

ISSN - 3085-5624

ANÁLISIS DE LAS REDES DE COLABORACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE PATENTES –
UNIVERSIDAD FEDERAL DE ALAGOASANÁLISE DE REDES DE COLABORAÇÃO NA PRODUÇÃO DE PATENTES – UNIVERSIDADE
FEDERAL DE ALAGOAS

Carlos Enrique Agüero Aguilar – Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) –
cagueroa@unmsm.edu.pe – Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8254-230X>

Modalid: Ponencia Internacional

Resumen: La colaboración científico-tecnológica es un pilar fundamental en la innovación, la competitividad y sostenibilidad de las organizaciones, siendo el análisis de redes una metodología que permite visibilizar la dinámica existente. La presente investigación analiza las redes de colaboración de la Universidad Federal de Alagoas en la producción de patentes. Se encontraron 179 patentes, identificándose 686 inventores, 22 organizaciones y 160 líneas de interés tecnológico. Se observa una dinámica colaborativa exclusivamente interna y geográficamente cercana, tanto a nivel país, como entre inventores. Se observa además que la incorporación de nuevos inventores ha sido una constante a lo largo del periodo de estudio. Respecto a la constancia en la solicitud de patentes, el 74% de inventores registro sólo una vez una solicitud.

Palabras clave: análisis de redes; patentes, colaboración tecnológica; Universidad Federal de Alagoas.

Resumo: A colaboração científico-tecnológica é um pilar fundamental na inovação, competitividade e sustentabilidade das organizações, sendo a análise de redes uma metodologia que dá visibilidade às dinâmicas existentes. Esta pesquisa analisa as redes de colaboração da Universidade Federal de Alagoas na produção de patentes. Foram encontradas 179 patentes, identificando 686 inventores, 22 organizações e 160 linhas de interesse tecnológico. Observa-se uma dinâmica colaborativa exclusivamente interna e geograficamente próxima, tanto a nível nacional como entre inventores. Observa-se também que a incorporação de novos inventores foi uma constante ao longo do período estudado. Quanto à consistência nos pedidos de patentes, 74% dos inventores registaram um pedido apenas uma vez.

Palavras-chave: análise de rede; patentes, colaboração tecnológica; Universidade Federal de Alagoas.

1 INTRODUCCIÓN

Las universidades como centros de generación de nuevos conocimientos, así como de formación de talentos, tienen un rol fundamental en la transferencia de conocimientos de la academia a la industria y viceversa. Para ello realizan esfuerzos sostenidos en el tiempo, desarrollando trabajo colaborativo, ya sea con entidades públicas o privadas, y de distintos

sectores económicos, derivando en la generación de agentes económicos y tecnológicos de cambio, como incubadoras de innovación, spin-off, empresas híbridas o emprendimientos, bajo una dinámica virtuosa de universidad – empresa – gobierno. Esta asociación virtuosa ha sido ampliamente estudiada y documentada (Philpott et al., 2011; Del Giudice et al., 2012; Perkmann et al., 2013; Carayannis et al., 2014; Romano et al., 2014; Sydow et al., 2016; Etzkowitz y Zhou, 2018; Sá et al., 2018; Oliva et al., 2019; Dooley y Gubbins, 2019; Johnston, 2020; Leydesdorff, 2021)

Esta dinámica colaborativa se ha constituido en una de las características más importantes en los países desarrollados, siendo el común denominador un proceso de innovación abierta, en constante evolución, alta movilidad del talento y flujos de aprendizaje constante desde y hacia la academia/industria. Siendo el reflejo de ello, la información tecnológica documentada en las patentes dentro de las bases de datos internacionales.

Respecto a la anterior, las patentes se constituyen en evidencia tangible del grado de madurez tecnológica de una organización y de un país, así como fuente de información e inspiración para la generación de nuevas ideas. En resumen, su valor radica en que son el punto de partida para la generación de nuevos conocimientos prácticos, la integración de esfuerzos colaborativos y comprensión del estado del arte en ciencia y tecnología (Leydesdorff, 2021; Jurek, 2024).

