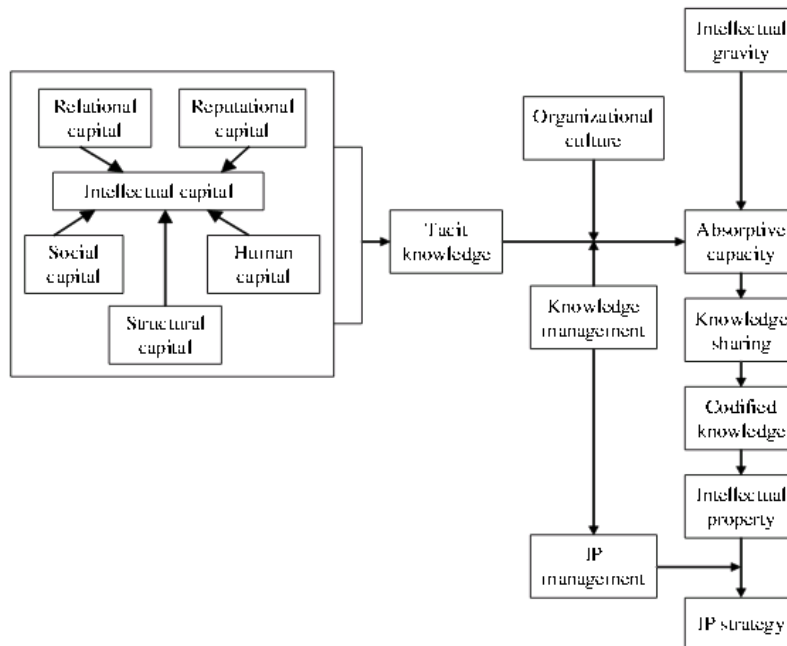


Gráfico 15.- Relaciones entre inputs y outputs intelectuales.
Fuente y elaboración: (D. Hine & J. Kapeleris, 2006).

Los spillovers hacen referencia al aprovechamiento de los resultados de una actividad de I+D+i por individuos o sistemas que no han realizado la actividad (David J., 1986), (Wesley M. Cogen & Daniel A. Levinthal, 2007), (Roberto Álvarez E., José Miguel Benavente., Carmen Contreras, & José Luis Contreras, 2012).

Debe haber un enfoque de compartir resultados y el I+D+i al interior de una organización, así como compartir el conocimiento, esto genera spillovers internos, lo cual provoca una mejora de las capacidades o conocimientos de quienes se benefician del spillover (D. Hine & J. Kapeleris, 2006).

Existe mayor probabilidad de innovación donde existe mayor variedad de perfiles de personas, diversidad de conocimiento (Wesley M. Cogen & Daniel A. Levinthal, 2007). Es por ello que al traer nuevo personal a una organización se produce un spillover de la persona entrante hacia la organización o en sentido inverso, dependiendo de la especialización y el tipo de conocimiento de cada uno.

Al ingresar personal altamente competente, científicos top, a una organización, además de producir el efecto de gravedad intelectual, debido a las diferencias de perfiles con la organización donde llega, se espera encontrar un spillover hacia la organización

positivo, siempre que la capacidad de absorción de la organización esté en “resonancia” con el desborde de conocimientos del científico estrella.

El aumento de la dificultad de aprendizaje en un sector (Conocimiento más avanzado), aumenta los beneficios de realizar I+D para fortalecer la capacidad de absorción. Mientras que en un sector donde se tiene una demanda menor de conocimientos, los efectos del I+D sobre la capacidad de absorción son menores (Wesley M. Cogen & Daniel A. Levinthal, 2007).

La importación de know-how, así como tecnología, o solo inversión de capital del extranjero, se conoce como Inversión Extranjera Directa (FDI, Foreign Direct Investment). Usar el FDI para crear spillovers positivos hacia una nación o hacia una firma está limitada por la capacidad de absorción.

Un país en desarrollo solo puede adquirir los beneficios del FDI una vez que tenga una suficiente capacidad de absorción, relacionada al capital humano, a la capacidad de absorción de una firma nacional, sistemas financieros, infraestructura física y tecnología, y desarrollo institucional. Esta comprende dos etapas, poner en la práctica proyectos de FDI y luego convertir los beneficios de la FDI en competencias del país (Hoang T. Nguyen et al., 2009).

La FDI provee un efecto positivo en el crecimiento, una vez que el país tiene la suficiente cantidad de fuerza de trabajo altamente educada para aprovechar los beneficios de los spillovers de la FDI (E. Borensztein et al., 1997). Las empresas nacionales con altas capacidades de absorción se benefician positivamente de los spillovers de corporaciones transnacionales (Daniel Chudnovsky et al., 2004), (Sourafel Girma, 2005).

Acorde al modelo de capacidad de absorción (Wesley M. Cogen & Daniel A. Levinthal, 2007), la facilidad de aprender y la cantidad de conocimiento disponible, influyen los efectos de apropiabilidad (Asimilación y explotación) y las oportunidades tecnológicas de I+D. Se postula un caso límite que describe que en una industria donde el ritmo de cambio tecnológico es elevado, una empresa que deja de invertir en el fortalecimiento de su capacidad de absorción, nunca más podrá asimilar y explotar nueva información en ese campo.

Esta variación entre el ritmo de cambio tecnológico y la capacidad de absorción de la empresa, es la brecha tecnológica. Mientras más grande sea la brecha tecnológica, menor será el impacto de la FDI en el crecimiento económico (De Mello Jr., 1997), así como la empresa endógena solo se beneficiará del conocimiento disponible por la multinacional si la brecha tecnológica no es muy amplia (Ari Kokko, 1992).

II.4 Medición de la capacidad de absorción.

Para medir la capacidad de absorción, se ha venido utilizando como proxy, la medición de la inversión en I+D, intensidad de I+D, existencia de una oficina formal de I+D, porcentaje de personal dedicado a I+D con un grado de doctor, porcentaje de trabajadores de la empresa que se dedican a I+D, número de publicaciones, número de patentes, número de citas cruzadas y relaciones con el entorno externo e interno de la organización (Stephanie Duchek, 2013). La capacidad de absorción aumenta por:

- La interacción entre individuos o grupos.
- El nivel de cualificación de los recursos humanos (Está fuertemente relacionado con la habilidad de establecer vínculos con otras organizaciones, particularmente en el campo de la ciencia).
- Adquisición de conocimiento externo para expandir su conocimiento previo
- Scouting tecnológico como práctica importante para adquirir conocimiento.
- Uso de canales como internet, literatura técnica, publicaciones científicas, participación en plataformas de comunicación como conferencias, congresos, foros, sesiones de entrenamiento.
- Establecer y mantener redes de contactos, que permiten adquirir conocimiento futuro.
- Diseminación el conocimiento al interior de la organización.
- Reuniones de I+D, talleres de venta y reuniones estratégicas.
- Promoción informal de las nuevas ideas.
- Tener en la empresa un “agente de cambio” que permita convencer a grupos de interés internos y externos.

	Clasificación		Qué se mide	Indicador
Métodos cuantitativos	Indicadores	Orientado por insumo	Esfuerzos en I+D	Inversión en I+D
				Intensidad de I+D
				Existencia de un departamento formal de I+D
		Orientado por resultado	Patentes y Publicaciones	Porcentaje de personal en I+D con un grado de Doctor
				Porcentaje del personal de I+D a nivel de la empresa
				Número de publicaciones
	Instrumentos de percepción (Cuestionarios)	Uni-dimensional	AC en el nivel operacional	Preguntas para valorar, asimilar y aplicar nueva tecnología
		Multi-dimensional	Múltiples componentes de AC	Items por cada componente de AC
		Componentes individuales de AC	Algunos componentes de AC	Cuestionario para referirse al enlace entre el medio externo y la empresa
Métodos cualitativos	Casos de estudio	Casos individuales	AC, factores influyentes y resultados	Medición de la influencia de una crisis proactivamente construida en la AC
				Influencia de la capacidad de coordinación en AC
				Influencia de acciones individuales en AC
		Múltiples casos	AC, factores influyentes y resultados	Influencia de las formas de organización y capacidades combinadas en la AC
				Observación de historias específicas y eventos que ilustran los procesos y las características de la AC

Tabla 1.-Métodos para medir la capacidad de absorción

Fuente y elaboración: (Stephanie Duchek, 2013)

El cuadro previo, es una colección de trabajos de diversos autores, de los cuales se revisaron algunos casos particulares para evaluar su metodología más a detalle para conocer las variables medidas y la muestra utilizada.

Justin J. P. Jansen, Frans A. J. Van Den Bosch, & Henk W. Volberda., (2005) evalúan variables de capacidad de coordinación, la capacidad de los sistemas (Formalización y rutinas), capacidades de socialización, y variables de control que corresponden a las características de la unidad (Ej. Tamaño, cantidad de personas, etc.), de la organización (Ej. Zona urbana, dinamismo, etc.). La muestra fueron sedes independientes en diversos países de una empresa categorizada dentro del top 30 por Fortune Global 500.

Peter J. Lane & Michael Lubatkin, (1998) toman como variables la valoración de conocimiento básico y especializado, la asimilación de conocimiento (Formalización y centralización de la administración e investigación; compensación de prácticas), la comercialización de nuevo conocimiento, interacciones de investigación e conocimiento (Cruce de variables de conocimiento). La muestra la componen alianzas de I+D entre empresas farmacéuticas y biotecnológicas, 69 alianzas, que comprenden 22 empresas biotecnológicas y 48 farmacéuticas.

Gabriel Szulanski, (1996) evalúa la diseminación de conocimiento en la transferencia de conocimiento, tomando variables en el origen, destino y contexto en la transferencia, de inicio, implementación, incremento e integración, en el lado de origen y variables de conocimiento (Ambigüedad, haber sido probado), percepción de falta de motivación, confianza, capacidad de retención, y un contexto que no incentiva y la dificultad para la interacción con otras personas (Distancia, dificultad de comunicación). Se realizó una encuesta de 2 fases, en la primera participaron 60 empresas, y 12 fueron seleccionados para la segunda, las empresas fueron seleccionadas si éstas tenían fuertes incentivos para transmitir mejores prácticas.

Andrea Fosfuri & Josep A. Tribó, (2008) consideran como principales antecedentes de la capacidad de absorción de una firma a la cooperación en I+D, adquisición de conocimiento externo, experiencia en búsqueda de conocimiento, y los flujos internos de conocimiento ayudan a disminuir la brecha entre la AC potencial y reconocida. Evalúan el rendimiento de innovación, la percepción sobre la valorización de fuentes principales de innovación, contratos de I+D, colaboración de I+D, experiencia buscando

conocimiento (Patentes vigentes), I+D interno, mecanismo de interacción social, y eventos internos que activan los procesos. La muestra fue de 2464 empresas.

II.5 *h-index*.

El *h-index*, es un indicador que permite caracterizar el rendimiento científico de un investigador. El *h-index*, comunica que un investigador caracterizado por un *h-index* tiene una cantidad de publicaciones igual al valor del *h-index* al menos con una cantidad *h-index* de citas (J. E. Hirsch, 2005).

En el diagnóstico de universidades referente a la investigación (CONCYTEC, 2014b), las mejores 10 universidades acorde a la productividad de los docentes, son:

Universidad	Cantidad de publicaciones en Scopus	Publicaciones/Docentes
Universidad Peruana Cayetano Heredia	411	2.83
Universidad Nacional Agraria La Molina	124	0.42
Pontificia Universidad Católica del Perú	258	0.34
Universidad Nacional Mayor de San Marcos	255	0.33
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana	31	0.15
Universidad Nacional de Ingeniería	97	0.15
Universidad Nacional San Agustín	42	0.1
Universidad Nacional de Trujillo	32	0.09
Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco	37	0.07

Tabla 2.-Mejores 10 Universidades acorde a la productividad científica de los docentes.
Fuente y elaboración: (CONCYTEC, 2014b)

Usando como input la tabla anterior, se ha buscado en SCOPUS las universidades de Lima, con mayor cantidad de publicaciones, teniendo como resultado el siguiente gráfico.

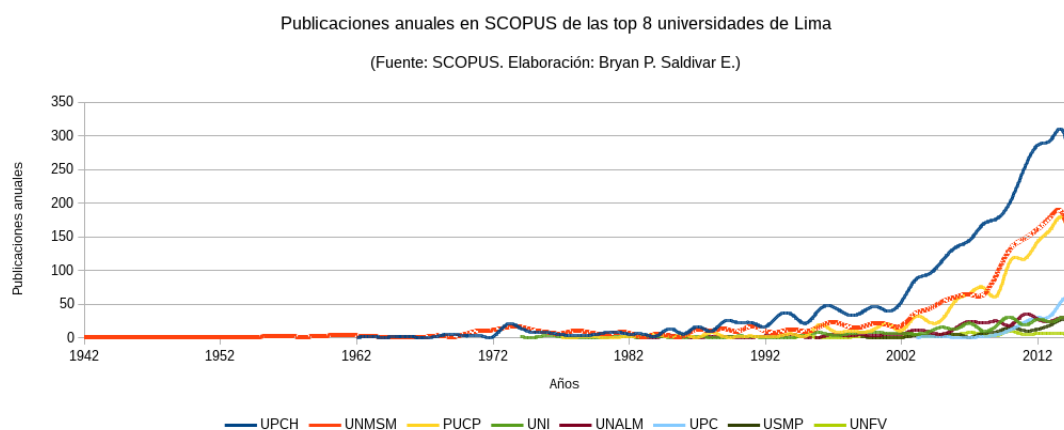


Gráfico 16.- Publicaciones anuales del top 8 universidades de Lima en SCOPUS.

El menor número de investigadores registrados en SCOPUS es 72 y corresponde a la UNFV este número. A continuación se elabora un gráfico comparativo de los valores de *h-index*, de los investigadores de estas universidades cortando en el número de investigador 72 para uniformizar el gráfico.

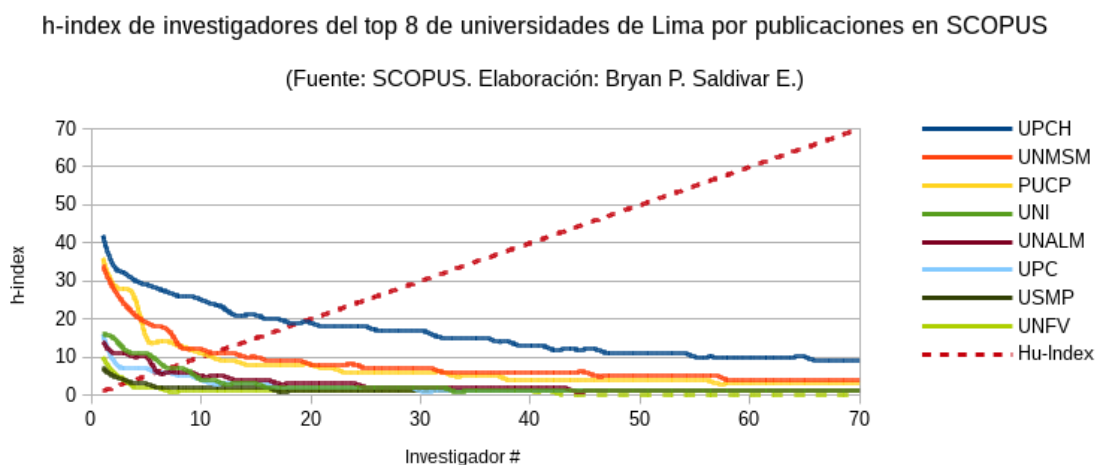


Gráfico 17.- h-index de investigadores del top 8 de universidades de Lima, por publicaciones en SCOPUS.

De una forma similar a como se presenta el gráfico del *h-index* de un investigador, se ha colocado una recta de 45 grados de elevación, para sugerir un índice de evaluación de desempeño científico para una universidad, un *Hu-index* (Índice h para Universidad), que cumple con el mismo criterio que el *h-index*. Postulando como concepto el *Hu-index* como un indicador que comunique que existe cuando mínimo una cantidad de investigadores en una universidad igual al *Hu-index* y que cada uno tiene cuando mínimo un *h-index* igual a *Hu-index*.

Universidad	Hu-index
UPCH	19
UNMSM	11
PUCP	10
UNI	7
UNALM	6
UPC	6
USMP	4
UNFV	3

Tabla 3.-Hu-index de top 8 universidades de Lima
Fuente: Scopus. Elaboración Propia.

Y para poder determinar de un grupo de universidades su nivel de h-index, se define un HU-index, establecido con el mismo criterio, pero, ahora considerando a todos los investigadores de las universidades.

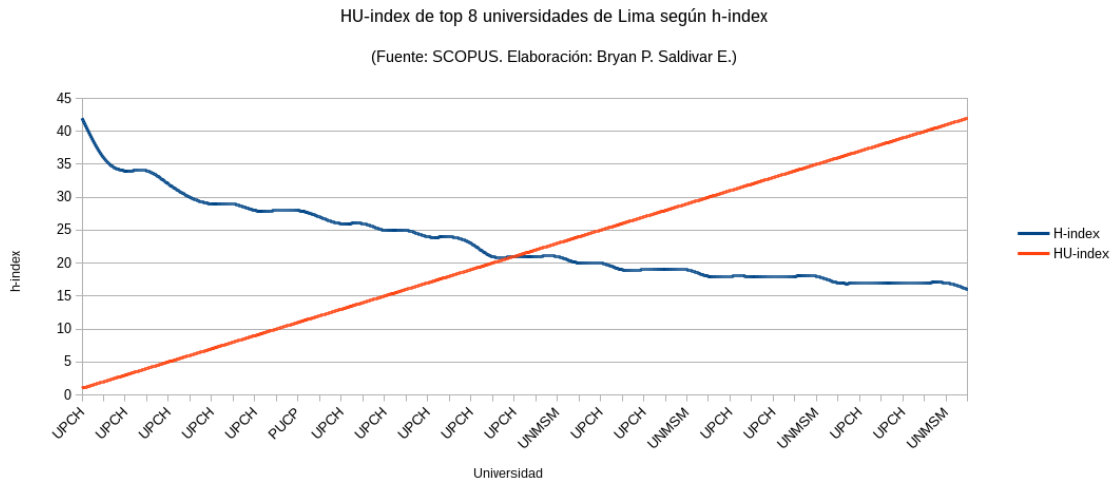


Gráfico 18.- HU-index de top 8 de universidades de Lima según h-index

Este indicador *HU-index*, compuesto a partir del h-index de los investigadores del top 8 de universidades de Lima, nos comunica que existen al menos 21 investigadores del grupo evaluado con un $h-index = HU-index = 21$.

II.6 Canales de transferencia de conocimiento.

La transferencia de conocimiento, es un grupo de actividades que contienen a las actividades de Transferencia Tecnológica, pero además incluye otros conceptos como enseñanza, rotación de personal, redes de contactos, publicaciones de artículos, asesoría, consultoría, etc. Se ha revisado los canales de transferencia de conocimiento en 5 documentos, para poder realizar las mediciones apropiadas según los canales existentes:

1. Implicaciones de las políticas de Transferencia de conocimiento en la educación superior, (Jenny Ozga, 2005).
2. Metodologías para transferir conocimiento en el actual centro de trabajo multigeneracional (Diane Piktialis & Kent A. Greenes, 2007).

3. Métricas para la evaluación de actividades de Transferencia de conocimiento en las universidades, (Martin T. Holi, Rochana Wickramasinghe, & Matthijs Van Leeuwen, 2008).
4. Encuesta en línea de la universidad de Melbourne sobre actividades de Transferencia de conocimiento a los profesores de la universidad. (John Fitzgerald, n.d.).
5. Los diferentes canales de Transferencia de conocimiento entre la industria y la universidad, (Reginald Brennenraeds, Rudi Bekkers, & Bart Verspagen, 2006).

La columna 5', hace referencia a los canales con mayor cantidad de respuestas en la encuesta llevada a cabo en el número 5.

Tipo	Canal	1	2	3	4	5	5'
Publicaciones	Publicaciones científicas	X	X		X	X	X
	Co-publicaciones					X	
	Publicación en Libros				X		X
Conferencias	Conferencias	X	X			X	X
	Ferias				X	X	X
	Intercambio en organizaciones profesionales		X	X	X	X	X
	Participación en directorios de otras instituciones					X	
	Participación en organizaciones del gobierno					X	
Movilidad de Personas	Graduados					X	
	De institutos públicos a la industria					X	
	De industria a institutos públicos					X	
	Personas en entrenamiento					X	
	Intercambio de profesionales entre instituciones		X			X	X
Redes de información	Redes basadas en amistad		X	X		X	X
	Sociedades de alumnos					X	

Tabla 4.-Tabla 1 de canales de transferencia de conocimiento (Elaboración: Propia)

Tipo	Canal	1	2	3	4	5	5'
Cooperación en I+D	I+D en cooperación			X		X	
	Presentación de investigación realizada					X	
	Supervisión de estudiantes de doctorado	X	X	X		X	X
	Financiamiento de investigación de doctorado					X	
	Búsqueda de financiamiento				X		
	Gestión de cooperación (Búsqueda)				X		
	Ejecución de actividades de I+D				X		
	Patrocinando investigación					X	
	Búsqueda de socios comerciales para desarrollo de productos				X		
	Colaborar con público no académico(Externo) para la investigación				X		
Intercambio de infraestructura	Laboratorios compartidos					X	
	Uso compartido de máquinas					X	
	Parques científicos					X	
	Compra de prototipos					X	
Cooperación en educación	Docencia y entrenamiento por contrato externo		X	X		X	X
	Entrenando trabajadores					X	
	Docencia a alumnos de la institución	X	X	X		X	X
	Participación en desarrollo de currícula					X	
	Proveer becas					X	
	Patrocinando educación					X	
	Colaborar con público no académico(Externo) para enseñanza				X		
Contratos	Investigación bajo contrato			X		X	X
	Consultoría bajo contrato	X	X	X		X	X
Propiedad Intelectual	Textos de patentes	X	X		X	X	
	Co-patentamiento					X	
	Licenciamiento de patentes que ya tiene la universidad				X	X	
	Licenciamiento de copyright de otros bienes de PI				X	X	
Spin-off, emprendimiento	Relación con start-ups					X	
	Relación con spin-offs					X	
	Incubadoras en la universidad					X	
	Estimulación de emprendimiento					X	
Medios digitales	Publicación en blogs		X		X		
	Podcast de video (Youtube)				X		
	Podcast de audio				X		
	Desarrollo de aplicaciones multimedia, fines didácticos				X		
	Publicación en un sitio web		X		X		
	Publicación en wikis		X		X		
	Comunidades virtuales			X			

Tabla 5.-Tabla 2 de canales de transferencia de conocimiento (Elaboración: Propia)

III. METODOLOGIA[C3]

III.1 Tipo y Diseño

Tiene un diseño no experimental, de diseño descriptivo y de enfoque aplicado. Stephanie Duchek, (2013) muestra en la recopilación de los estudios de capacidad de absorción, se realizan en empresas que realizan actividades de I+D e innovadoras (I+D+i), pero, en Perú, debido a su bajo nivel en exportaciones tecnológicas, baja inversión en I+D y carencia de indicadores actualizados sobre esta actividad, no es posible utilizar las mediciones más avanzadas, pero, sí las mediciones bibliométricas como publicaciones y patentes, que son el resultado de la capacidad de absorción. Adicionalmente, este método de análisis bibliométrico es sugerido por Lundvall & Borrás, (2005), para medir las fortalezas científico y tecnológicas de un país, con la finalidad de poder priorizar sectores.

Es un estudio descriptivo, transversal. Dado que los estudios descriptivos son frecuentemente utilizados por el gobierno para la toma de decisiones, pues permiten conocer qué está pasando en un contexto para poder originar la pregunta del porqué (New York University, n.d.).

III.2 Población de interés[C4].

Se utilizó un muestreo no probabilístico intencionado. Para el análisis bibliométrico se han escogido a los de la OECD y BRICS por ser el grupo de países en un mayor grado de desarrollo que Perú.

Para las encuestas, utilizando Scopus, se buscaron las universidades peruanas con mayor cantidad de publicaciones, contrastadas por el informe de CONCYTEC (2014b) y que estén ubicadas en Lima. Siendo estas universidades las ubicadas en la tabla 3 de la sección II.5 (UPCH, PUCP, UNMSM, UNI, UNALM, UPC, USMP, UNFV), e individualmente por cada una se tomaron en cuenta a los 200 investigadores⁴ con mayor cantidad de publicaciones, resultando un total de 1371; Los cuales fueron registrados en orden descendentemente por h-index, y aplicando la metodología de cálculo del h-index, se determinó el límite de un h-index mayor igual a 21. El número se ha fijado por la homología del factor Hu-index propuesto al h-index para la caracterización de la relevancia de las publicaciones científicas en la sección II.5 de este documento.

⁴ Aquellos con al menos una publicación registrada en Scopus

III.2.1 Criterios de inclusión

Análisis bibliométrico:

- Países pertenecientes a la OECD.
- Países pertenecientes a BRICS.

Encuesta:

- Investigadores de universidades de Lima.
- h-index mayor igual a 21.
- Existe vínculo actual del investigador con la universidad.
- Universidad conoce y proporciona información de contacto del investigador.

III.2.2 Criterios de exclusión.

Análisis bibliométrico:

- Ausencia de datos en los campos comparados.

Encuesta:

Tipo	Característica	Valor
Persona	Disponibilidad	Nula (No colaborativo)
Relación con la universidad	Pertenencia a la universidad de análisis	Nula (No colaborativo) / La universidad no lo tiene registrado/reconoce
e-mail	Información de contacto del investigador disponible por la universidad	Nula (No colaborativo)

Tabla 6.-Población - Criterios de Exclusión.

III.3 Operatividad de las variables^[C5]

Respecto a la encuesta, las etapas de las variables son 6 (Columnas del gráfico), la primera referida específicamente a la adquisición de información, la segunda, referida al grado de intención o intensidad o compromiso, la tercera a la evaluación de conocimiento en general y específicamente de la experticia de externos, la cuarta referido al procesamiento del lenguaje para ser más legible o para captar más atención, la quinta referida a la difusión de información con otras personas de la institución, y la sexta, referido al grado de compromiso por implementar ideas externas. Todas estas

variables son las variables independientes y la dependiente es la capacidad de absorción potencial individual, la cual está compuesta por todo el proceso descrito.

Respecto a la correlación entre patrones de publicación, patentes y exportaciones (Variables independientes), estos patrones permitieron conocer las fortalezas y los países más similares a Perú (Variables dependientes).

La tabla con las variables se encuentra en **Anexos 4**.

III.4 Técnicas de recolección^[C6] de datos

Los indicadores de los países se recolectaron de Scopus, WIPO y del United Nations Comtrade Database, para publicaciones, patentes y exportaciones respectivamente.

La encuesta se encuentra en la sección de anexos. Está basada en el estudio sobre capacidad de absorción individual (ter Wal, Criscuolo, & Salter, 2011), pero adaptado al contexto de investigación en universidad, dado que el estudio original está centrado en empresas con áreas de I+D, y tomando solo los aspectos de adquisición, procesamiento y análisis y difusión de información externa, que por definición corresponden a la capacidad de absorción potencial (Shaker A. Zahra & Gerard George, 2002), dado que la capacidad de absorción reconocida implica la medición de los proyectos llevados a cabo como tal, pero están fuera del alcance de este estudio.^[C7]

La encuesta tiene una duración máxima de 5 minutos, que comprende 4 secciones: Información de contexto (Sexo, edad, sector de investigación, institución), información de la institución (Tiempo que dedica a actividades de I+D semanalmente), principales fuentes de información de uso y 15 preguntas sobre capacidad de absorción potencial, según la siguiente tabla.

Pregunta	Objetivo del proceso	Especificación
1	Captura de información externa a la institución	De persona a persona
2		Conocimiento explícito codificado
3		Conocimiento explícito codificado, tecnológico
4	Procesamiento y análisis de información externa	Análisis de valor potencial del conocimiento externo
5		Compromiso con evaluar ideas externas
6		Frecuencia de análisis
7		Dedicación de tiempo para evaluar aplicabilidad
8		Compromiso con evaluar aplicabilidad
9	Difusión de la información	Animar a colegas sobre conocimiento externo
10		Transferencia y análisis de conocimiento externo a colegas comprendidos en la materia
11		Compartir información a personas de la institución pero de otras áreas
12		Procesamiento del conocimiento externo para aumentar su comprensión por otros
13		Añadir procesos de comunicación eficiente al conocimiento a ser transmitido
14		Perseverancia por implementar una idea de origen externo
15		Perseverar en la ejecución de una idea externa, pese a la oposición que se presente

Tabla 7.- Descripción de los procesos a medir de la encuesta

III.5 Plan de análisis de datos

Para el análisis de datos de publicaciones, patentes y exportaciones por sección y capítulo se han utilizado tres escalas:

- Cantidad por defecto (o T. donde se requiera abreviar): Análisis usando el valor con el cual se muestran los indicadores, cantidad de publicaciones por sectores, cantidad de patentes por sector tecnológico, exportaciones en dólares de Estados Unidos USD.
- A escala por sector (En adelante Sc): Se obtienen los valores máximos y mínimos por cada sector de publicación, patentes o exportaciones, y luego el valor por defecto que corresponde al país en análisis se resta el valor mínimo del sector y al resultado se divide entre la diferencia entre el valor máximo y mínimo del sector. Este valor permite encontrar los sectores donde un país tiene cierta fortaleza, en comparación a los demás, si el valor en esta escala, en un sector dado de un país es cero “0”, significa que es el menor entre todos los países en comparación, si el valor es uno “1” significa que es el país con mayor

fortaleza entre todos los comparados para ese sector de análisis, si el valor oscila entre 0 y 1, significa que no es el último y el valor representa su fortaleza entre los comparados para ese sector.

$$Country_i^{Cat_Sectj} = \frac{Country_i^{Cat_Sectj} - Min(Cat_Sectj)}{Max(Cat_Sectj) + Min(Cat_Sectj)}$$

Donde, Cat_Sectj es el valor del sector por categoría, y la categoría puede ser Publicaciones, Patentes o Exportaciones.

$Country_i^{Cat_Sectj}$, es el nuevo valor (Ya trasladado en la nueva escala) por categoría analizada para el país “i” en el sector “j”.

$Max(Cat_Sectj)$ y $Min(Cat_Sectj)$, son los valores máximos y mínimos del Sector “j” de la Categoría en análisis.

Para poder aumentar la visibilidad de los resultados de esta escala, cuando los valores sean muy pequeños, se utilizará la normalización por país Sc.N, para ver porcentualmente con respecto solo al país de análisis (No es comparativo), qué porcentaje representa el valor $Country_i^{Cat_Sectj}$ del total, calculándose de la siguiente manera:

$$Sc.N_i^{Cat_Sectj} = \frac{Country_i^{Cat_Sectj}}{\sum_{j=0}^{j=n} Country_i^{Cat_Sectj}}$$

- A escala por sector pero en distribución porcentual (En adelante P.Sc): Primero se calcula el porcentaje que representa cada sector por país, luego se calcula el mayor y menor valor de porcentaje entre todos los países por cada sector, luego se resta el valor mínimo al valor porcentual por sector del país en análisis y se divide entre la diferencia del valor máximo porcentual y el valor mínimo porcentual del sector en análisis. La intención de esta escala es poder comparar países respecto hacia donde están enfocando su atención, mas no para encontrar sus fortalezas, pues primero está normalizado con respecto a sí mismo cada país. De esta forma es más fácil hacer una comparación entre los patrones científicos, tecnológicos o comerciales de los países, sin involucrar magnitudes que sobrepasan a los de países con baja cantidad como Perú.

$$Country_i^{CatPerSectj} = \frac{CatSect_j^i}{\sum_{j=0}^n CatSect_j^i}$$

Donde, $Country_i^{CatPerSectj}$ es el valor de distribución porcentual del país i, en el sector j, de la Categoría en análisis.

$CatSect_j^i$, es el valor de la categoría en análisis del país “i” en el sector “j”.

$\sum_{j=0}^n CatSect_j^i$, es la cantidad total por Categoría en análisis del país i en todos los sectores.

$$PSC_i^{CatPerSectj} = \frac{Country_i^{CatPerSectj} - Min(CatPerSect_j)}{Max(CatPerSect_j) + Min(CatPerSect_j)}$$

Donde, $CatPerSect_j$ es el valor del de distribución porcentual del sector “j” por categoría.

$PSC_i^{CatPerSectj}$, es el nuevo valor (Ya trasladado en la nueva escala) por categoría analizada para el país “i” en el sector “j”.

$Max(CatPerSect_j)$ y $Min(CatPerSect_j)$, son los valores máximos y mínimos del Sector “j” de la Categoría en análisis, pero de los valor porcentuales.

El uso de la transposición a nuevas escalas es para que los valores de sectores se comparen entre los mismos sectores y no entre distintos, de esta forma se elimina el sesgo de atribuir mayor importancia a sectores donde la cantidad de publicaciones, patentes o exportaciones es mayor por naturaleza.

Para encontrar la similitud entre países acorde a sus patrones de publicación, patentes y exportaciones, se utilizarán los patrones PSc, y la correlación de Pearson para encontrar el grado de similitud entre los patrones, dado que se usa Pearson para ratios o intervalos (Yount, 2006) y explícitamente para encontrar una magnitud de relación entre dos variables (Statistics Solutions, 2015), (Zou, Tuncali, & Silverman, 2003).

El procesamiento de datos provenientes de los indicadores bibliométricos se hizo usando el programa estadístico R (“The R Project for Statistical Computing,” 2015).

Para las encuestas, se contactó a los investigadores del grupo de interés mediante correo electrónico, donde se adjuntó la hoja de consentimiento informado y el enlace a la

encuesta en línea usando GoogleForms. Las encuestas fueron anónimas y para su recopilación se usó una hoja de cálculo (OpenOffice).

Para el análisis gráfico de las respuestas se ha usado CytoScape (Cytoscape, 2015), una herramienta para el análisis visual de las respuestas, que permite un análisis jerárquico.

III.6 Consideraciones éticas.

El consolidado de datos no incluirá nombres ni datos que permitan identificar a los sujetos del estudio. Los datos recolectados serán para uso exclusivo del estudio

IV. Resultados [C8]

IV.1 Publicaciones

Para determinar los sectores con mayor fortaleza se utiliza la escala por sector Sc., que para mejor visualización se normalizan respecto al mismo país usando la escala Sc.N, resultando como principales sectores la Veterinaria y Agricultura.

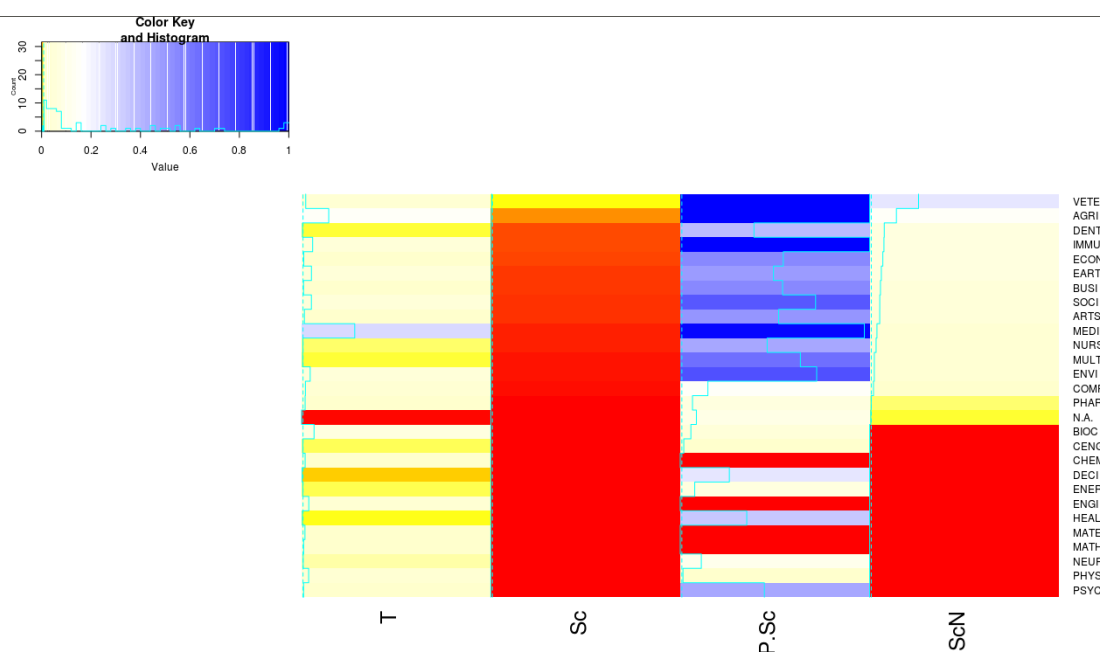


Gráfico 19.- Intensidad de sectores de publicación de Perú, según distribución de cantidad, a escala por sector y distribución porcentual a escala por sector⁵.

Fuente: SCOPUS. Elaboración: Propia

Puede observarse que si el sector no está apropiadamente normalizado, puede entregar una falsa percepción de fortalezas o posicionamiento.

⁵ En el gráfico, los valores menores a 0.01% están en rojo y los que están entre 0.02% a 0.6% en amarillo

Respecto a los países más similares en el patrón de publicaciones, están Sudáfrica, Nueva Zelanda e Islandia.

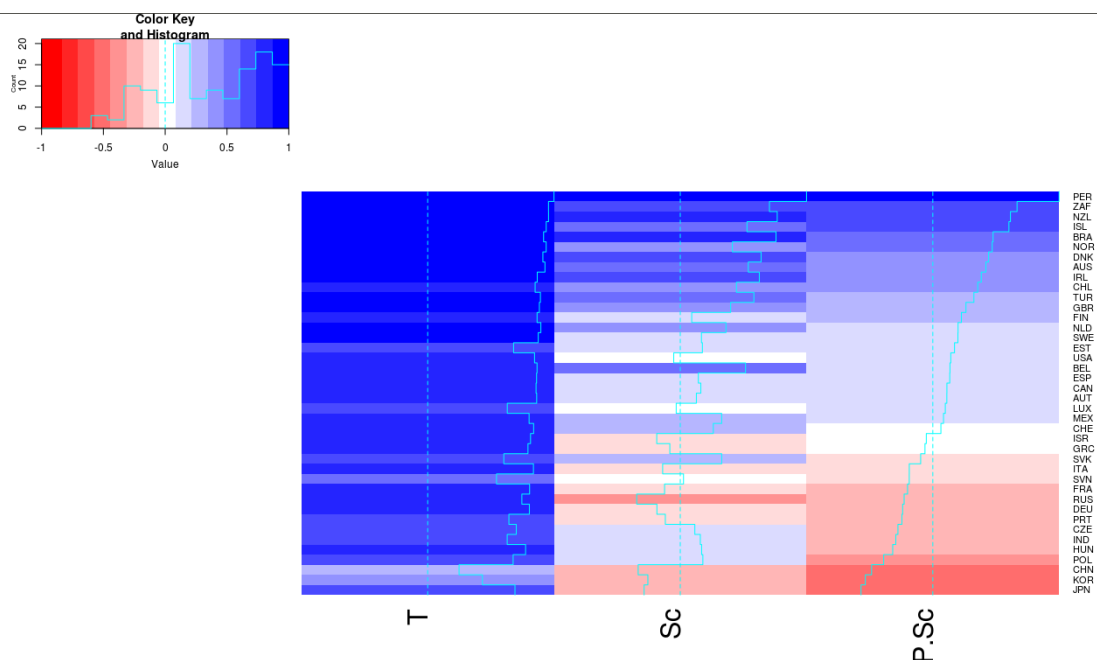


Gráfico 20.- Correlación del patrón de publicación, según montos totales, a escala Sc. y P.Sc., entre Perú y Países OECD-BRICS

Fuente: SCOPUS. Elaboración: Propia

IV.2 Patentes

Las patentes por tipo de tecnología que resaltan en Perú usando la escala Sc. son: Química de materiales básicos (19), Tecnología medio-ambiental (24), procesos básicos de comunicación (5), y Metalurgia y materiales (20). Estos son los únicos sectores en los cuales Perú muestra una mayor cantidad de patentes en comparación con algunos de los otros países de análisis. En todas las otras categorías, Perú es el último.

Al ver la correlación con los otros países, usando la escala P.Sc., el Perú se asemeja a Méjico y Brasil principalmente.