La Universidad Federal de Alagoas (UFAL) fundada en 1961, institución federal de educación superior, ubicada en Maceió, Noreste de Brasil, es la más importante de la región. Cuenta con alrededor de 26,000 estudiantes e imparte carreras profesionales a nivel pregrado y posgrado. En tal sentido, ha desarrollado líneas de colaboración con entidades del sector en lo que, respecto a ciencia y tecnología, se ve reflejado en la producción de artículos científicos y patentes.

Comprender esta dinámica colaborativa, su evolución y tendencias, permite fortalecer, replantear y consolidar el desarrollo de líneas de investigación y aplicación de ciencia y tecnología, acordes a las necesidades de la comunidad y el país al cual sirve una entidad académica como lo es una universidad, de igual modo, permite su posicionamiento a nivel local e internacional, puesto que hace visible sus capacidades tecnológicas, su talento y sus líneas de interés en desarrollo tecnológico. Todo lo anterior, facilita y agiliza la

dinámica colaborativa en un contexto de innovación abierta, alta movilidad del talento, así como de alta competitividad entre entidades académicas.

Para lograr lo anterior, el Análisis de Redes Sociales (ARS) es una metodología que permite contar con una trazabilidad temporal sobre la dinámica colaborativa, hace visible quien es quien en una red colaborativa y revela tendencias respecto a grados de poder y relación entre los distintos nodos, siendo estos personas, organizaciones o temáticas.

El ARS nació como metodología sociométrica en la década de los 60's siendo su característica principal el análisis de estructuras sociales, para lo que consideraba dos aspectos fundamentales: los atributos de las entidades y las relaciones entre estas (Mitchell, 1969; Scott, 1991; Jackson, 2008), lo cual permite comprender la interacción entre comunidades de individuos, estableciendo patrones de conducta e interacción concurrentes. Los resultados de esta metodología han venido siendo aplicados en la formulación de estrategias de desarrollo científico y tecnológico, puesto que generan evidencia de fortalezas e intereses tecnológicos, así como visibiliza alianzas estratégicas, agrupamientos (Clusters) de inventores, facilitando la identificación del surgimiento de spin-off, la movilidad del talento, entre otros aspectos importantes para las organizaciones.

El ARS se soporta en la identificación de grado de poder en las relaciones entre nodos, siendo estas determinantes para establecer que nodos son los que tienen mayor preponderancia real y potencial en las relaciones dentro de la red. En tal sentido, existen muchas medidas de centralidad y poder (MCP), siendo las principales: las de relaciones directas (Degree), nodos puente (Betweenness) y alcance (Closeness). En el primer caso aplica a los contactos directos de cada nodo, en el segundo, corresponde al valor del nodo como intermediario entre dos grandes grupos, que sin su presencia, no se podrían relacionar; respecto al tercero, corresponde al mayor alcance real y potencial dentro de la red.

2 METODOLOGÍA

La metodología aplicada fue de tipo exploratoria, descriptiva y documental, teniendo como objetivo identificar la dinámica colaborativa en la producción de patentes por parte de la Universidad Federal de Alagoas.

Para los efectos comprendió dos etapas: la primera abordó el análisis en función al volumen de registro y trazabilidad histórica, el segundo se enfocó en el ARS, sus medidas de centralidad y poder, así como la interpretación las tendencias en cuanto a colaboración entre inventores y organizaciones, y las tendencias en líneas de interés tecnológico.

Para el desarrollo de la investigación se consideró como insumo la información de patentes de las bases de datos PatentScope (<https://www.wipo.int/patentscope/en/>) y Espacenet (<https://worldwide.espacenet.com/>), las cuales reflejan a nivel global el registro de solicitudes de patentes, así como de patentes concedidas.

En función a lo anterior, para efectos de mantener los criterios de calidad adecuados para el análisis de resultados, se procedió por validez la filiación de inventores, la eliminación de registros duplicados, así como la normalización de datos como nombres o apellidos de los inventores.