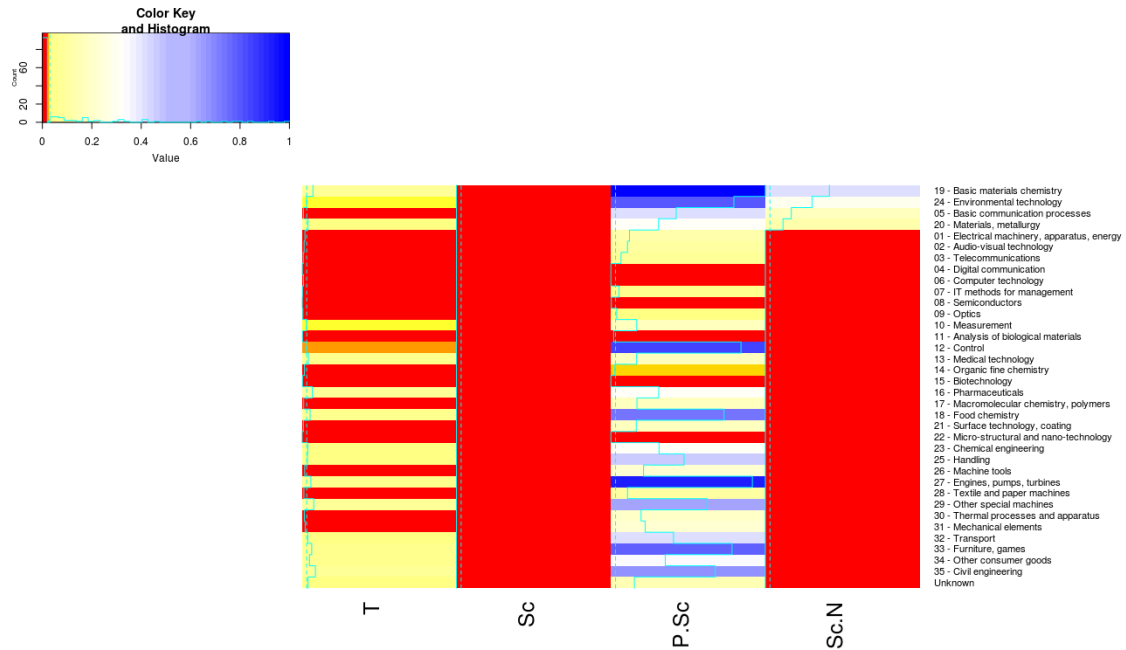


Gráfico 21.- Fortalezas en patentes de Perú, acorde a distribución porcentual, y escalas Sc., P.Sc., 1980-2013

Fuente: (WIPO, 2013). Elaboración: Propia

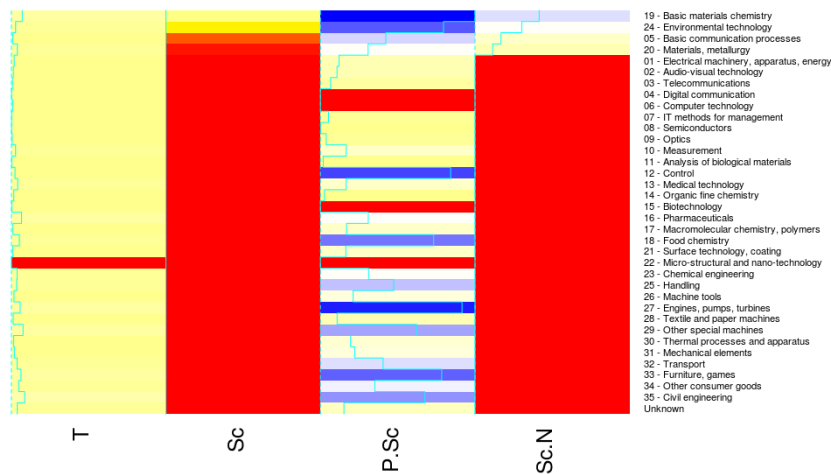


Gráfico 22.-Fortalezas en patentes de Perú, acorde a distribución porcentual, y escalas Sc., P.Sc (Sc aumentado)⁶, 1980-2013

Fuente: (WIPO, 2013). Elaboración: Propia

⁶ Los valores que aparecen recién en Sc en comparación del gráfico anterior, oscilan entre 0.002% y 0.008%, todo lo que queda en rojo es 0%

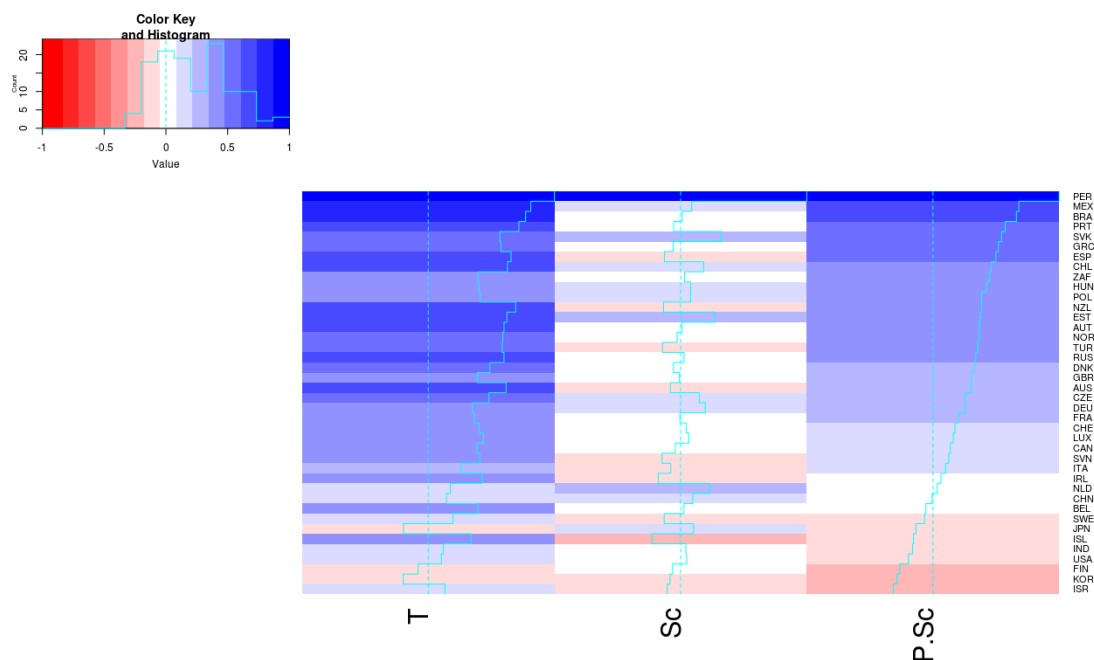


Gráfico 23.- Correlación de patentes de Perú con países OECD-BRICS, acorde a distribución porcentual, y escalas Sc., P.Sc., 1980-2013

Fuente: (WIPO, 2013). Elaboración: Propia

IV.3 Exportaciones

Los capítulos y secciones de exportación tienen en las categorías de índice más elevado los productos de mayor nivel agregado, como equipos electrónicos, maquinaria, etc. Los capítulos donde Perú muestra una mayor cantidad en valor de exportaciones son (79) Zinc y sus manufacturas, (14) Productos y materiales vegetales, (23) Residuos de la industria de alimentos, (23) Minerales Metalíferos, escorias y cenizas, (9) Café, yerba mate y especias y (78) Plomo y manufacturas. Y respecto a las secciones de exportación son (14) perlas finas (naturales) o cultivadas, piedras preciosas o semipreciosas, metales preciosos, chapados de metal precioso y manufacturas de estas materias; bisutería; monedas; (3) grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal; (4) productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados; (5) productos minerales y (2) productos vegetales.

Al hacer la correlación usando la escala P.Sc como referencia, los países que más se parecen a Perú son Sudáfrica, Chile, India, Grecia, Holanda y Australia.

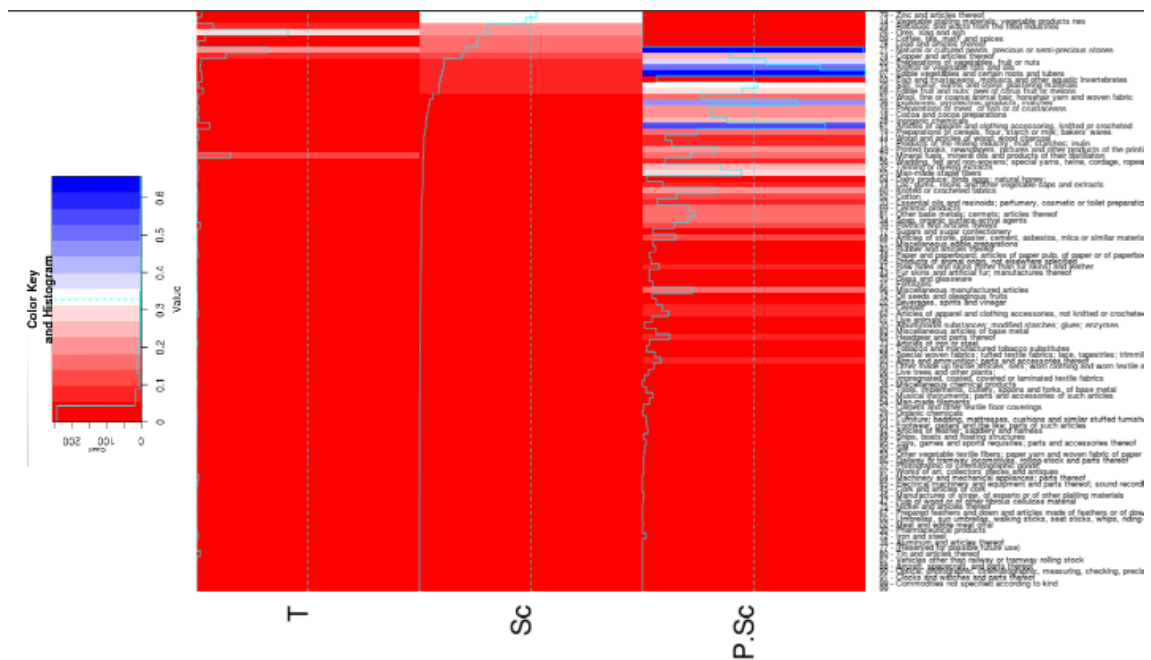


Gráfico 24.- Exportaciones por capítulo (99), países OECD-BRICS-PE, 2002-2014
 Fuente: (United Nations Comtrade Database, 2015). Elaboración: propia

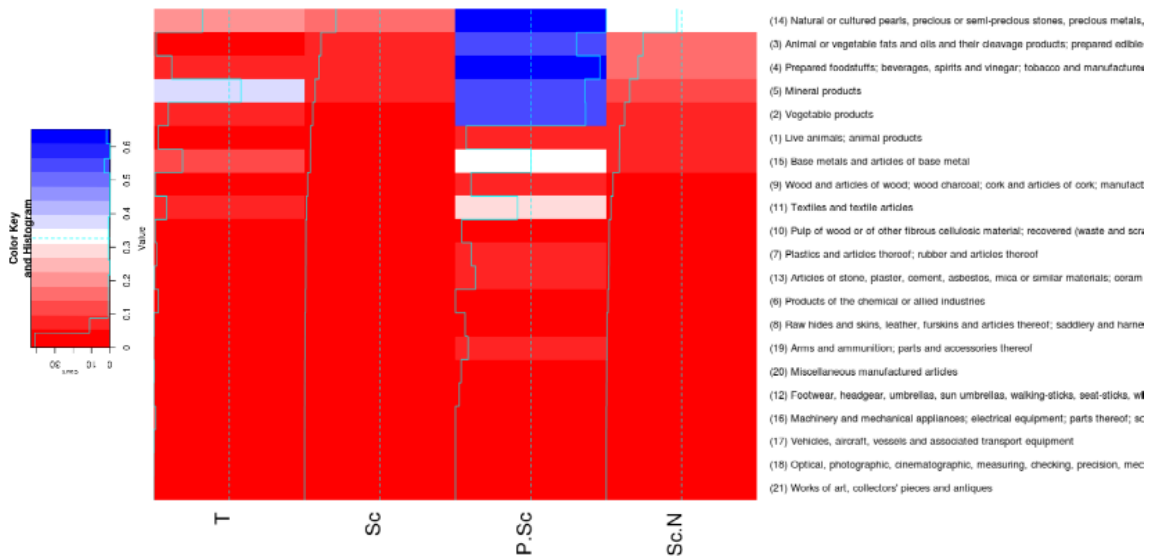


Gráfico 25.- Exportaciones por sección (22), países OECD-BRICS-PE, 2002-2014
 Fuente: (United Nations Comtrade Database, 2015). Elaboración: Propia

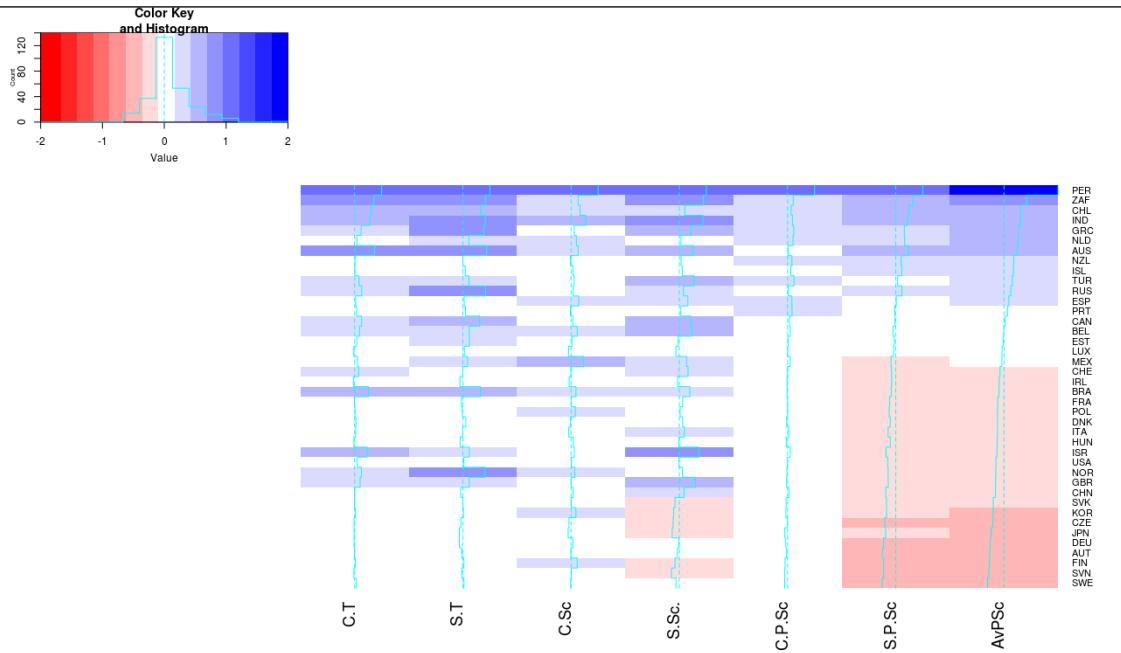


Gráfico 26.- Exportaciones por sección (22), países OECD-BRICS-PE, 2002-2014
 Fuente: (United Nations Comtrade Database, 2015). Elaboración: Propia

Tomando en consideración las escalas P.Sc a nivel de publicaciones, patentes y exportaciones, los países que más se parecen a Perú son Sudáfrica, Chile, India, Grecia, Holanda y Australia.

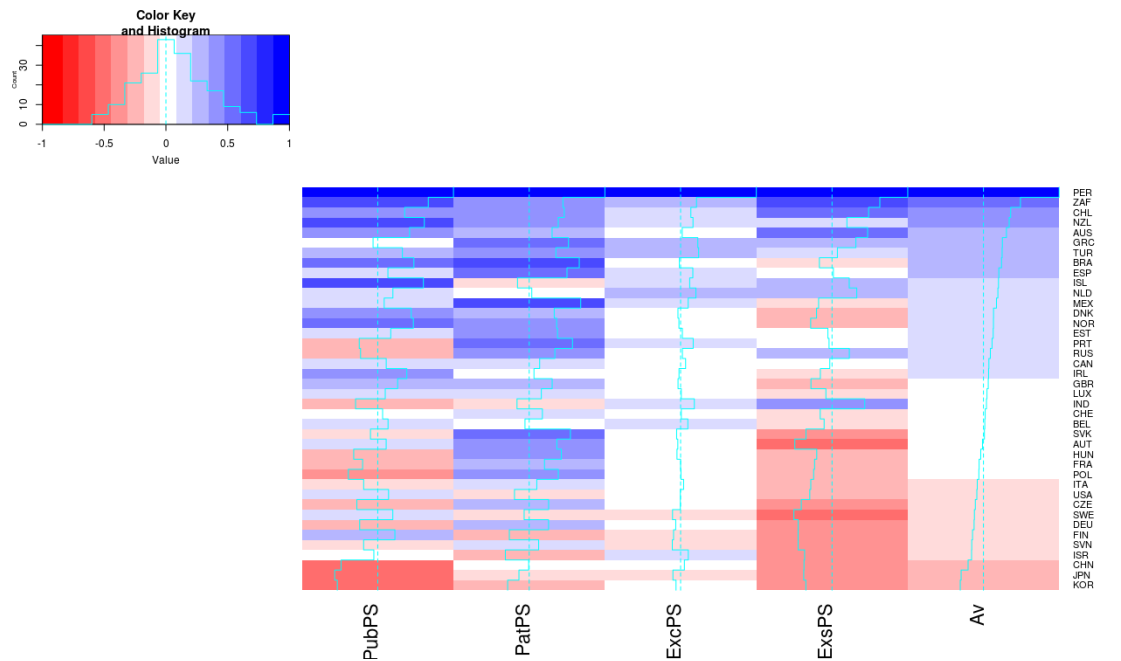


Gráfico 27.- Resumen de correlaciones de Publicaciones, Patentes y exportaciones, de Perú con países OECD-BRICS, 2002-2014

Fuente: (United Nations Comtrade Database, 2015), (WIPO, 2013), (SCOPUS,2015).

Elaboración: Propia

IV.4 Observaciones

Al hacer la correlación entre todos los países de análisis, se observa que en el campo científico y tecnológico, China y Corea del sur se alejan más del resto. Siendo el campo científico, más enfocados en sectores como ingeniería y física. En el caso de las exportaciones, Perú es el que menos se parece a los demás.

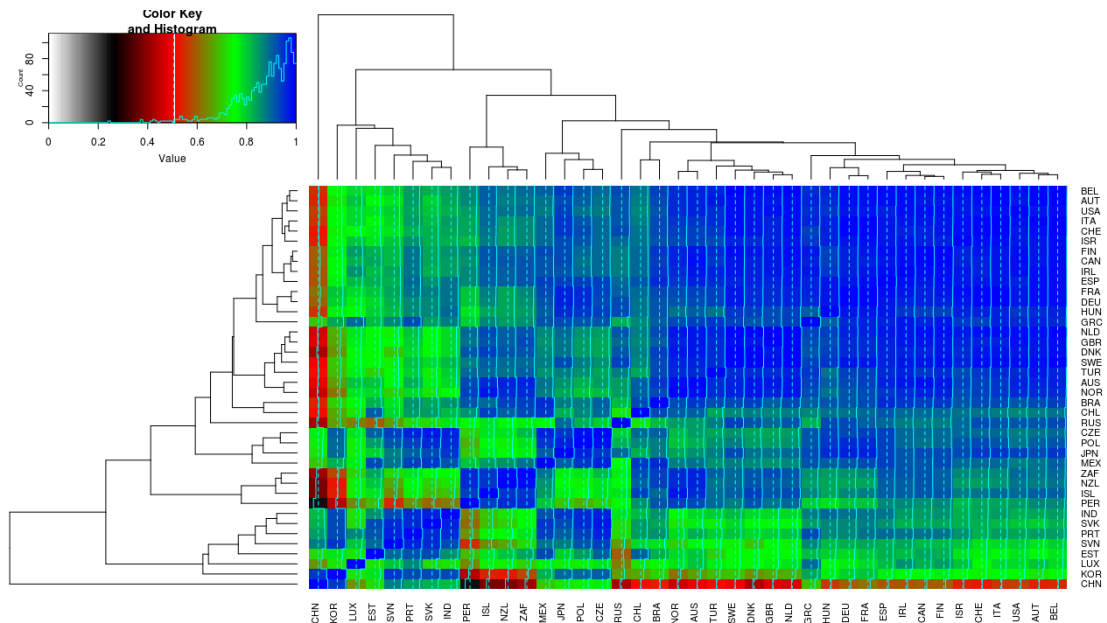


Gráfico 28.- Correlación de distribuciones porcentuales por sector de publicación, países OECD-BRICS-PE

Fuente: SCOPUS. Elaboración: Propia

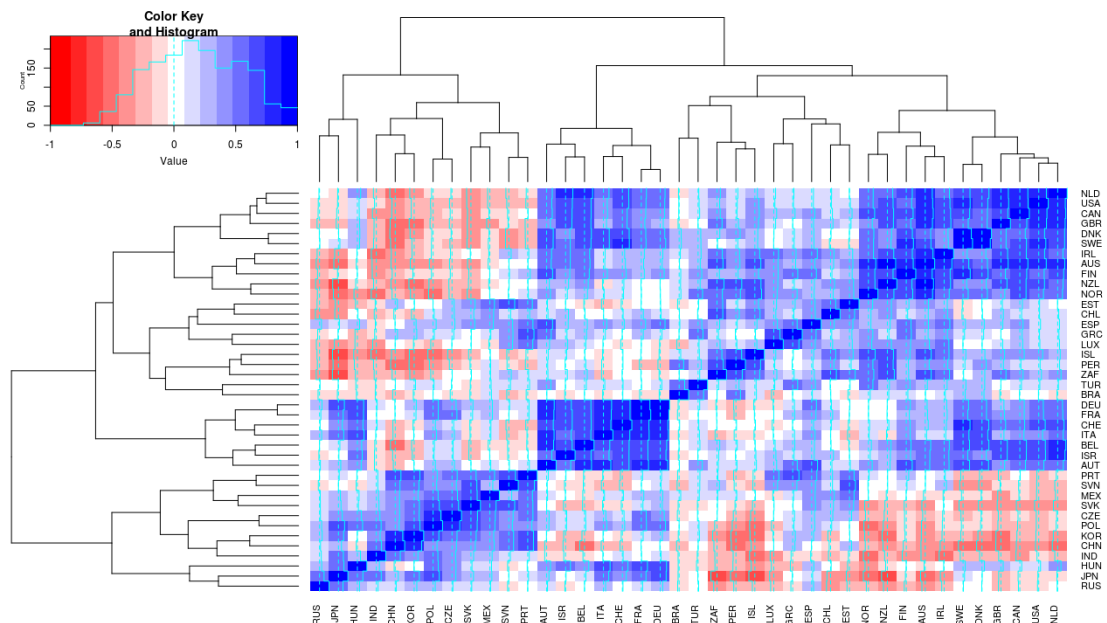


Gráfico 29.- Correlación de patrón de publicaciones bajo escala P.Sc. países OECD-BRICS-PE

Fuente: SCOPUS. Elaboración: Propia

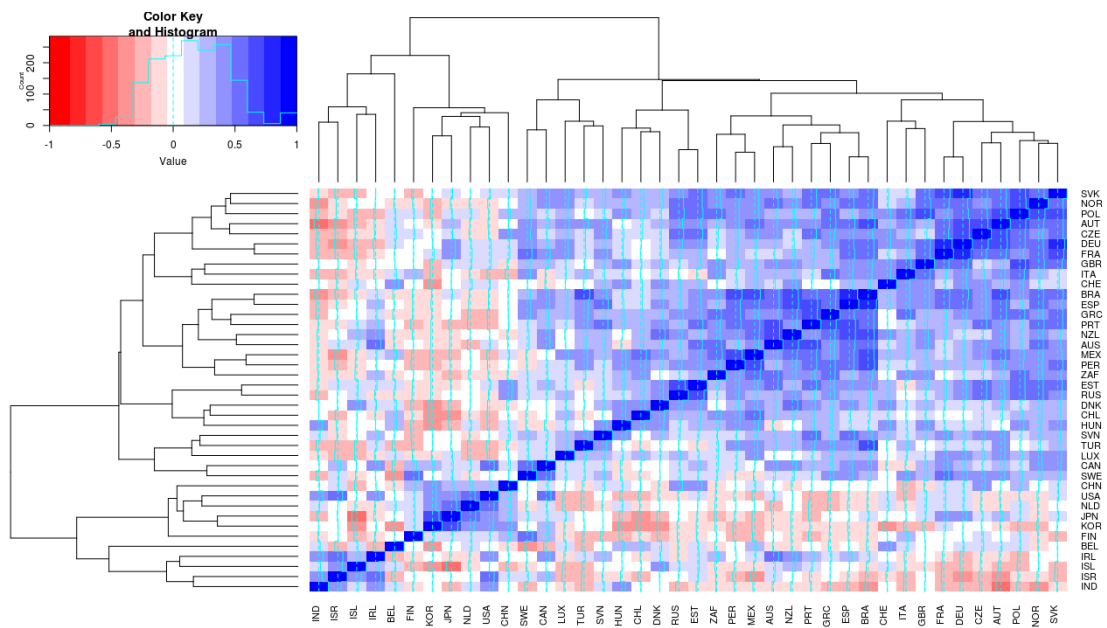


Gráfico 30.- Correlación de patrón de patentes por tecnología bajo escala P.Sc. países OECD-BRICS-PE
Fuente: SCOPUS. Elaboración: Propia

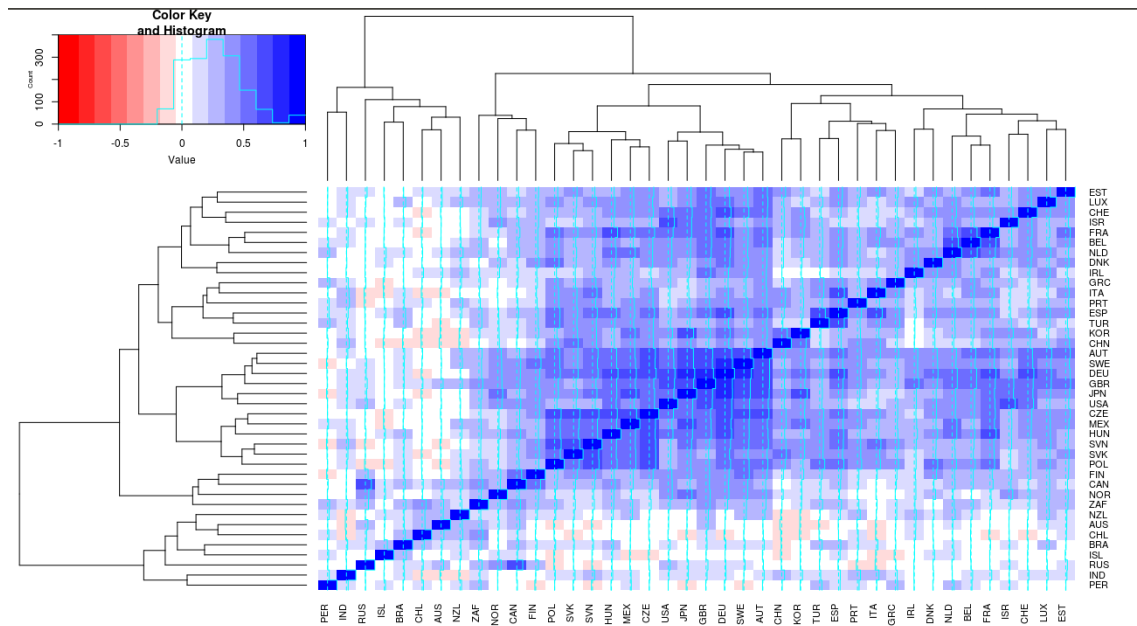


Gráfico 31.-Correlación de patrón de exportaciones por capítulo bajo escala P.Sc. países OECD-BRICS-PE

Fuente: SCOPUS. Elaboración: Propia

Como se ha observado, el sector agropecuario⁷ está presente dentro de los principales sectores de publicación científica y de exportaciones, mas no presente en patentes. A nivel mundial, las categorías de patentes en agricultura/agropecuario con mayor cantidad son A01, A23, C12, siendo el primero relacionado directamente a la agricultura, silvicultura, crianza de animales, cacería, pesca; el segundo relacionado a la comida y su tratamiento no mencionado en el resto de la IPC A, y la tercera relacionado a la bioquímica, cervezas, bebidas espirituosas, vino, vinagre, microbiología, enzimología, mutaciones e ingeniería genética. Los países donde se presentan la mayor cantidad de patentes en estas categorías son Estados Unidos, Japón, La Unión Europea, China, Canadá, España, Alemania, Corea del Sur y Brasil. De igual manera, en Perú, estas tres categorías son aquellas con mayor cantidad de solicitudes de patentes, teniendo como los solicitantes con mayor cantidad de solicitudes a BASF AKTIENGESELLSCHAFT, BASF SE, THE PROCTER and GAMBLE COMPANY, NESTEC S.A., SOCIETE DES PRODUITS NESTLE S.A. con 67, 20, 20, 18 y 15 solicitudes de patentes respectivamente (WIPO, 2015) .

⁷ Sector compuesto por el sector agrícola y el sector ganadero o pecuario

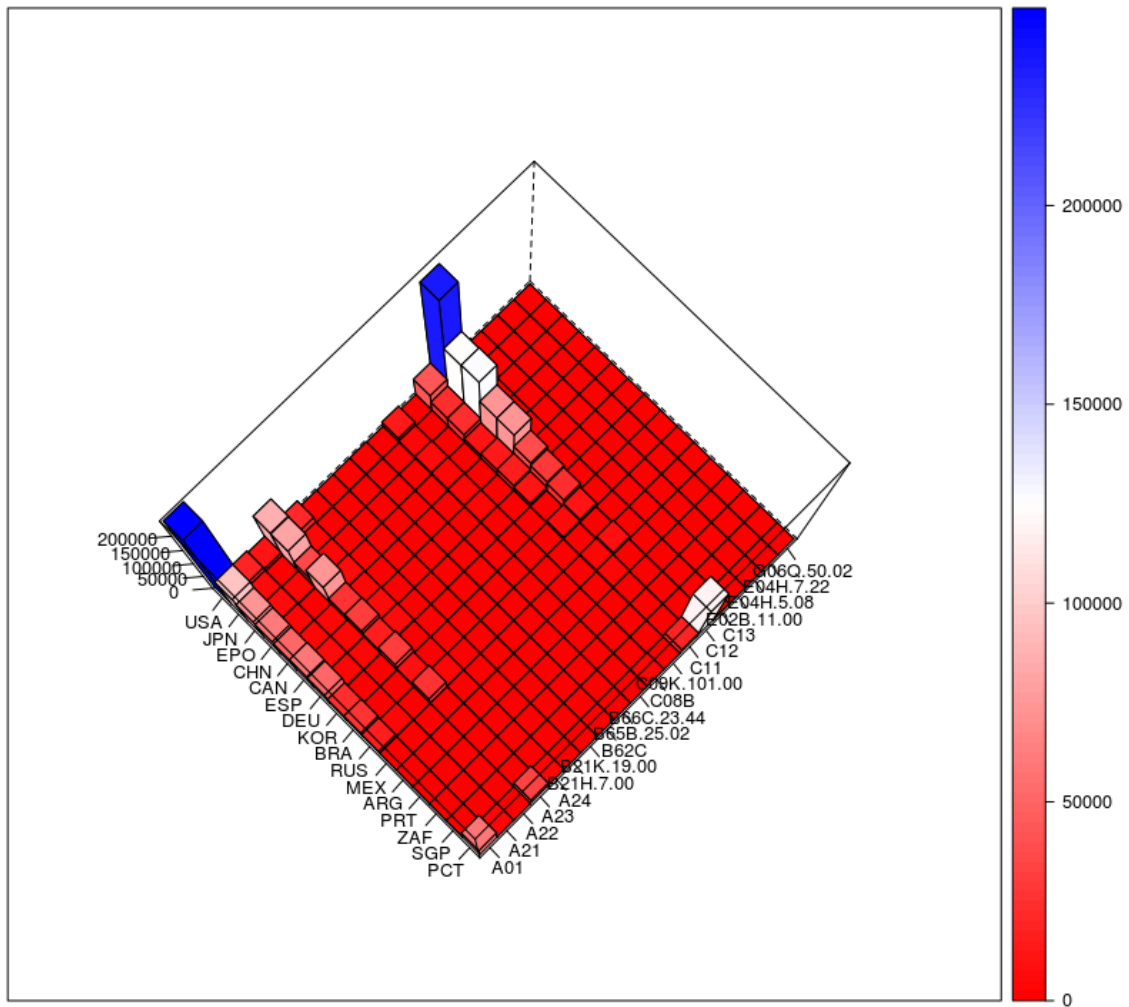
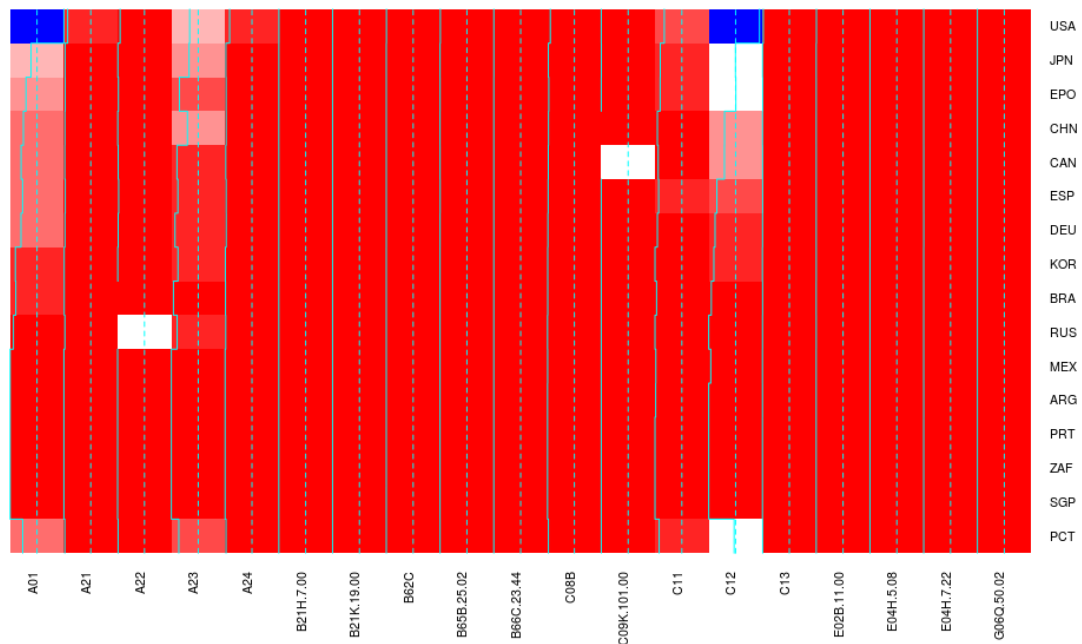


Gráfico 32.- Cantidad de patentes por IPC relacionada al sector agropecuario, y los principales países de presentación.

Fuente: (WIPO, 2015). Elaboración: Propia.



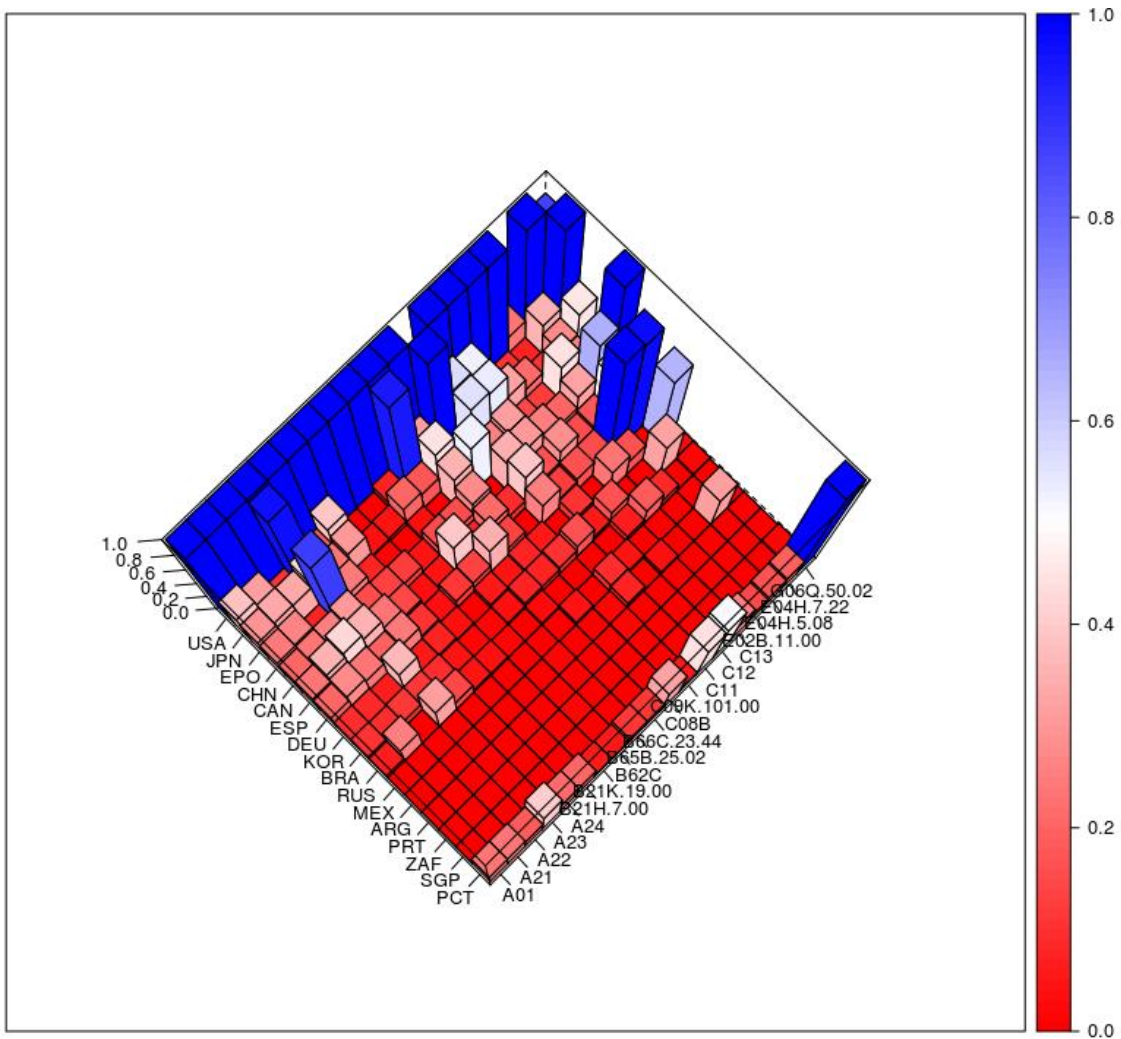
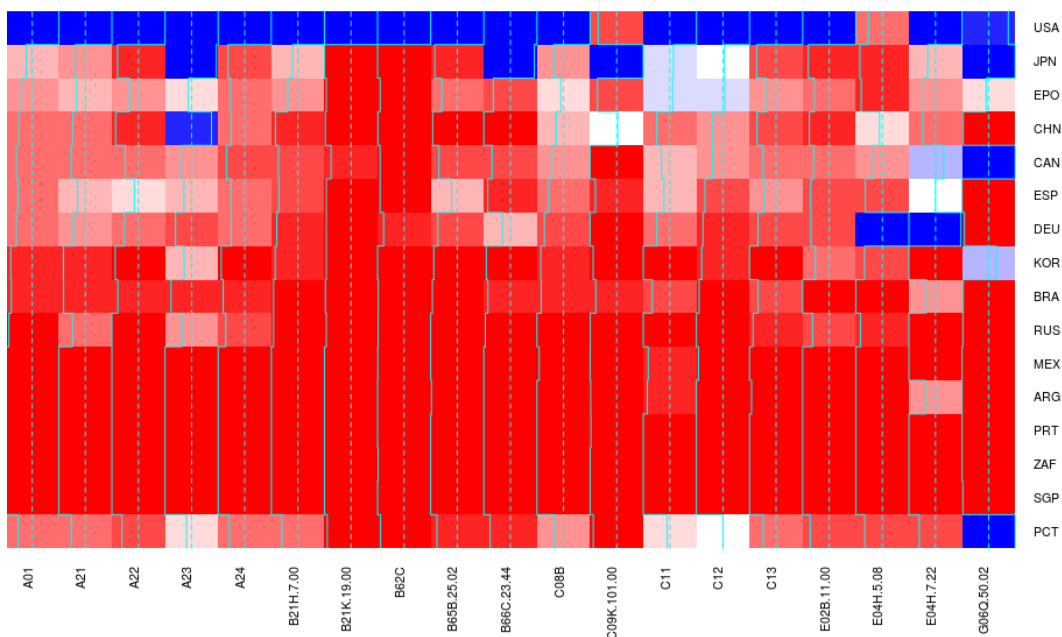


Gráfico 33.- Valor normalizado de patentes por IPC relacionada al sector agropecuario y los principales países de presentación

Fuente: (WIPO, 2015). Elaboración: Propia.



IV.5 Encuesta de capacidad de absorción potencial individual

Se tuvo la respuesta de 6 investigadores con h-index mayor a 21, donde el 61 % pertenece a ciencias de la salud, el 50% dedica un tiempo menor o igual a 20 horas semanales a la investigación, un 30% entre 20 y 40 horas y un 20% entre 41 a 60 horas [CMOC9].

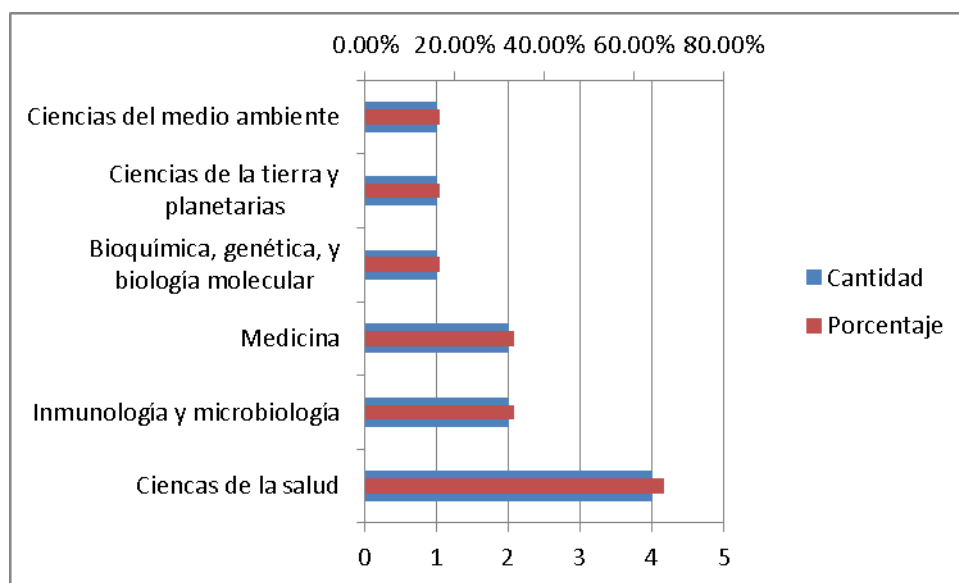


Gráfico 34.- Sector de investigación de investigadores encuestados.
Fuente y elaboración: Propia

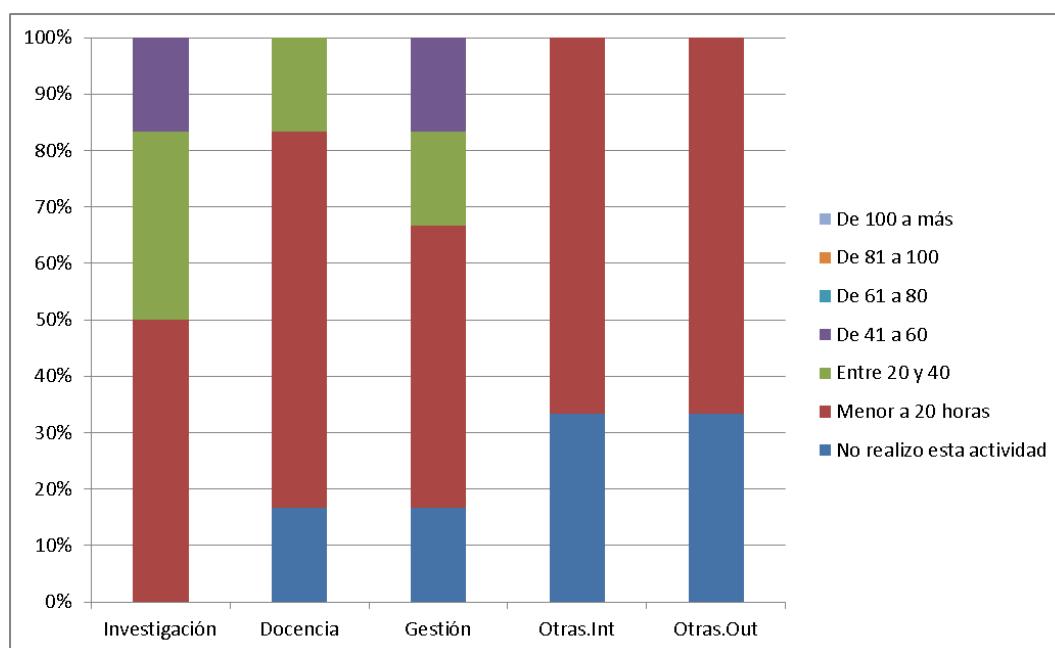


Gráfico 35.- Horas semanales por tipo de actividad

Fuente y elaboración: Propia

En los canales de adquisición de conocimiento, se observa que los investigadores encuestados utilizan las publicaciones científicas como principal medio para adquirir conocimiento. Puede verse que los medios digitales como redes sociales y los MOOCs no son de uso para este fin. Un dato de alto valor es que al menos el 40% supervisa a estudiantes extranjeros en doctorado o postdoctorado. No se observa contacto con el público no académico (Público civil o empresarial) y no se mencionan las patentes como medio para adquirir información.