El criterio de consulta aplicado correspondió a la formulación “uni?????? Fed?????? Alagoas” en el campo Solicitante del formulario de búsqueda avanzada de la base de datos Espacenet. En el caso de PatenScope, se aplicó la formulación de búsqueda en el campo PAA:(Universidade Federal de Alagoas).

El número de patentes recuperados fue de 179, identificándose 686 investigadores, 22 organizaciones y 160 líneas de interés tecnológico. El periodo de estudio comprendió desde el primer registro, año 2007, hasta octubre de 2024. Como primer hallazgo se pudo observar que el 99% de patentes fue registrado para territorio brasileño, y el 99% eran inventores de similar nacionalidad. Ello refleja una dinámica colaborativa fuertemente interna.

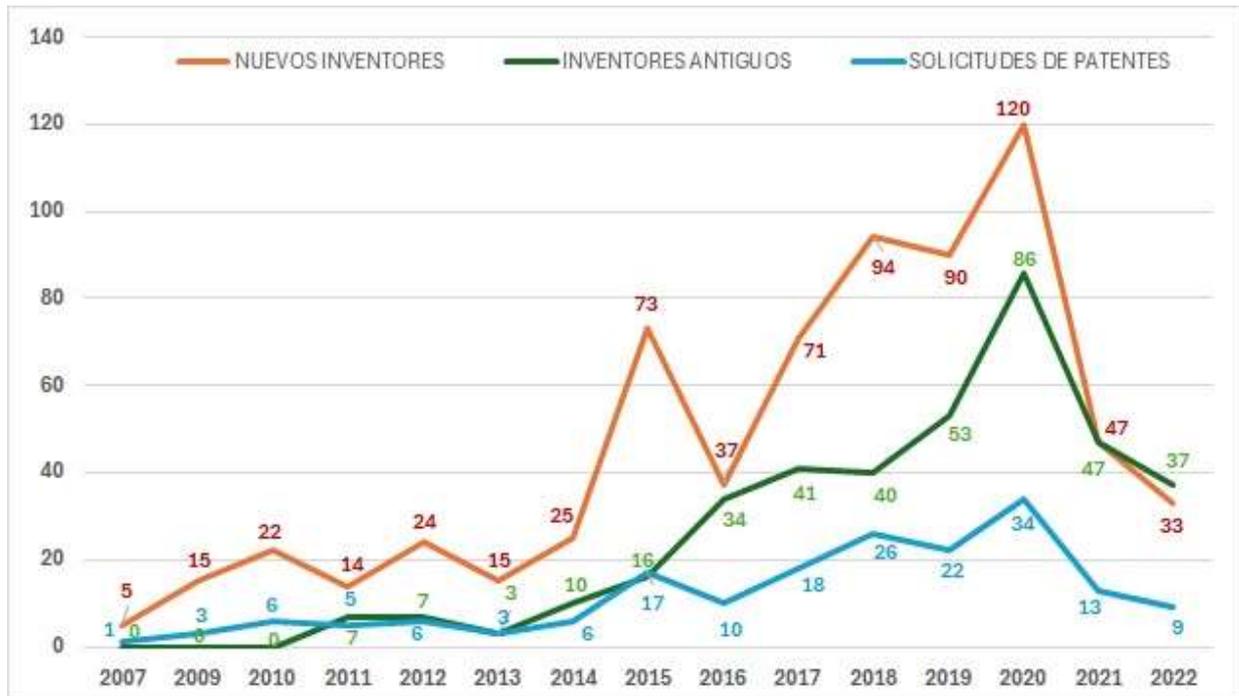
3 RESULTADOS

3.1 En función a la trazabilidad histórica de solicitudes

El primer registro de solicitud de patentes por parte de la Universidad Federal de Alagoas inicio en 2007 en la base de datos Espacenet y WIPO, siendo la última solicitud

registrada en 2022, se observa que el 2020 hubo un incremento en el registro (34 patentes), luego de ello hubo un descenso en el registro. (Ver Gráfico 1).