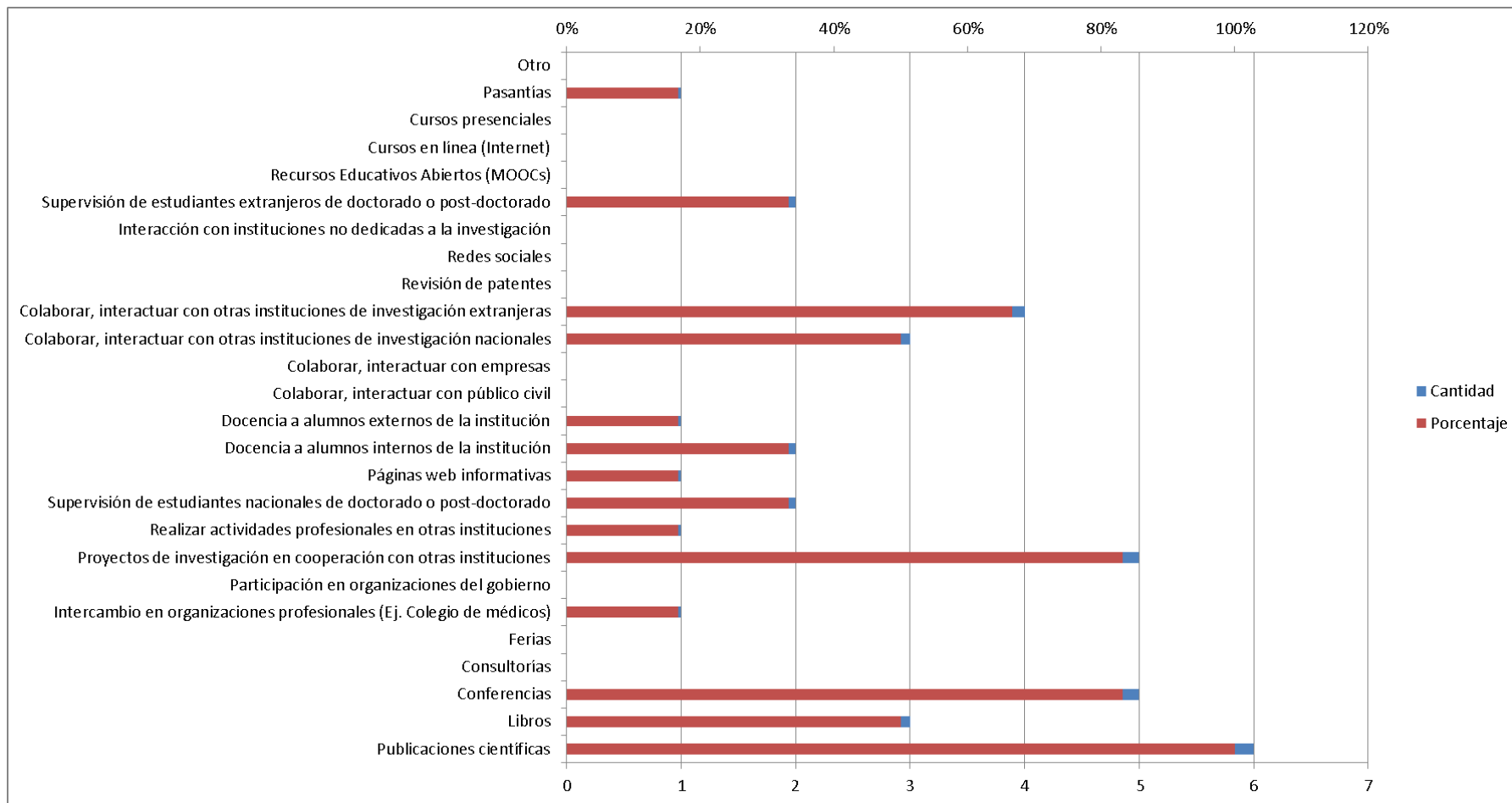


Gráfico 36.- Canales de adquisición de conocimiento de investigadores encuestados.
Fuente y elaboración: Propia

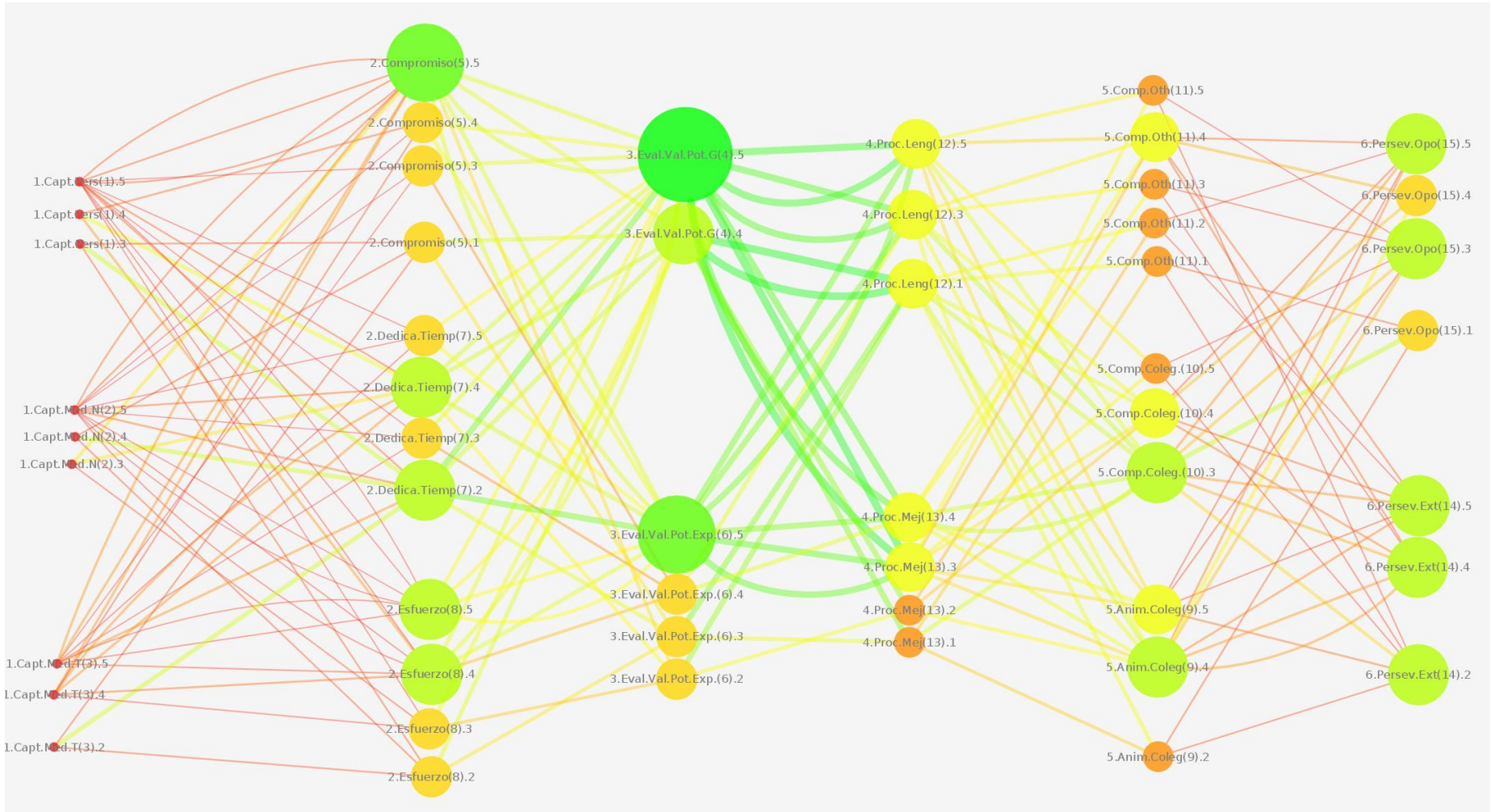


Gráfico 37.- Proceso de capacidad de absorción potencial de investigadores encuestados.
Fuente y elaboración: Propia

El tamaño del nodo corresponde es proporcional a la cantidad de respuestas direccionadas de un nodo anterior, por ello, los nodos del inicio tienen el valor mínimo pues de ellos inicia. El identificador del nodo se compone del número de pregunta entre paréntesis, un número como prefijo que representa la columna o grupo, el nombre de la variable asociada, y como sufijo el valor en la escala de Likert, que va de 1 a 5, donde 1 es en total desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo. Si se ve un clúster de nodos con pocos nodos, representa que la mayoría de los encuestados converge en su preferencia, a mayor cantidad de nodos por clúster, la preferencia está más dividida. Puede verse que en la mayoría de los casos hay una gran variabilidad de opiniones, con excepción de la etapa de análisis crítico del valor potencial del conocimiento externo para evaluar su aplicabilidad en la institución, donde la mayoría centra su opinión en el mayor valor (5) y un grupo menor en un grado inferior (4).

Viéndolo por variable y nivel

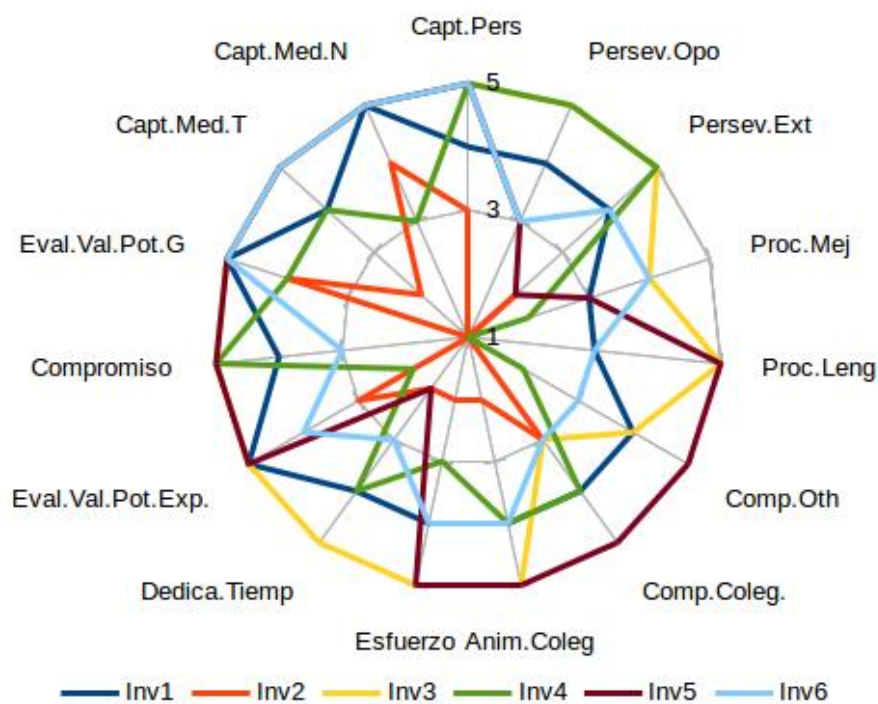


Gráfico 38.- Proceso de absorción potencial individual, por variable, web.

V. Discusión

CONCYTEC (2014a), identifica a la Medicina como el campo científico que concentra la mayor parte del esfuerzo investigador nacional, colocando en segundo lugar a la Agricultura y encontrando a la Veterinaria con un bajo esfuerzo. Sin embargo, según la escala Sc. utilizada en presente tesis, comparativamente con los otros países de análisis, la Veterinaria y la Agricultura representan una mayor actividad que la medicina, aunque en muy bajas magnitudes.

Archibugi & Pianta (1991), investigaron la dirección y determinantes de la especialización tecnológica mediante el conteo de patentes y citaciones como indicadores tecnológicos en los países industrializados (No incluye a Perú), encontrando que solo los países grandes pueden solventar una distribución uniforme entre todos los sectores tecnológicos y los países pequeños están forzados a especializarse en ciertos nichos. Lo cual puede explicar que Perú solo tenga una ventaja, aunque pequeña, en solo 4 sectores tecnológicos, definiendo su especialización. Esta especialización forzada sugiere su dependencia de los flujos y cooperación de tecnología extranjera. También encuentran entre los países con mayor especialización a Japón e Italia, que en contraste con lo encontrado, se verifica la presencia de Japón como especializado según la correlación y su alejamiento del resto, pero Italia figura dentro de un grupo de países que comparte más su patrón de especialización tecnológico.

Breschi & Tarasconi (2013), para el análisis de los patrones de especialización utilizaron el índice de ventaja tecnológica revelado (RTA, Revealed Technology Advantage index) que describe la proporción de contribución de un sector o país en una tecnología determinada, contando la cantidad de patentes presentadas por ese país con respecto a las patentes totales en la tecnología en evaluación. El análisis consiste en la comparación por áreas geográficas, entre los países de Europa, Asia y Estados Unidos. Encontrando además de la especialización por región mencionada, que los países fuertemente especializados, están en el sector TICs y son China, Corea del Sur y Finlandia y utilizan un coeficiente de proximidad basado en la distancia angular de los vectores según especialización tecnológica para identificar la similitud de patrones para un par de países. Se confirma en esta tesis, pero mediante la correlación de patrones, el gran nivel de especialización de China y Corea del Sur, mas no Finlandia.

Laborda Castillo, Sotelsek Salem, & Guasch (2012), hacen un análisis de la capacidad de absorción de los países de latinoamérica entre 1996-2006 (Incluyendo a Perú), en base a indicadores (Econométricos, de educación e I+D, etc.) del Banco Mundial, encontrando que la mayor contribución al crecimiento de la productividad proviene del progreso tecnológico. Pero, con excepción de Méjico la mayoría de las economías de Latinoamérica están explotando ventajas comparativas en base a abundantes recursos naturales, donde solo Argentina, Brasil y Chile han desarrollado industrias competitivas. Además se encuentran spillovers productivos positivos de la Inversión Extranjera Directa (FDI) y comercio solo cuando el país cuenta con capacidad de absorción en términos de I+D. Aplicando al caso de Perú, el análisis de exportaciones corrobora estas afirmaciones, donde se tiene principalmente al sector Minero y Agropecuario, que siguen siendo tradicionales, además de que el análisis de correlaciones muestra la gran diferencia en los sectores de exportación de Perú con los demás países que están desarrollados.

Castellacci & Natera (2015), en su análisis en la capacidad de absorción en Latinoamérica en el periodo 1970-2010 (Incluyendo a Perú), usando las patentes como indicador de innovación, encontraron que los países de Latinoamérica han seguido diferentes caminos de crecimiento dependiendo de la combinación de políticas para hacer el catching-up (La FDI forma parte de estrategia de catching-up mediante la apertura hacia otros países), mostrando que aquellos que han combinado las políticas de imitación e innovación han tenido un mejor desarrollo que aquellos que solo han querido mejorar la capacidad de imitación. Determinando, mediante un análisis de causalidad, a Perú como un país conducido por la Inversión Extranjera Directa (FDI) y con un cambio de estructura hacia los sectores de manufactura. Esto también puede verificarse por la pequeña ventaja en las patentes por sector tecnológico encontradas en esta tesis, bajos valores y concentrados en algunos, pero sin conexión con los indicadores de exportaciones.

Montinari & Rochlitz (2014), hacen un estudio comparativo de la capacidad de absorción, tomando países de la OECD, Asia y Latinoamérica (No incluye a Perú) usando las patentes como proxy para determinar los efectos del capital humano e I+D endógenos en la eficiencia técnica. Concluyendo que el capital humano siempre tiene un efecto positivo en la eficiencia, pero las patentes solo positivamente cuando el sector es de alta tecnología y negativamente cuando el sector es de baja tecnología. Si es posible

inferir de los resultados para su aplicación a Perú, esto puede responder la causa del bajo nivel de patentes en Perú, viéndose que el sector agropecuario, pese a estar presente a nivel científico y productivo, por ser un sector de bajo nivel tecnológico, las patentes en lugar de favorecer un desarrollo del sector causa lo contrario.

Acorde a [CMOC10] Sagasti (2011), para países con capacidades en Ciencia y Tecnología (CyT) baja como Perú, se requiere a nivel de instrumentos de política; la construcción de instituciones (En Ciencia y tecnología) y desarrollo de capital humano principalmente, y en una etapa de capacidades en CyT baja-mediana se requiere hacer énfasis aún en desarrollo de capacidades humanas, priorización y planes de CyT, y redes de instituciones de CyT. Por lo que de identificarse la transición del nivel bajo al bajo-medio en CyT, el sector de Agropecuario debe tomarse en cuenta para la priorización de sectores, dado que Perú, muestra este único sector presente como principal entre sus niveles científicos y de exportaciones al mismo tiempo.

Pero el sector de Agropecuario no está presente a nivel tecnológico, viéndolo por el proxy de patentes, esto sugiere la creación de una política explícitamente de nivel tecnológico (No científico ni de innovación) con aplicación a este sector que sirva para articularlo transversalmente.

Entre los países más parecidos a Perú, el valor más alto de correlación en promedio entre todos los niveles (Publicaciones, patentes y exportaciones), es de 0.48 (Sudáfrica), 0.35 (Chile), 0.33 (Nueva Zelanda) y 0.30 (Australia), y entre los más bajos -0.30 (Corea del sur), -0.29 (Japón), -0.20 (China), -0.15 (Israel). Los niveles no sugieren un fácil acoplamiento, pero de buscar spillovers con más fácil acoplamiento a la realidad peruana, debería empezarse por los primeros mencionados. Pero, si se desea utilizar la priorización sobre un sector poco desarrollado, en lugar del más fortalecido, debe considerarse aquellos con menor correlación, pues indican desarrollo donde Perú no ha desarrollado en una mayor magnitud.

Como es el caso de China, que debido al bajo ratio de producción de patentes se implementó la ley de patentes en 1985, causando un incremento de las aplicaciones en 15%, y con las enmiendas de 1992 y del 2000, un 22% y 23% respectivamente. Entre varios factores el subsidio para aplicaciones de patentes a nivel nacional e internacional

(PCT), ha contribuido a este crecimiento, mas ha sido recomendado que este subsidio se concentre en las PyMEs (Yun, 2014). Pero este incremento también aumentó la cantidad de patentes de baja calidad, y se ha sugerido que la aplicación de patentes por parte de las universidades sea por vinculación con la empresa, para darle el valor real de las patentes, que es el de un entorno comercial, y no se queden como patentes estáticas que no producen retornos económicos (Zhongfa, 2011).

Por ello, al observar la baja producción tecnológica en todos los sectores, y en especial por el lado de agropecuario⁸ que es el sector que se ha visto presente como resaltante a nivel científico y de exportación, el solo proponer un instrumento que tenga como objetivo impulsar el crecimiento de las patentes, no arreglará el desfase tecnológico peruano, sino debe buscarse que la demanda por esta patente sea por el sector privado, y que incluya un plan de explotación y/o licenciamiento.

Por otro lado, en HongKong el financiamiento no rembolsable para aplicaciones de patentes aplica a patentes tecnológicas y de aplicación industrial, solo aplicable a la primera aplicación de patente de una institución o persona. Esta cubre hasta un 90% del monto total de aplicación incluyendo los gastos administrativos como los exámenes de fondo, y como monto máximo 250,000 dólares de HongKong (Innovation and Technology Commission, 2005). Un modo de financiamiento que funciona por una sola vez que puede tomarse en cuenta al momento de crear un instrumento que busque impulsar el crecimiento de patentes, y en combinación con la experiencia en China, esta debería ser requerida a demanda por el sector privado, ya sea para su uso licenciado o para que este la registre.