Gráfico 1 – Línea de tiempo de incorporación de nuevos inventores



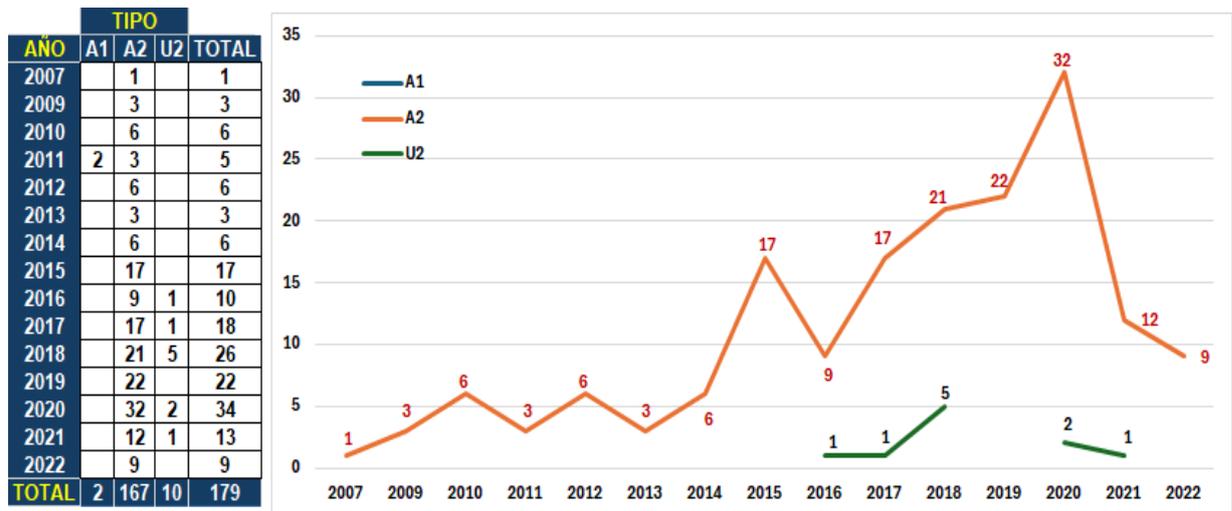
Fuente: Datos de la investigación (2024).

Respecto a la incorporación anual de nuevos inventores en el registro de solicitudes de patentes, de acuerdo con el Gráfico 1, se observa un incremento constante, salvo los años 2016, 2019, 2021 y 2022, esto nuevamente podría deberse al contexto de pandemia Covid-19. Sin embargo, los resultados reflejan una dinámica activa e interés de participación constante de nuevos inventores. De otra parte, analizando en detalle los registros de solicitudes en lo que respecta a inventores, se observa que el 74% sólo ha registrado una solicitud de patente una sola vez y no lo volvió a hacer en todo el periodo de estudio, ello debe llamar a la reflexión respecto a las causas de dicha situación.

Respecto a los tipos de patentes registradas, el 94% corresponden a invenciones originales y 6% a modelos de utilidad. Lo anterior refleja un enfoque en el desarrollo tecnológico más innovador y de mayor complejidad tecnológica. Se puede observar además que las solicitudes de tipo A2 son las preponderantes, correspondiendo estas a solicitudes sin requerimiento del estado del arte (Ver Gráfico 2), lo anterior refleja suficiencia inventiva,

al no requerir volver a complementar la información que se presenta inicialmente en una solicitud.

Gráfico 2 – Trazabilidad temporal de solicitudes de patentes por tipos



Fuente: Datos de la investigación (2024).

Con respecto al número de inventores, se identificaron 686, en su casi totalidad de nacionalidad brasileña. Respecto a la sostenibilidad del esfuerzo inventivo, el cual refleja la constancia en el registro de solicitudes de nuevas patentes en un periodo de tiempo, se observa que del total de inventores, 630 (92%) ha solicitado el registro de entre una a cuatro patentes en el periodo de quince años, lo cual refleja una gran dispersión (Ver Tabla 1).

Tabla 1 – Patentes solicitadas por inventores

Num. Patentes	Num. Inventores	%
> 25	2	0%
<20 - 25>	1	0%
<16 - 19>	2	0%
<10 - 15>	12	2%
<5 - 9>	39	6%
<1 - 4>	630	92%
Total	686	100%

Fuente: Datos de la investigación (2024).

En función al ranking de inventores (Tabla 2), Ticiano Gomes Do Nascimento, Josealdo Tonholo y Antonio Euzebio Goulart Santana, son quienes han registrado mayores solicitudes, siendo su periodicidad de registro constante, observándose una mayor dispersión en el resto de los inventores.

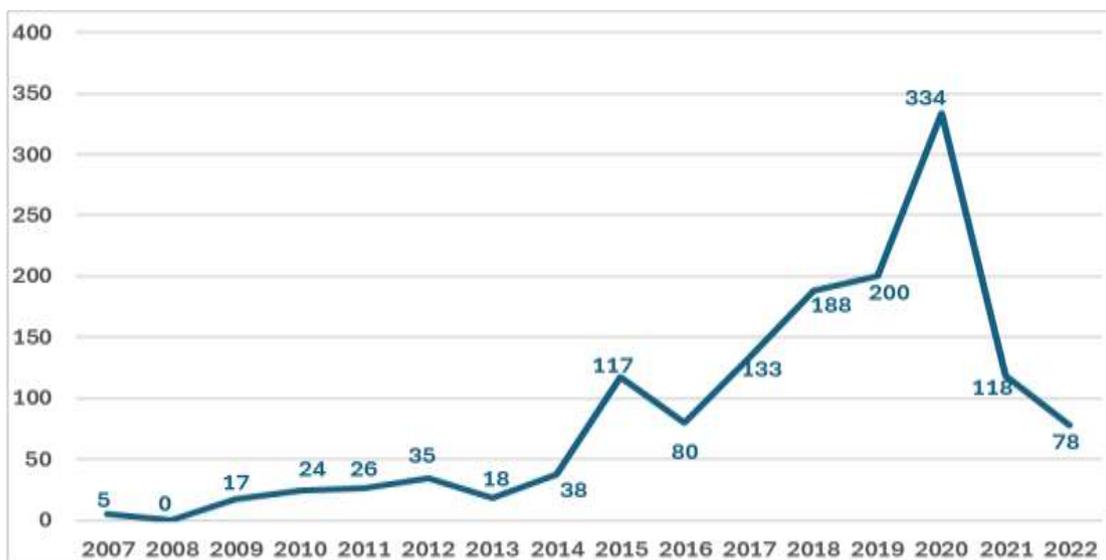
Tabla 2 – Ranking Top 30 inventores por sostenibilidad de esfuerzo inventivo