Una herramienta adicional que podría servir para identificar en qué etapa de desarrollo se quedan los proyectos de Ciencia y tecnología, principalmente los financiados por el gobierno, para poder crear políticas e instrumentos mejor enfocados, es la Evaluación de Preparación Tecnológica (TRA, Technology Readiness Assessment), que comprende la evaluación de la madurez de la tecnología usando los Niveles de Preparación Tecnológicos (TRL, Technology Readiness Levels), propuesto por la NASA (Mankins,

⁸ No solo tiene como protección de propiedad intelectual los derechos de obtentor, sino también existe tecnología aplicada a este sector que no involucra patentar organismos vivos. En anexos se observan las categorías IPC para el sector agricultura.

1995). Esta escala de niveles, va desde el nivel de investigación básica hasta la puesta en operación de la tecnología en un entorno de producción y ha sido utilizada en las presentaciones de Horizonte 2020 en Perú (Coca Valdés, 2015) como referencia para visualizar el proceso de I+D+i.

El Departamento Energía (DoE, Department of Energy) de Estados Unidos, ha elaborado su propia guía (Department Of Energy, 2011) para la evaluación del TRA en las tecnologías que son utilizadas en los proyectos, para determinar el grado de riesgo y control de riesgo que involucra las tecnologías utilizadas según su nivel TRL. Para el caso peruano, correspondería la creación de una guía según el sector de los proyectos a ser evaluados para determinar según el TRL y el TRA, instrumentos de política adicionales que permitan completar el ciclo del TRL, así como su promoción en otros proyectos donde se cumpla con un TRL requerido.

La gran variabilidad de las respuestas de los investigadores en la encuesta de capacidad de absorción potencial individual, sugiere que los mecanismos o procesos (Cómo llevan a cabo) para la incorporación de ideas externas para su implementación es muy diversa, o el proceso de incorporación de ideas y conocimiento externo no está incorporado en su visión. La mayoría coincide en valorar en el mayor grado (5) el análisis del valor potencial del conocimiento externo para su aplicabilidad en la institución. Pero las demás etapas están muy dispersas. En los medios de adquisición de información, no se incluyeron a las patentes, lo cual deja la gran interrogante si es por omisión voluntaria, cultura antagónica, desconocimiento u otros factores.

Mas debe considerarse que según Medina-Bolivar (2015), una de las formas para que las personas puedan beneficiarse de la tecnología es por medio de su comercialización, pues permite a través de la inversión de las empresas, que la investigación no se quede en laboratorio, y para ello son requeridas las patentes, antes de poder licenciarlo o para buscar capital. Que es una forma de empoderar a la sociedad con la **tecnología** [C11].

VI. Conclusiones y Recomendaciones^[C12]

VI.1 Conclusiones

- Los sectores científicos más resaltantes fueron: Veterinaria, Agricultura e Inmunología.
- Los sectores tecnológicos más resaltantes fueron: Química de materiales básicos, Tecnología medio-ambiental, procesos básicos de comunicación, y Metalurgia y materiales.
- Los sectores comerciales más resaltantes por capítulos de exportación fueron: (79) Zinc y sus manufacturas, (14) Productos y materiales vegetales, (23) Residuos de la industria de alimentos, (23) Minerales Metalíferos, escorias y cenizas, (9) Café, yerba mate y especias y (78) Plomo y manufacturas.
- Los sectores comerciales más resaltantes por secciones de exportación fueron: (14) perlas finas (naturales) o cultivadas, piedras preciosas o semipreciosas, metales preciosos, chapados de metal precioso y manufacturas de estas materias; bisutería; monedas; (3) grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal; (4) productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados; (5) productos minerales y (2) productos vegetales.
- Los países más similares a Perú en el campo científico son: Sudáfrica, Nueva Zelanda e Islandia.
- Los países más similares a Perú en el campo tecnológico son: México y Brasil principalmente.
- Los países más similares a Perú en el campo comercial son: Sudáfrica, Chile, India, Grecia, Holanda y Australia
- Tomando los campos científico, tecnológico y comercial los países más similares a Perú son: Sudáfrica, Chile, India, Grecia, Holanda y Australia.
- El sector Agropecuario está presente a nivel científico y comercial, mas no en el tecnológico, pero es el más coherente entre estos niveles analizados, demostrando una mayor capacidad de absorción, y que de establecerse prioridades según fortalezas por intensidad de actividad comparativamente, se debería empezar por este sector.

- La mayoría de los investigadores encuestados comparte el análisis crítico del valor potencial del conocimiento externo y su aplicabilidad en su institución, mas no hay convergencia respecto a los mecanismos ni grados de incorporación de conocimiento externo.

VI.2 Recomendaciones.

- El Concytec en coordinación con el INIA, MINAM y el MINSa deben mantener como prioridades al sector Salud y Agropecuario para el financiamiento de proyectos de investigación básica y aplicada.
- El Concytec en coordinación con el INIA, MINAM, MINSa el MINPRO, deben tener como prioridad al Agropecuario para el financiamiento de proyectos de desarrollo tecnológico.
- El Concytec en coordinación con la SUNAT, debe tener como prioridad al sector Agropecuario para los incentivos fiscales en actividades de Investigación, Desarrollo experimental e Innovación.
- Concytec debe financiar estudios sobre spillovers a nivel científico de Sudáfrica, Nueva Zelanda e Islandia.
- Concytec debe financiar estudios sobre spillovers a nivel tecnológico de Méjico y Brasil
- Concytec debe financiar estudios sobre spillovers a nivel productivo-comercial de Sudáfrica, Chile, India, Grecia, Holanda y Australia.
- Concytec debe financiar estudios sobre spillovers y articulación de la cadena productiva de Sudáfrica, Chile, India, Grecia, Holanda y Australia
- El Concytec debe incluir en la evaluación ex-post de los proyectos financiados una Evaluación de Preparación Tecnológica (TRA) para determinar el grado de madurez tecnológica de los productos o resultados y de esa manera tener información del punto donde se estanca el desarrollo tecnológico, en especial en proyectos del sector Agropecuario.
- El Indecopi y/o Concytec, de crear un instrumento para incentivar el registro de patentes para promover el desarrollo tecnológico, pero deben considerar que debe incluirse al sector privado como principal actor para poder garantizar el uso y/o explotación comercial de las tecnologías a ser patentadas, según la experiencia de China.

- De priorizarse sectores por ausencia de fortalezas, en búsqueda de hacer emerger sectores, Concytec, debe tomar en cuenta aquellos países cuyas correlaciones con Perú sean más negativas como Corea del Sur, Japón y China, pues su orientación por sectores está enfocada en los sectores a donde Perú no está orientado.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Andrea fosfuri, & Josep A. Tribó. (2008). Exploring the antecedents of potential absorptive capacity and its impact on innovation performance. *Omega*, 36, 73–87.
2. Archibugi, D., & Pianta, M. (1991, March). Specialization and size of technological activities in industrial countries: The analysis of patent data.
3. Ari Kokko. (1992). *Foreign Direct Investment, Host Country Characteristics and Spillovers*. Stockholm School of Economics, Stockholm. Retrieved from <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:222006/FULLTEXT01.pdf>
4. Asamblea Nacional de Rectores. (2013). Número de postulantes a universidades privadas y públicas, 2004-2012.
5. Banco Central de Reserva del Perú. (2013). *Memoria 2013*. Retrieved from <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2013/memoria-bcrp-2013.pdf>
6. Banco Central de Reserva del Perú. (2015). *Exportaciones por grupo de productos desde 1950 (Perú)*. Retrieved from www.bcrp.gob.pe/docs/Estadisticas/Cuadros-Anuales/ACuadro_13.xls
7. Breschi, S., & Tarasconi, G. (2013). *The technological profile and specialization pattern of countries*. European Commission.
8. B. Wight, J. (2007). The treatment of Smith's Invisible Hand. *Journal of economic Education*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.380.1637&rep=rep1&type=pdf>
9. Castellacci, F., & Natera, J. M. (2015). Innovation, Absorptive Capacity and Growth Heterogeneity: Development Paths in Latin America 1970–2010. *University of Oslo*, (20150820). Retrieved from http://www.sv.uio.no/tik/InnoWP/tik_working_paper_20150820.pdf
10. Chudnovsky, D., Niosi, J., & Bercovich, N. (2000). Sistemas Nacionales de Innovación, Procesos de aprendizaje y política Tecnológica: Una comparación de Canadá y la Argentina. *Desarrollo Económico*, 40(158).
11. Coca Valdés, P. L. (2015, October). *Encuentro Europeo de Innovación - Horizonte 2020*. Cámara de Comercio de Lima.

12. CONCYTEC. (2013). La innovación Tecnológica en el sector Manufacturero: Esfuerzos y resultados de la pequeña, mediana y gran empresa. Retrieved from http://portal.concytec.gob.pe/index.php/publicaciones/documentos-de-trabajo/item/download/48_aedbb7241c67c289d97829150bbb33a0
13. CONCYTEC. (2014a). *Principales indicadores bibliométricos de la actividad científica peruana 2006-2011*.
14. CONCYTEC. (2014b). Situación de la formación de capital humano e investigación en las universidades peruanas. II Censo Nacional Universitario 2010. Retrieved from http://portal.concytec.gob.pe/index.php/publicaciones/documentos-de-trabajo/item/download/47_f4810fec5146eece2646d3265eebdb99
15. CONCYTEC. (2014c, May 28). Estrategia Nacional para el Desarrollo Ciencia Tecnología e Innovación - Crear para Crecer.
16. Cooper H. Langford, Peter Josty, & J. Adam Holbrook. (2013). 2013 GEM Canada National Report. Retrieved from <http://www.thecis.ca/cms3/userfiles/Image/GEM%20Canada%20Report%202013.pdf>
17. Cytoscape. (2015). CytoScape, Network Data Integration, Analysis, and Visualization in a Box. Retrieved from <http://www.cytoscape.org/>
18. Daniel Chudnovsky, Andrés López, & Gastón Rossi. (2004). Foreign Direct Investment spillovers and the absorption capabilities of domestic firms in the Argentine manufacturing sector (1992-2001). Retrieved from <http://www.redsudamericana.org/sites/default/files/talleres/Daniel-Chudnovsky-Spillovers.ChLopRoss.pdf>
19. David J. (1986). Profiting from technologicla innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15, 285–305.
20. De Mello Jr., L. R. (1997). Foreign Direct Investment in Developing Countries and Growth: A Selective Survey. *The Journal of Development Studies*, 34(1), 1–34.
21. Department Of Energy. (2011). *Technology Readiness Assessment Guide*.
22. D. Hine, & J. Kapeleris. (2006). *Innovation and Entrepreneurship in Biotechnology - An Intellectual Perspective*.

23. Diane Piktialis, & Kent A. Greenes. (2007). Bridging the Gaps. How to transfer Knowledge in Today's Multigenerational Workplace. The Conference Board. Retrieved from <http://tech.tac-atc.ca/private/education/pdfs/Multigenerational.pdf>
24. Dos Santos, Andreia Inamorato. (2011). Open Educational Resources in Brazil: State-of-the-Art, Challenges and Prospects for Development and Innovation. Brasil. UNESCO Institute for Information Technologies in Education. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002149/214975e.pdf>
25. E. Borensztein, J. De Gregorio, & J-W. Lee. (1997). How does foreign direct investment affect economic growth? *Journal of International Economics*, 45, 115–135.
26. Gabriel Szulanski. (1996). Exploring internal Stickiness: Impediments to the transfer of Best Practice within the firm. *Strategic Management Journal*, 17(Special Issue: Knowledge and the Firm), 27–43.
27. Hoang T. Nguyen, Geert Duysters, James H. Patterson, & Harald Sander. (2009). Foreign Direct Investment Absorptive Capacity Theory. Presented at the GLOBELICS 2009, 7th International Conference, Dakar, Senegal: Georgia Institute of Technology. Retrieved from <https://smartech.gatech.edu/handle/1853/35267>
28. INEI. (2012). *Población en edad de trabajar, según nivel de educación y ámbitos geográficos*. INEI. Retrieved from <http://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>
29. Innovation and Technology Commission, T. G. of the H. K. S. A. R. (2005, May). Patent Application Grant. Retrieved November 19, 2015, from <http://www.itc.gov.hk/en/funding/pag.htm>
30. J. E. Hirsch. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. Retrieved from <http://www.pnas.org/content/102/46/16569>
31. Jenny Ozga. (2005). The implications of KT policy for Higher Education. University of Edinburgh. Retrieved from http://www.ces.ed.ac.uk/PDF%20Files/KTHE_WP04.pdf
32. John Fitzgerald. (n.d.). University of Melbourne Knowledge Transfer Survey V.4. Retrieved from https://www.surveymonkey.com/s.aspx?sm=tyU_2fCg_2fgnxYiq8Tx7ZeSbw_3d_3d

33. Justin J. P. Jansen, Frans A. J. Van Den Bosch, & Henk W. Volberda. (2005). Managing Potential and realized absorptive capacity: How do organizational antecedents matter? *Academy of Management Journal*, 48(6), 999–1015.
34. Klaus Schwab, & Xavier Sala-i-Martin. (2013). The Global Competitiveness Report 2013-2014. The Global Competitiveness and Benchmarking Network. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2013-14.pdf
35. Laborda Castillo, L., Sotelsek Salem, D., & Guasch, J. L. (2012). Innovative and Absorptive Capacity of International Knowledge: An Empirical Analysis of Productivity Sources in Latin American Countries. *World Bank*, (5931). Retrieved from http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2012/01/03/000158349_20120103140509/Rendered/PDF/WPS5931.pdf
36. Lundvall, B.-A., & Borrás, S. (2005). Science, technology and Innovation Policy. In *Innovation Handbook* (pp. 599–631). Oxford University Press.
37. Mankins, J. C. (1995). *Technology Readiness Levels*. NASA.
38. Martin T. Holi, Rochana Wickramasinghe, & Matthijs Van Leeuwen. (2008). Metrics for the Evaluation of Knowledge Transfer Activities at Universities. Library House. Retrieved from http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/library_house_2008_unico.pdf
39. Medina-Bolivar, F. (2015, December). *Plantas y salud humana: Nuevos alcances y aplicaciones biotecnológicas*. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
40. Montinari, L., & Rochlitz, M. (2014). Absorptive capacity compared: evidence from sectoral data of oecd, asian and latin american countries. *Applied Econometric and International Development*, 14(2). Retrieved from <http://www.usc.es/economet/journals1/aeid/aeid1422.pdf>
41. Morales, O., Nakamatsu, K., & Serida, J. (2011). Global Entrepreneurship Monitor - Peru 2011. Lima. ESAN. Retrieved from http://www.esan.edu.pe/publicaciones/2012/12/05/gem_2011_final.pdf
42. New York University. (n.d.). What is Research Design? Retrieved from <https://www.nyu.edu/classes/bkg/methods/005847ch1.pdf>

43. Niosi, J. (2011). Building innovation systems: an introduction to the special section. *Industrial and Corporate Change*, 20(6), 1637–1643. <http://doi.org/10.1093/icc/dtr064>
44. OECD. (1997). National Innovation Systems. Organisation For Economic Co-Operation and Development. Retrieved from <http://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>
45. OECD. (2015). Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in Canada. *OECD Publishing, Paris*. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/9789264238541-en>
46. Peter J. Lane, & Michael Lubatkin. (1998). Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal*, 19, 461–477.
47. Reginald Brennenraeds, Rudi Bekkers, & Bart Verspagen. (2006, January). The different Channels of university-industry knowledge transfer: Empirical evidence from Biomedical Engineering. Eindhoven University of Technology. Retrieved from http://home.tn.tue.nl/rbekkers/brennenraedts_bekkers_verspagen_dime_lausanne06.pdf
48. RICYT. (2012). *Indicadores de Ciencia y Tecnología: Perú*. Retrieved from <http://db.ricyt.org/query/PE/1990,2012/calculados>
49. R. Nelson, R., & G. Winter, S. (1982). *An evolutionary Theory of Economic Change*. The Belknap Press of Harvard University Press. Retrieved from http://inctpped.ie.ufrj.br/spiderweb/pdf_2/Dosi_1_An_evolutionary-theory-of_economic_change..pdf
50. Roberto Álvarez E., José Miguel Benavente., Carmen Contreras, & José Luis Contreras. (2012). Consorcios tecnológicos en Argentina, Chile, Colombia y Uruguay. *El Trimestre Económico*, IXXIX(313), 227–256.
51. Sagasti, F. (2011, October). *Science, Technology and Innovation Policy Instruments (STPI): Background, situation and prospects*. Presented at the Foro Nacional Internacional, Lima, Peru. Retrieved from <http://franciscosagasti.com/descargas/eventos/presentacion-unesco.pdf>
52. Sanz Menéndez, L. (2015, September). *Del Sistema CTI (Y sus actores), Políticas CTI, Monitoreo, Evaluación e Indicadors (y de sus interacciones)*. Presented at the I Workshop Internacional: Monitoreo y evaluación de polítias

- de ciencia, tecnología e Innovación, Radisson Hotel Decapolis, Miraflores, Lima, Perú.
53. Shaker A. Zahra, & Gerard George. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension., 27, 185–203.
 54. Smith, A. (1776). *An inquiry into the Nature and Causes of The Wealth Of Nations* (4th edition, 2007). MetaLibri. Retrieved from http://www.ibiblio.org/ml/libri/s/SmithA_WealthNations_p.pdf
 55. Sourafel Girma. (2005). Absorptive capacity and productivity spillovers from FDI: a threshold regression analysis. The European Economy Group (EEG). Retrieved from <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/econeuro/documentos/documentos/dt252003.pdf>
 56. Statistics Solutions. (2015, April 4). Correlation (Pearson, Kendall, Spearman). Retrieved from <http://netman.cs.tsinghua.edu.cn/~peidan/ANM/week07/Correlation%20.pdf>
 57. Stephanie Duchek. (2013). Capturing Absorptive Capacity: A critical review and future Prospects. *Schmalenbach Business Review*, 65, 312–329.
 58. ter Wal, A., Criscuolo, P., & Salter, A. (2011). Absorptive capacity at the individual level: an ambidexterity approach to external engagement. Presented at the INNOVATION, STRATEGY, and STRUCTURE - Organizations, Institutions, Systems and Regions at. Retrieved from http://druid8.sit.aau.dk/acc_papers/vk3tjthho90it75jcx2ise0gcjtb.pdf
 59. The R Project for Statistical Computing. (2015). Retrieved from <https://www.r-project.org/>
 60. United Nations Comtrade Database. (2015). Trade Data Statistics. Retrieved November 3, 2015, from <http://comtrade.un.org/data/>
 61. Wang, Chunyan, & Zhao, Guodong. (2011). Open Educational Resources in the People's Republic of China: Achievements, Challenges and Prospects for Development. People's Republic of China. UNESCO Institute for Information Technologies in Education. Retrieved from <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214700.pdf>
 62. Wesley M. Cogen, & Daniel A. Levinthal. (2007). Absorptive Capacity: A new perspective on learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152.

63. WIPO. (2013). *Publicación de patentes por sector de tecnología, 1980-2013, recuento total por origen (Cómputo equivalente)*. Retrieved from <http://ipstats.wipo.int/ipstatv2/IpsStatsResultvalue>
64. WIPO. (2015). Colecciones nacionales e internacionales de patentes. Retrieved from <https://patentscope.wipo.int/search/es/structuredSearch.jsf>
65. World Intellectual Property Organization. (2014). *Statistical Country Profiles: Perú*. Retrieved from http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country_profile/profile.jsp?code=PE
66. World Intellectual Property Organization, & Schmoch, U. (2008). *Concept of a Technology Classification for Country-Comparisons*. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, Karlsruhe, Germany. Retrieved from http://www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/statistics/patents/pdf/wipo_ipc_technology.pdf
67. Yount, R. (2006). Correlation Coefficients, The meaning of correlation, Correlation and Data Types, Pearson's r, Spearman rho, Other Coefficients of Note Coefficient of Determination r². In *Research Design and Statistical Analysis in Christian Ministry*. Retrieved from http://www.napce.org/documents/research-design-yount/22_correlation_4th.pdf
68. Yun, L. (2014, December). *China's patent explosion: an emprirical analysis from a systems and policy perspective*. Beijing Institute of Technology.
69. Zhongfa, M. (2011). Perception of the objectives of Intellectual Property Legal System, the Essence of a Patent and the Missions of Patent Institution in Aspect of Low Rate of Patented Technology Commercialization in China. *International Journal of Business and Social Science*, 2(3).
70. Zou, K. H., Tuncali, K., & Silverman, S. G. (2003). Correlation and Simple Linear Regression. *Radiology*. <http://doi.org/10.1148/radiol.2273011499>

VIII. ANEXOS

VIII.1 Instrumentos

VIII.1.1 Encuesta digital

Encuesta sobre procesos para adquirir conocimiento externo.

Estimado(a) investigador(a), usted ha sido seleccionado debido al índice de producción científica que posee vuestra universidad, su participación en esta encuesta es muy importante, pues permitirá conocer los canales/medios que sirven para adquirir conocimiento externo y vuestra participación en los procesos que permiten su incorporación en vuestra institución para la producción científica.