INVENTORES	2007	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL
1 TICIANO.GOMES.DO.NASCIMENTO.[BR]				1	1		2	3	2	2	2	4	9	2	3	31
2 JOSEALDO.TONHOLO.[BR]			2	2	1		1	3	2	4	3	2	8		1	29
3 ANTONIO.EUZEPIO.GOULART.SANTANA.[BR]		1		1	2		1	3		1	4	4	4			21
4 BASILIO.IRINALDO.DINIZ.JUNIOR.[BR]					1		2	2	2	2	2	4	3		1	19
5 RUTH.RUFINO.DO.NASCIMENTO.[BR]								1			3	5	4	2	1	16
6 LUCIANO.APARECIDO.MEIRELES.GRILLO.[BR]								2		1		2	6	2	1	14
7 JOHNNATAN.DUARTE.DE.FREITAS.[BR]										1		2	6	2	2	13
8 JOÃO.XAVIER.DE.ARAÚJO.JÚNIOR.[BR]								2	1		2	2	2	2	2	13
9 ADRIANA.DE.LIMA.MENDONÇA.[BR]		1					1	1			3	3	3			12
10 ISABEL.CRISTINA.CELERINO.DE.MORAES.PORTO.[BR]									1	2	1	1	3	3	1	12
11 VALDEMIR.DA.COSTA.SILVA.[BR]									1	1	1	4	3		1	11
12 FABIANE.CAXICO.DE.ABREU.GALDINO.[BR]											4	3	2	2		11
13 JOSE.MARCOS.DOS.SANTOS.OLIVEIRA.[BR]							1	2		1	1	1	4	1		11
14 MAGNA.SUZANA.ALEXANDRE.MOREIRA.[BR]	1		1		1				2	2				2	1	10
15 RENATA.MARIA.ROSAS.GARCIA.ALMEIDA.[BR]								4	2	1	2		1			10
16 ADRIANA.SANTOS.RIBEIRO.[BR]			1	1	1			1	1		2		2		1	10
17 EDEILDO.FERREIRA.DA.SILVA.JUNIOR.[BR]								1	1		1	2	1	2	2	10
18 NATHALY.COSTA.DE.AQUINO.[BR]								1			3	3	1	1		9
19 SILVIA.BEATRIZ.BEGER.UCHOA.[BR]			1					2	1	3	1		1			9
20 RITA.DE.CÁSSIA.CORREIADA.SILVA.[BR]							1				2	3	3			9
21 RAPHAEL.DE.FARIAS.TAVARES.[BR]								1			3	4	1			9
22 PEDRO.DE.LEMOS.MENEZES.[BR]										1	5			3		9
23 JOSIEL.SANTOS.DO.NASCIMENTO.[BR]										1		1	4	2	1	9
24 EMILIANO.DE.OLIVEIRA.BARRETO.[BR]			1			1		2		1	1	3				9
25 CAMILA.BRAGA.DORNELAS.[BR]								2	1	1		1	3	1		9
26 HENRIQUE.FONSECA.GOULART.[BR]					2					1	3	2	1			9
27 MARILIA.OLIVEIRA.FONSECA.GOULART.[BR]										1	2	2	2	1		8
28 HUGO.JUAREZ.VIEIRA.PEREIRA.[BR]												2	4	1	1	8
29 CLAUDINETE.DOS.SANTOS.SILVA.[BR]											3	3	1	1		8
30 JENIFFER.MCLAIN.DUARTE.DE.FREITAS.[BR]												2	4		2	8

Fuente: Datos de la investigación (2024).

Sobre la participación de inventores en la solicitud de patentes, se observa que el 2020 fue el año donde la mayor cantidad de inventores participaron (334), apreciándose una curva incremental de 2013 a 2020, luego un decrecimiento hasta 2022 (Ver Gráfico 3).

Gráfico 3 – Trazabilidade temporal de solicitudes de patentes por inventores participantes



Fuente: Datos de la investigación (2024).

Se puede considerar como uno de los factores de esta situación, la crisis ocasionada por la pandemia Covid-19. Finalmente, de acuerdo con la Tabla 3, se observa que los equipos que solicitaron registro de patente, en su mayoría (22, 20 y 19) estaban conformados por entre cinco, ocho y nueve inventores respectivamente.

Tabla 3 – Equipos de inventores / Número de inventores

Número de equipos	Inventores por equipo
22	5
20	8
19	9
17	4
17	7
16	3
16	6
11	11
10	10
9	12
4	13
4	17
4	18
3	14
2	2
2	15
1	1
1	16
1	25

Fuente: Datos de la investigación (2024).

Con relación a las organizaciones, se observa la participación de veintidós organizaciones a lo largo del periodo de estudio, siendo la mayoría brasileñas, del ámbito académico y de zonas geográficas cercanas. La primera colaboración se dio el año 2007, luego el año 2012, siendo el año 2020 donde se observa una mayor interacción colaborativa (Ver Tabla 4).