El documento de consentimiento informado está en el siguiente enlace: <https://goo.gl/Qggw4C>

***Obligatorio**

Año de nacimiento *

Sexo *

Sector(es) de investigación *

Puede marcar más de uno

- Agricultura y ciencias biológicas
- Artes y humanidades
- Bioquímica, genética, y biología molecular
- Negocios, administración y contabilidad
- Ingeniería química
- Química
- Ciencias de la computación
- Ciencias de decisión
- Odontología
- Ciencias de la tierra y planetarias
- Economía, econometría y finanzas
- Energía
- Ingeniería
- Ciencias del medio ambiente
- Ciencias de la salud
- Inmunología y microbiología
- Ciencia de los materiales
- Matemáticas
- Medicina
- Neurociencias
- Enfermería
- Farmacología, toxicología, farmacia
- Física y astronomía
- Psicología
- Ciencias sociales
- Veterinaria
- Otro:

Institución donde desarrolla su actividad como investigador *

Información de la institución

Años laborando en la institución *

Horas que dedica a la investigación (Semanalmente) *

Horas que dedica a la docencia (Semanalmente) *

Horas que dedica a la gestión (Semanalmente) *

Horas que dedica a otras actividades internas de la institución (Semanalmente) *

Horas que dedica a otras actividades profesionales realizadas fuera de la institución (Semanalmente) *

Cantidad de publicaciones en revistas indizadas/indexadas en los últimos 24 meses *

Principales fuentes de información

Por favor marcar los medios/canales que utiliza para adquirir conocimiento externo que aporte a la producción científica (Literatura, temas, fondos, colaboración, redes, etc.) *

(El conocimiento externo hace referencia a conocimiento explícito-codificado o tácito, generado por personas que no pertenecen a vuestra institución)

- Publicaciones científicas
- Libros
- Conferencias
- Consultorías
- Ferias
- Intercambio en organizaciones profesionales (Ej. Colegio de médicos)
- Participación en organizaciones del gobierno
- Proyectos de investigación en cooperación con otras instituciones
- Realizar actividades profesionales en otras instituciones
- Supervisión de estudiantes nacionales de doctorado o post-doctorado
- Páginas web informativas
- Docencia a alumnos internos de la institución
- Docencia a alumnos externos de la institución
- Colaborar, interactuar con público civil
- Colaborar, interactuar con empresas
- Colaborar, interactuar con otras instituciones de investigación nacionales
- Colaborar, interactuar con otras instituciones de investigación extranjeras
- Revisión de patentes
- Redes sociales
- Interacción con instituciones no dedicadas a la investigación
- Supervisión de estudiantes extranjeros de doctorado o post-doctorado
- Recursos Educativos Abiertos (MOOCs)
- Cursos en línea (Internet)
- Cursos presenciales
- Pasantías
- Otro:

Búsqueda de información en medios externos

En las siguientes preguntas, todo conocimiento externo es el que no fue generado por miembros de vuestra institución.

1. Cuando interactúo con otros investigadores intento obtener información sobre nuevas tecnologías, métodos, procedimientos u otros conceptos relacionados a mi campo de investigación. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

2. Leo revistas y noticias para mantenerme actualizado en mi campo. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

3. Leo con frecuencia artículos científicos, fichas técnicas de tecnologías y/o patentes para conocer la tendencia tecnológica *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

4. Analizo críticamente el valor potencial del conocimiento externo para evaluar su aplicabilidad en la institución *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

5. Estoy profundamente comprometido en la evaluación del valor de ideas externas a la institución *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

6. Analizo con frecuencia cómo la experticia de contactos externos a la institución puede aportar a la institución *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

7. Dedico un tiempo para procesar cómo el conocimiento externo puede aportar a la institución *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

8. Me esfuerzo para comprender como el conocimiento externo puede vincularse a las actividades de la institución *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

9. Trato de animar a colegas de la institución acerca de conocimiento o tecnologías externas novedosas. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

10. Frecuentemente me encuentro con colegas para explicarles y discutir nuevo conocimiento que obtuve de fuentes externas a la institución. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

11. Desarrollo actividades clave para difundir el nuevo conocimiento de origen externo a personas de otras áreas de la institución. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

12. Dedico tiempo para modificar el lenguaje del conocimiento externo adquirido de tal forma que sea entendible por mis colegas. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

13. Dedico tiempo para redactar adecuadamente el nuevo conocimiento de origen externo, de tal forma que obtenga la atención que corresponde. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

14. Cuando me interesa una idea externa, trabajo árdidamente para asegurarme que se implemente, incluso si la idea no fue originalmente mía. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

15. Cuando una idea externa en la que creo, obtiene rechazo u oposición de la institución, me esfuerzo para que llegue a ejecutarse. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

VIII.1.2 HOJA INFORMATIVA PARA LOS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO

“Canales de transferencia de conocimiento de los investigadores de Lima con un h-index mayor a 21”

Investigador: Bryan Percy, Saldivar Espinoza

UPCH

Teléfono: 950653008

Estimado(a) investigador(a), usted ha sido seleccionado debido al índice de producción científica que posee vuestra universidad, su participación en esta encuesta es muy importante, pues permitirá conocer los canales/medios que sirven para adquirir conocimiento externo y vuestra participación en los procesos que permiten su incorporación en vuestra institución para la producción científica.

Distintos medios de conocimiento explícito y codificado, como publicaciones científicas, libros, websites, patentes, etc. así como de conocimiento tácito, como el que puede adquirirse por la interacción y diálogo con otros profesionales, civiles, empresarios, estudiantes, etc., son utilizados para la incorporación de conocimiento e ideas externas (No generadas por los miembros de la institución) hacia las instituciones. Este conocimiento externo e ideas aportan en la generación y/o en darle continuidad a proyectos de Investigación, Desarrollo y/o Innovación. En la incorporación de este conocimiento e ideas a la institución, existen procesos de revisión, análisis, procesamiento, difusión y presencia de obstáculos que impiden su integración en la institución. Resulta de interés conocer estos medios y la participación del investigador en los procesos mencionados, para poder crear mecanismos que permitan una gestión adecuada de los proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Procedimientos

Si decide participar en el estudio, le aplicaremos un cuestionario anónimo (No se le solicitará nombres ni ninguna identificación). La encuesta tiene una duración menor a 5 minutos y es en línea (Por internet)

Costos e incentivos

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole, únicamente la satisfacción de colaborar a un mejor entendimiento de los procesos para la adquisición de información en la producción científica.

Riesgos e incomodidades

No existen riesgos por participar en el estudio.

Confidencialidad

Le podemos garantizar que la información que usted brinde es absolutamente confidencial, ninguna persona, excepto el investigador Bryan Percy Saldivar Espinoza, manejará la información obtenida, la cual es anónima (Leer sección procedimientos). Usted puede hacer todas las preguntas que desee antes de decidir si desea participar o no, nosotros las responderemos gustosamente. Si, una vez que usted ha aceptado participar, luego se desanima o ya no desea continuar, puede hacerlo sin ninguna preocupación y la atención en la consulta o en otros servicios será siempre la misma y con la calidad a la que usted está acostumbrado/a

Contacto

Cualquier duda respecto a esta investigación, puede consultar con el investigador, Bryan Percy Saldivar Espinoza al teléfono 950653008, o al e-mail bryan.saldivar.e@upch.pe. También puede contactar al presidente del Comité Institucional de Ética (CIE), Dr. Fredy Canchihuaman al e-mail duict.cieh@oficinas-upch.pe. Si usted tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar al Comité Institucional de Ética (CIE) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, teléfono 01- 319000 anexo 2271.

Cordialmente,

Bach. Bryan Percy Saldivar Espinoza.

DNI 45154932

Investigador Principal

Usted recibirá una copia de este documento.

VIII.2 Solicitudes de patentes por categoría IPC en el Perú, de principales países con los que Perú exporta e importa. IPC B, D, E, F, G y H.

Solicitudes de Patentes IPC:B, Principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

(Fuente: INDECOPI. Elaboración: Bryan P. Saldivar E.)

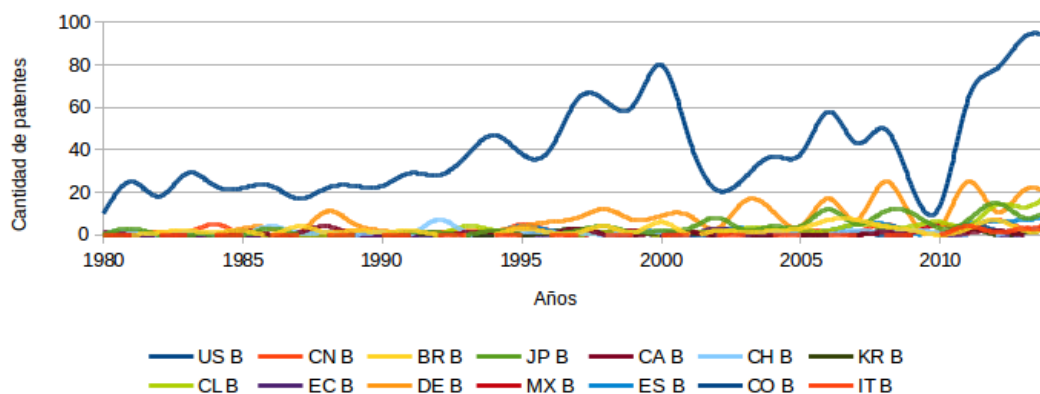


Gráfico 39.-Solicitudes de Patentes IPC: B, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

Solicitudes de Patentes IPC:D, Principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

(Fuente: INDECOPI. Elaboración: Bryan P. Saldivar E.)

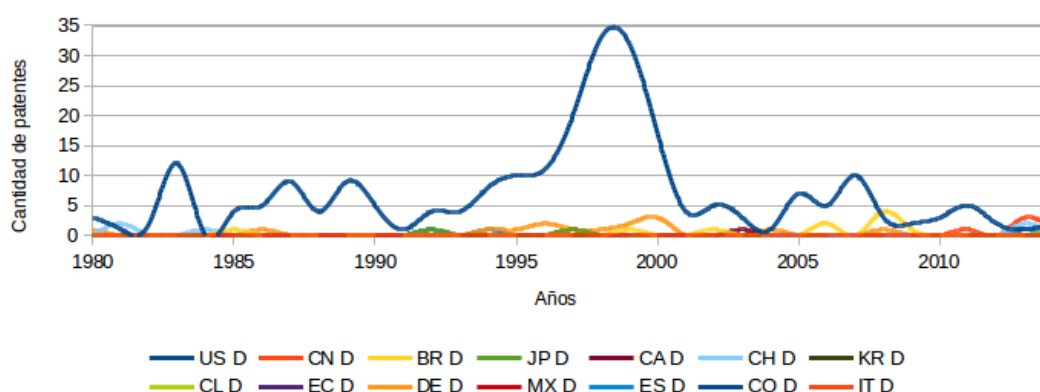


Gráfico 40.-Solicitudes de Patentes IPC: D, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

Solicitudes de Patentes IPC:E, Principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

(Fuente: INDECOPI. Elaboración: Bryan P. Saldivar E.)

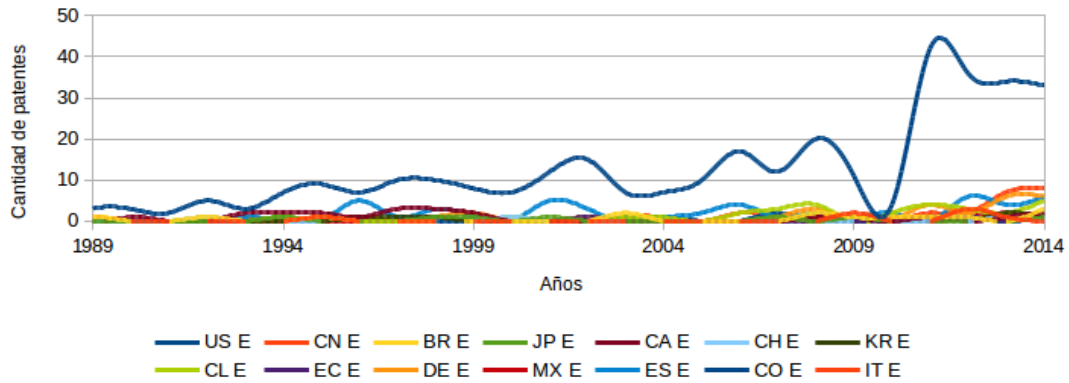


Gráfico 41.-Solicitudes de Patentes IPC: E, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

Solicitudes de Patentes IPC:F, Principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

(Fuente: INDECOPI. Elaboración: Bryan P. Saldivar E.)

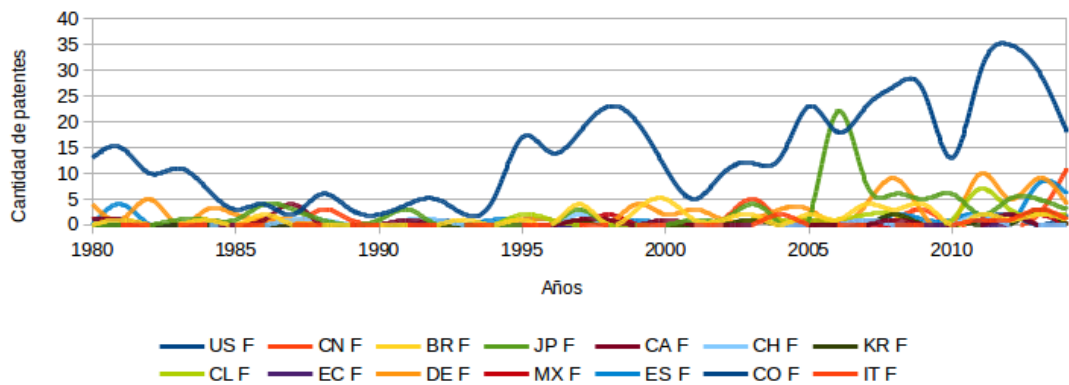


Gráfico 42.-Solicitudes de Patentes IPC: F, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

Solicitudes de Patentes IPC:G, Principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

(Fuente: INDECOPI. Elaboración: Bryan P. Saldivar E.)

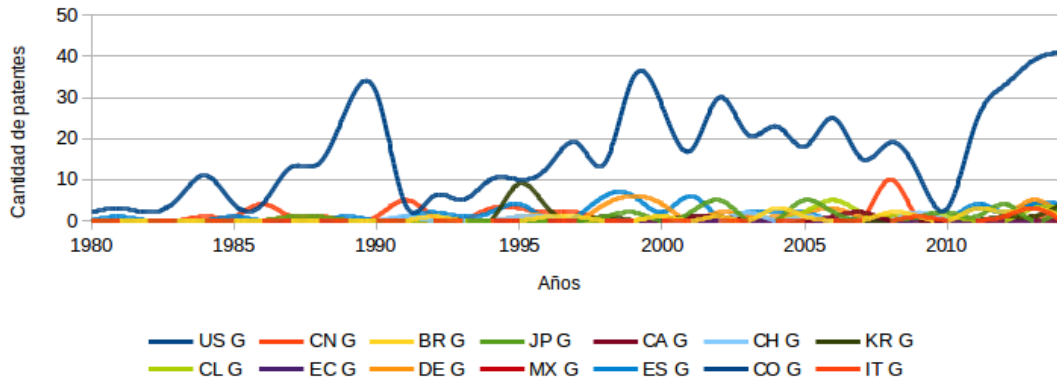


Gráfico 43.-Solicitudes de Patentes IPC: G, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

Solicitudes de Patentes IPC:H, Principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

(Fuente: INDECOPI. Elaboración: Bryan P. Saldivar E.)

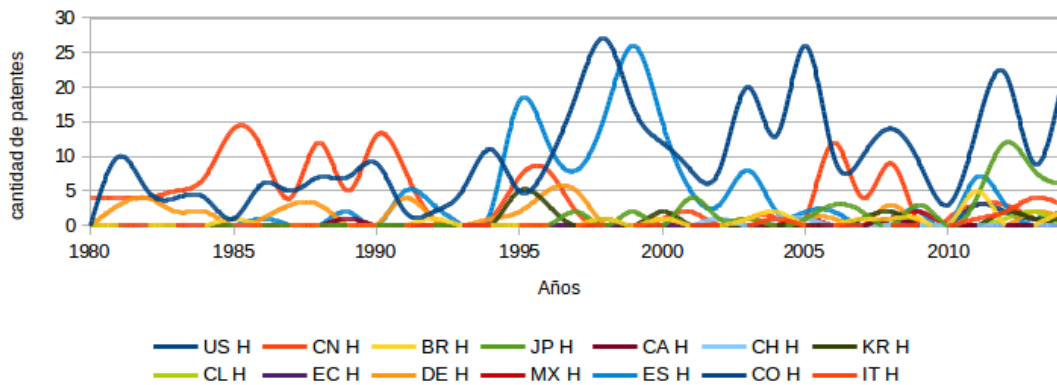


Gráfico 44.-Solicitudes de Patentes IPC: H, principales países de Importación/Exportación con Perú, 1980-2014

VIII.3 Análisis bibliométrico sobre capacidad de absorción.

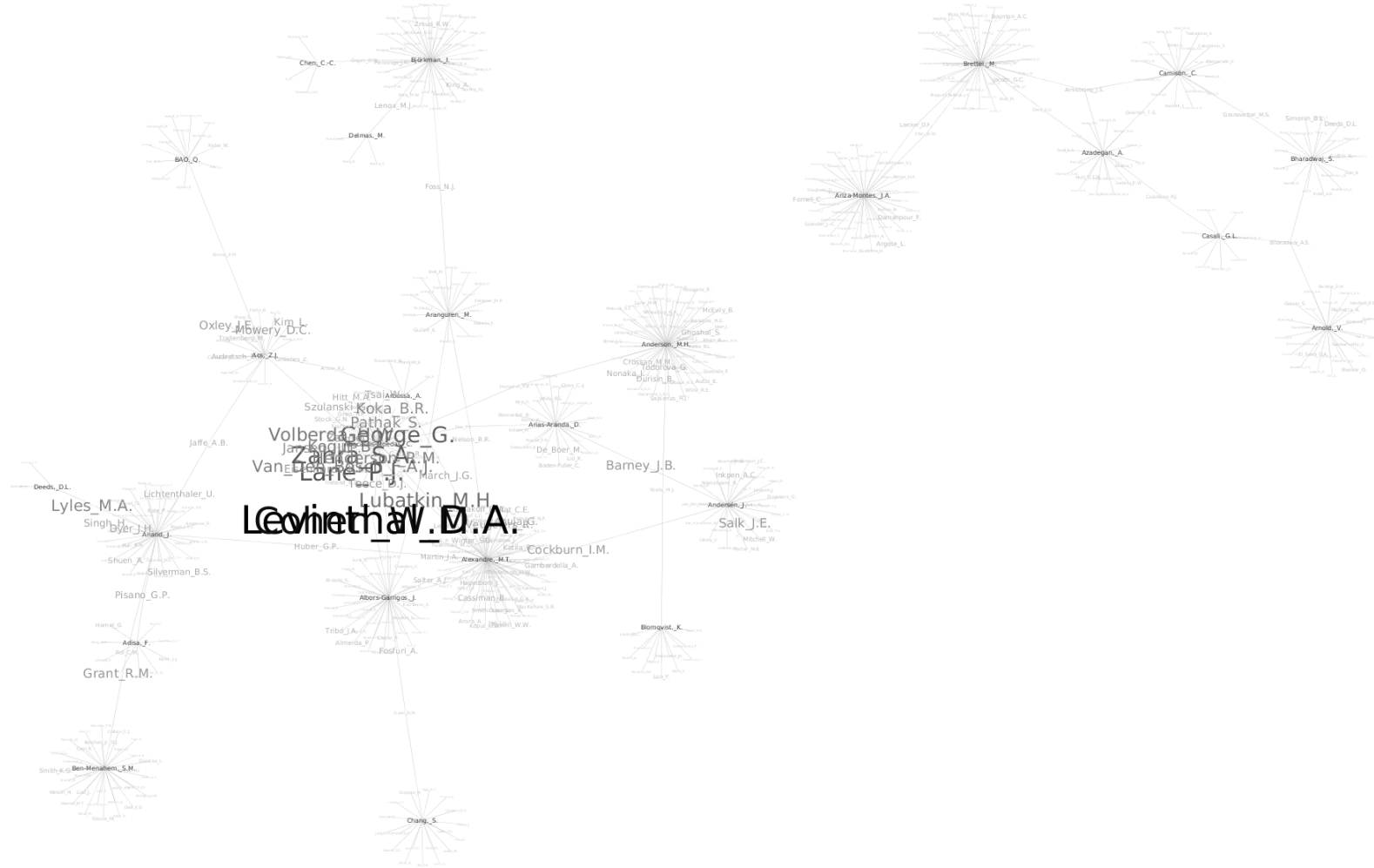


Gráfico 45.- Árbol de citas bibliográficas sobre capacidad de absorción – Extendido.
Fuente: Scopus. Elaboración Propia.

VIII.4 Tablas de operatividad de variables.

Tabla 8.- Tabla de variables de la encuesta, de capacidad de absorción potencial individual

Variable	Descripción	Tipo	Escala	Unidad de medición	Instrumento
Capt.Pers	Captar información no codificada al hablar con otras personas	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta
Capt.Med.N	Captar información codificada en medios en general	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta
Capt.Med.T	Captar información codificada en medios más técnicos	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta
Compromiso	Si se compromete con el procesamiento y análisis de información externa	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta
Dedica.Tiemp	Si dedica tiempo para el procesamiento y análisis de información externa	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta
Esfuerzo	Si se esfuerza para el procesamiento y análisis de información externa	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta
Eval.Val.Pot.G	Evalúa el valor potencial de conocimiento externo en general	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta
Eval.Val.Pot.Exp.	Evalúa el valor potencial de la experticia de contactos fuera de la institución	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta
Proc.Leng	Procesa el lenguaje del conocimiento externo antes de su difusión para que sea más entendible	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta
Proc.Mej	Procesa el lenguaje del conocimiento externo para que tenga la atención que requiere	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta
Comp.Oth	Comparte conocimiento externo a personas de otras áreas de la institución	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta
Comp.Coleg.	Comparte conocimiento externo a colegas de la institución	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta
Anim.Coleg	Anima a colegas de la institución acerca de conocimiento externo	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta
Persev.Ext	Compromiso para implementar una idea externa	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta
Persev.Opo	Compromiso para implementar una idea externa, incluso frente a oposición.	Cuantitativo	Escala de liker	Magnitud en acuerdo con término	Encuesta

Fuente y Elaboración: Propia

Tabla 9.- Tabla de variables de correlación de publicaciones, patentes y exportaciones.

Variable	Descripción	Tipo	Unidad de medición
Pub.T.OECD-BRICS	Publicaciones Totales por sector de países OECD-BRICS	Cuantitativo	Cantidad
Pub.Sc.OECD-BRICS	Publicaciones A Escala por Sector según distribución Porcentual de países OECD-BRICS	Cuantitativo	Cantidad
Pub.P.Sc.OECD-BRICS	Publicaciones A Escala por Sector según distribución Porcentual de países OECD-BRICS	Cuantitativo	Porcentaje
Pub.T.PER	Publicaciones Totales por sector de Perú	Cuantitativo	Cantidad
Pub.Sc.PER	Publicaciones A Escala por Sector según distribución Porcentual de Perú	Cuantitativo	Cantidad
Pub.P.Sc.PER	Publicaciones A Escala por Sector según distribución Porcentual de Perú	Cuantitativo	Porcentaje
Pat.T.OECD-BRICS	Patentes Totales por sector de países OECD-BRICS	Cuantitativo	Cantidad
Pat.Sc.OECD-BRICS	Patentes A Escala por Sector según distribución Porcentual de países OECD-BRICS	Cuantitativo	Cantidad
Pat.P.Sc.OECD-BRICS	Patentes A Escala por Sector según distribución Porcentual de países OECD-BRICS	Cuantitativo	Porcentaje
Pat.T.PER	Patentes Totales por sector de Perú	Cuantitativo	Cantidad
Pat.Sc.PER	Patentes A Escala por Sector según distribución Porcentual de Perú	Cuantitativo	Cantidad
Pat.P.Sc.PER	Patentes A Escala por Sector según distribución Porcentual de Perú	Cuantitativo	Porcentaje
Exp.S.T.OECD-BRICS	Exportaciones por Sección Totales por sector de países OECD-BRICS	Cuantitativo	USD \$
Exp.C.T.OECD-BRICS	Exportaciones por capítulo Totales por sector de países OECD-BRICS	Cuantitativo	USD \$
Exp.S.Sc.OECD-BRICS	Exportaciones por Sección A Escala por Sector según distribución Porcentual de países OECD-BRICS	Cuantitativo	USD \$
Exp.C.Sc.OECD-BRICS	Exportaciones por capítulo A Escala por Sector según distribución Porcentual de países OECD-BRICS	Cuantitativo	USD \$
Exp.S.P.Sc.OECD-BRICS	Exportaciones por Sección A Escala por Sector según distribución Porcentual de países OECD-BRICS	Cuantitativo	USD \$
Exp.C.P.Sc.OECD-BRICS	Exportaciones por capítulo A Escala por Sector según distribución Porcentual de países OECD-BRICS	Cuantitativo	USD \$
Exp.S.T.PER	Exportaciones por Sección Totales por sector de Perú	Cuantitativo	USD \$
Exp.C.T.PER	Exportaciones por capítulo Totales por sector de Perú	Cuantitativo	USD \$
Exp.S.Sc.PER	Exportaciones por Sección A Escala por Sector según distribución Porcentual de Perú	Cuantitativo	USD \$
Exp.C.Sc.PER	Exportaciones por capítulo A Escala por Sector según distribución Porcentual de Perú	Cuantitativo	USD \$
Exp.S.P.Sc.PER	Exportaciones por Sección A Escala por Sector según distribución Porcentual de Perú	Cuantitativo	USD \$
Exp.C.P.Sc.PER	Exportaciones por capítulo A Escala por Sector según distribución Porcentual de Perú	Cuantitativo	USD \$
FortalezasPER	Fortalezas por sector de Perú.	Cualitativo	Ordinal
Países.Simil.PER	Países similares a Perú	Cualitativo	Ordinal

Fuente y elaboración: Propia

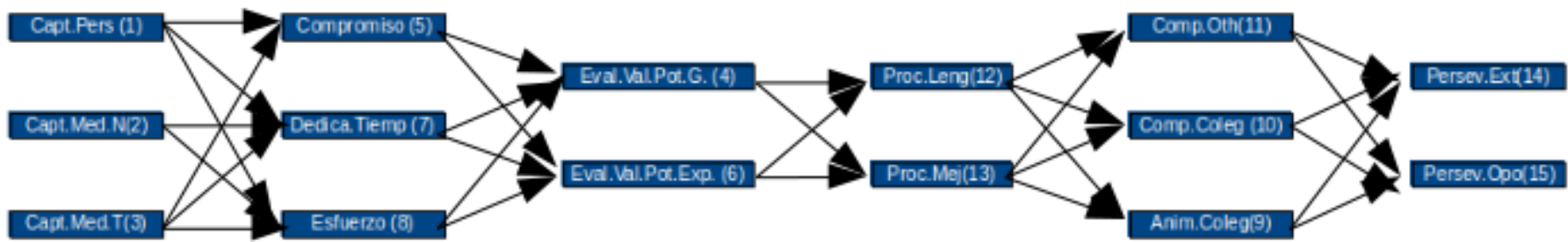


Gráfico 46.- Relación de variables de capacidad de absorción potencial individual
Fuente y elaboración: Propia



Gráfico 47.-Relación de variables para detectar fortalezas de Perú y similitud con otros países.
Fuente y elaboración: Propia

VIII.5 Clasificación de sectores de publicaciones, patentes y exportaciones.

En las siguientes tablas están presentes los códigos por sectores a nivel de publicaciones, patentes y exportaciones tomando como referencia y fuente de información a Scopus, WIPO y United Nations ComTrade Database.

Tabla 10.- Sectores de publicación en Scopus

Sector	Sector
AGRI	Agricultural and Biological Sciences
ARTS	Arts and Humanities
BIOC	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology
BUSI	Business, Management and Accounting
CENG	Chemical Engineering
CHEM	Chemistry
COMP	Computer Science
DECI	Decision Sciences
DENT	Dentistry
EART	Earth and Planetary Sciences
ECON	Economics, Econometrics and Finance
ENER	Energy
ENGI	Engineering
ENVI	Environmental Science
HEAL	Health Professions
IMMU	Immunology and Microbiology
MATE	Materials Science
MATH	Mathematics
MEDI	Medicine
MULT	Multidisciplinary
NEUR	Neuroscience
NURS	Nursing
PHAR	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics
PHYS	Physics and Astronomy
PSYC	Psychology
SOCI	Social Sciences
N.A.	Undefined
VETE	Veterinary

Fuente: SCOPUS, Elaboración: Propia

Tabla 11.- Patentes por categoría

Nº	Technology
1	Electrical machinery, apparatus, energy
2	Audio, visual technology
3	Telecommunications
4	Digital communication
5	Basic communication processes
6	Computer technology
7	IT methods for management
8	Semiconductors
9	Optics
10	Measurement
11	Analysis of biological materials
12	Control
13	Medical technology
14	Organic fine chemistry
15	Biotechnology
16	Pharmaceuticals
17	Macromolecular chemistry, polymers
18	Food chemistry
19	Basic materials chemistry
20	Materials, metallurgy
21	Surface technology, coating
22	Micro, structural and nano-technology
23	Chemical engineering
24	Environmental technology
25	Handling
26	Machine tools
27	Engines, pumps, turbines
28	Textile and paper machines
29	Other special machines
30	Thermal processes and apparatus
31	Mechanical elements
32	Transport
33	Furniture, games
34	Other consumer goods
35	Civil engineering
36	Unknown

Fuente y elaboración: (World Intellectual Property Organization & Schmoch, 2008)

Tabla 12.- Exportaciones por capítulo - Tabla 1

N°	Description
1	Live animals
2	Meat and edible meat offal
3	Fish and crustaceans, molluscs and other aquatic invertebrates
4	Dairy produce; birds eggs; natural honey;
5	Products of animal origin, not elsewhere specified
6	Live trees and other plants;
7	Edible vegetables and certain roots and tubers
8	Edible fruit and nuts; peel of citrus fruit or melons
9	Coffee, tea, maté and spices
10	Cereals
11	Products of the milling industry; malt; starches; inulin
12	Oil seeds and oleaginous fruits
13	Lac; gums, resins and other vegetable saps and extracts
14	Vegetable plaiting materials; vegetable products nes
15	Animal or vegetable fats and oils
16	Preparations of meat, of fish or of crustaceans
17	Sugars and sugar confectionery
18	Cocoa and cocoa preparations
19	Preparations of cereals, flour, starch or milk; bakers' wares
20	Preparations of vegetables, fruit or nuts
21	Miscellaneous edible preparations
22	Beverages, spirits and vinegar
23	Residues and waste from the food industries
24	Tobacco and manufactured tobacco substitutes
25	Salt; sulfur; earths and stone; plastering materials
26	Ores, slag and ash
27	Mineral fuels, mineral oils and products of their distillation
28	Inorganic chemicals
29	Organic chemicals
30	Pharmaceutical products

Fuente: (United Nations Comtrade Database, 2015).

Tabla 13.-Exportaciones por capítulo - Tabla 2

31	Fertilizers
32	Tanning or dyeing extracts
33	Essential oils and resinoids; perfumery, cosmetic or toilet preparations
34	Soap, organic surface
35	Albuminoidal substances; modified starches; glues; enzymes active agents
36	Explosives; pyrotechnic products; matches
37	Photographic or cinematographic goods
38	Miscellaneous chemical products
39	Plastics and articles thereof
40	Rubber and articles thereof
41	Raw hides and skins (other than fur skins) and leather
42	Articles of leather; saddlery and harness
43	Fur skins and artificial fur; manufactures thereof
44	Wood and articles of wood; wood charcoal
45	Cork and articles of cork
46	Manufactures of straw, of esparto or of other plaiting materials
47	Pulp of wood or of other fibrous cellulose material
48	Paper and paperboard; articles of paper pulp, of paper or of paperboard
49	Printed books, newspapers, pictures and other products of the printing indu ...
50	Silk
51	Wool, fine or coarse animal hair; horsehair yarn and woven fabric
52	Cotton
53	Other vegetable textile fibers; paper yarn and woven fabric of paper yarn
54	Man made filaments
55	Man made staple fibers
56	Wadding, felt and non wovens; special yarns, twine, cordage, ropes and cabl ...
57	Carpets and other textile floor coverings
58	Special woven fabrics; tufted textile fabrics; lace, tapestries; trimmings; ...
59	Impregnated, coated, covered or laminated textile fabrics
60	Knitted or crocheted fabrics
61	Articles of apparel and clothing accessories, knitted or crocheted
62	Articles of apparel and clothing accessories, not knitted or crocheted
63	Other made up textile articles; sets; worn clothing and worn textile articl ...
64	Footwear, gaiters and the like; parts of such articles
65	Headgear and parts thereof
66	Umbrellas, sun umbrellas, walking sticks, seat sticks, whips, riding crops
67	Prepared feathers and down and articles made of feathers or of down
68	Articles of stone, plaster, cement, asbestos, mica or similar materials
69	Ceramic products
70	Glass and glassware
71	Natural or cultured pearls, precious or semi precious stones
72	Iron and steel
73	Articles of iron or steel
74	Copper and articles thereof
75	Nickel and articles thereof
76	Aluminum and articles thereof
77	(Reserved for possible future use)
78	Lead and articles thereof
79	Zinc and articles thereof
80	Tin and articles thereof
81	Other base metals; cermets; articles thereof
82	Tools, implements, cutlery, spoons and forks, of base metal
83	Miscellaneous articles of base metal
84	Machinery and mechanical appliances; parts thereof
85	Electrical machinery and equipment and parts thereof; sound recorders and r ...
86	Railway or tramway locomotives, rolling stock and parts thereof
87	Vehicles other than railway or tramway rolling stock
88	Aircraft, spacecraft, and parts thereof
89	Ships, boats and floating structures

Tabla 14.- Exportaciones por capítulo - Tabla 3

90	Optical, photographic, cinematographic, measuring, checking, precision, med ...
91	Clocks and watches and parts thereof
92	Musical instruments; parts and accessories of such articles
93	Arms and ammunition; parts and accessories thereof
94	Furniture; bedding, mattresses, cushions and similar stuffed furnishing
95	Toys, games and sports requisites; parts and accessories thereof
96	Miscellaneous manufactured articles
97	Works of art, collectors' pieces and antiques
99	Commodities not specified according to kind

Fuente: (United Nations Comtrade Database, 2015).

Tabla 15 .- Exportaciones por sección

Section	Description
I	LIVE ANIMALS; ANIMAL PRODUCTS
II	VEGETABLE PRODUCTS
III	ANIMAL OR VEGETABLE FATS AND OILS AND THEIR CLEAVAGE PRODUCTS; PREPARED EDIBLE FATS; ANIMAL OR VEGETABLE WAXES
IV	PREPARED FOODSTUFFS; BEVERAGES, SPIRITS AND VINEGAR; TOBACCO AND MANUFACTURED TOBACCO SUBSTITUTES
V	MINERAL PRODUCTS
VI	PRODUCTS OF THE CHEMICAL OR ALLIED INDUSTRIES
VII	PLASTICS AND ARTICLES THEREOF; RUBBER AND ARTICLES THEREOF
VIII	RAW HIDES AND SKINS, LEATHER, FURSKINS AND ARTICLES THEREOF; SADDLERY AND HARNESS; TRAVEL GOODS, HANDBAGS AND SIMILAR CONTAINERS; ARTICLES OF ANIMAL GUT (OTHER THAN SILK-WORM GUT)
IX	WOOD AND ARTICLES OF WOOD; WOOD CHARCOAL; CORK AND ARTICLES OF CORK; MANUFACTURES OF STRAW, OF ESPARTO OR OF OTHER PLAITING MATERIALS; BASKETWARE AND WICKERWORK
X	PULP OF WOOD OR OF OTHER FIBROUS CELLULOSIC MATERIAL; RECOVERED (WASTE AND SCRAP) PAPER OR PAPERBOARD; PAPER AND PAPERBOARD AND ARTICLES THEREOF
XI	TEXTILES AND TEXTILE ARTICLES
XII	FOOTWEAR, HEADGEAR, UMBRELLAS, SUN UMBRELLAS, WALKING-STICKS, SEAT-STICKS, WHIPS, RIDING-CROPS AND PARTS THEREOF; PREPARED FEATHERS AND ARTICLES MADE THEREWITH; ARTIFICIAL FLOWERS; ARTICLES OF HUMAN HAIR
XIII	ARTICLES OF STONE, PLASTER, CEMENT, ASBESTOS, MICA OR SIMILAR MATERIALS; CERAMIC PRODUCTS; GLASS AND GLASSWARE
XIV	NATURAL OR CULTURED PEARLS, PRECIOUS OR SEMI-PRECIOUS STONES, PRECIOUS METALS, METALS CLAD WITH PRECIOUS METAL AND ARTICLES THEREOF; IMITATION JEWELLERY; COIN
XV	BASE METALS AND ARTICLES OF BASE METAL
XVI	MACHINERY AND MECHANICAL APPLIANCES; ELECTRICAL EQUIPMENT; PARTS THEREOF; SOUND RECORDERS AND REPRODUCERS, TELEVISION IMAGE AND SOUND RECORDERS AND REPRODUCERS, AND PARTS AND ACCESSORIES OF SUCH ARTICLES
XVII	VEHICLES, AIRCRAFT, VESSELS AND ASSOCIATED TRANSPORT EQUIPMENT
XVIII	OPTICAL, PHOTOGRAPHIC, CINEMATOGRAPHIC, MEASURING, CHECKING, PRECISION, MEDICAL OR SURGICAL INSTRUMENTS AND APPARATUS; CLOCKS AND WATCHES; MUSICAL INSTRUMENTS; PARTS AND ACCESSORIES THEREOF
XIX	ARMS AND AMMUNITION; PARTS AND ACCESSORIES THEREOF
XX	MISCELLANEOUS MANUFACTURED ARTICLES
XXI	WORKS OF ART, COLLECTORS' PIECES AND ANTIQUES

Fuente: (United Nations Comtrade Database, 2015).

VIII.6 IPCs relacionadas a la agricultura.

IPC	Description
A01	AGRICULTURE; FORESTRY; ANIMAL HUSBANDRY; HUNTING; TRAPPING; FISHING
A21	BAKING; EQUIPMENT FOR MAKING OR PROCESSING DOUGHS; DOUGHS FOR BAKING
A22	BUTCHERING; MEAT TREATMENT; PROCESSING POULTRY OR FISH
A23	FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES
A24	TOBACCO; CIGARS; CIGARETTES; SMOKERS' REQUISITES
B21H 7/00	Making articles not provided for in groups B21H 1/00-B21H 5/00, e.g. agricultural tools, dinner forks, knives, spoons (nails, pins B21G 3/30)
B21K 19/00	Making articles for agricultural machinery
B62C	VEHICLES DRAWN BY ANIMALS
B65B 25/02	Packaging agricultural or horticultural products
B66C 23/44	Jib cranes adapted for attachment to standard vehicles, e.g. agricultural tractors
C08B	POLYSACCHARIDES; DERIVATIVES THEREOF (polysaccharides containing less than six saccharide radicals attached to each other by glycosidic linkages C07H; fermentation or enzyme-using processes C12P 19/00; production of cellulose D21)
C11	ANIMAL OR VEGETABLE OILS, FATS, FATTY SUBSTANCES OR WAXES; FATTY ACIDS THEREFROM; DETERGENTS; CANDLES
C12	BIOCHEMISTRY; BEER; SPIRITS; WINE; VINEGAR; MICROBIOLOGY; ENZYMOLOGY; MUTATION OR GENETIC ENGINEERING
C13	SUGAR INDUSTRY
C09K 101/00	CHEMISTRY, METALLURGY, MATERIALS FOR APPLICATIONS NOT OTHERWISE PROVIDED FOR; APPLICATIONS OF MATERIALS NOT OTHERWISE PROVIDED FOR Agricultural use
E02B 11/00	HYDRAULIC ENGINEERING. Drainage of soil, e.g. for agricultural purposes
E04H 5/08	Buildings or groups of buildings for agricultural purposes (silos E04H 7/22; manure storage places A01C 3/02; greenhouses A01G 9/14)
E04H 7/22	Containers for fluent solids, e.g. silos or bunkers; Supports therefor
G06Q 50/02	PHYSICS, DATA PROCESSING SYSTEMS OR METHODS for Agriculture; Fishing; Mining

Tabla 16.- IPCs relacionadas a la agricultura
Fuente: (OECD, 2015). Elaboración: Propia.

VIII.7 Solicitudes de patentes en Perú por IPC relacionada a la agricultura.

Total IPC	133	58	57	24	7	3	1
Nombre del solicitante	A01	C12	A23	C11	A21	C08B	A22
BASF AKTIENGESELLSCHAFT	67						
BASF SE	20						
THE PROCTER and GAMBLE COMPANY				20			
NESTEC S.A.			18				
SOCIETE DES PRODUITS NESTLE S.A.			15				
BAYER CROPSCIENCE AG	13						
DOW AGROSCIENCES LLC	13						
BIOSIGMA S.A.		12					
AJINOMOTO CO., INC.		8	2		1		
SYNGENTA PARTICIPATIONS AG	8						
WYETH		8					
HEINEKEN SUPPLY CHAIN B.V.		7					
ALBEMARLE CORPORATION			5				1
THE COCA-COLA COMPANY			6				
AVENTIS PHARMA DEUTSCHLAND GMBH		4				1	
BAYER CROPSCIENCE GMBH	5						
NOVARTIS AG		5					
ANTHROGENESIS CORPORATION		4					
E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY	4						
ELI LILLY AND COMPANY		4					
ALIMENTARY HEALTH LIMITED		3					
AMGEN INC.		3					
BAYER CROPSCIENCE LP	3						
MJN U.S. HOLDINGS LLC			3				
CARGILL INCORPORATED			2				
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN			2				
KRAFT FOODS HOLDINGS, INC.			2				
LABORATORIOS MIRET, S.A.			2				
LESAFFRE ET COMPAGNIE					2		
MOLINOS RIO DE LA PLATA S.A.					2		
OCEAN NUTRITION CANADA, LTD.				2			
PRONOVA BIOPHARMA NORGE AS				2			
RICH PRODUCTS CORPORATION					2		
VIFOR (INTERNATIONAL) AG							2

Tabla 17.-Principales solicitantes por solicitudes de patentes en Perú por IPC relacionada a la agricultura.⁹

Fuente: (WIPO, 2015). Elaboración: Propia.

⁹ Se retiraron los solicitantes con solo una solicitud de patente, y las categorías IPC con ningún registro.