Tabla 4 – Colaboración entre organizaciones

ORGANIZACIONES	2007	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1 UNIV.FEDERAL.ALAGOAS.[BR]	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2 UNIV.MINAS.GERAIS.[BR]												
3 APICULA.FERNAO.VELHO.[BR]												
4 FUND.EDUCACIONAL.JAYME.DE.ALTAVILA.FEJAL.[BR]												
5 UNIV.FEDERAL.RIO.GRANDE.NORTE.[BR]												
6 UNIV.FEDERAL.DE.PERNAMBUCO.UFPE.[BR]												
7 AUTARQUIA.UNIV.DO.SUDOESTE.[BR]												
8 INST.FEDERAL.DE.EDUCACAO.CIENCIA.E.TECNOLOGIA.BAIANO.[BR]												
9 UNICAMP.[BR]												
10 UNIV.BRISTOL.[GB]												
11 UNIV.ESTADUAL.DO.SUDOESTE.DA.BAHIA.UESB.[BR]												
12 UNIV.ESTADUAL.PAULISTA.JULIO.D.[BR]												
13 UNIV.FED.DE.ALFEMAS.UNIFAL.[BR]												
14 UNIV.FEDERAL.DE.GOIAS.[BR]												
15 UNIV.FEDERAL.SERGIPE.[BR]												
16 INST.FEDERAL.DE.EDUCACAO.CIENCIA.E.TECNOLOGIA.DE.ALAGOAS.IFAL.[BR]												
17 UNIV.FEDERAL.RURAL.DE.PERNAMBUCO.[BR]												
18 FUNDACAO.OSWALDO.CRUZ.[BR]												
19 INTERACTA.QUIM.LTDA.[BR]												
20 MINI.DA.EDUCACAO.[BR]												
21 UNCISAL.UNIVERSDADE.ESTADUAL.DE.CIENCIAS.DA.SAUDE.DE.ALAGOAS.[BR]												
22 UNIV.ESTADUAL.PAULISTA.JULIO.DE.MESQUITA.FILHO.[BR]												
23 UNIV.RIO.DE.JANEIRO.[BR]												

Legenda: cada color en cada columna representa la colaboración entre organizaciones, los números son las solicitudes de registro de patente.

Fuente: Datos de la investigación (2024).

En lo que respecta a líneas de interés tecnológico, la UFAL ha patentado en mayor volumen en el ámbito de las tecnologías biomédicas y veterinarias (Clasificación internacional de patentes A61), destacando las preparaciones medicinales con componentes orgánicos (A61K31), antiinfecciosos, quimioterápicos y antibióticos (A61P31), preparaciones a base de algas, líquenes, hongos y plantas derivadas (A61K36), lo cual coincide en la aplicación de las MCP. (Tabla 5).

Tabla 5 – Tecnologías registradas

Tecnologías	2007	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
1 A61K31 Preparaciones medicinales que contienen ingredientes orgánicos activos	2		1	6		1	1	5	1	3	10	9	3		6	48
2 A61P31 Antiinfecciosos, es decir antibióticos, antisépticos, quimioterápicos			1	1	1	1	3	2	1	2	7	4	4	1	3	31
3 A61K36 Preparaciones medicinales de constitución indeterminada que contienen sustancias procedentes de algas, líquenes, hongos o plantas o sus derivados, p. ej. medicinas tradicionales basadas en plantas			2	2		1		1		2	3	4	5	3		23
4 A61P29 Agentes analgésicos, antipiréticos o antiinflamatorios que no actúan sobre el sistema nervioso central, p. ej. agentes antirreumáticos; Antiinflamatorios no esteroideos	1		1	1			1	1	3	1	3	5	1		1	19
5 A61K35 Preparaciones medicinales que contienen sustancias de constitución indeterminada o sus productos de reacción					1	1	1		4	1	2	4	1	2	1	18
6 A61P17 Medicamentos para el tratamiento de problemas dermatológicos			1			1		3	2		4	3	1	1		16
7 A61P9 Medicamentos para el tratamiento de trastornos en el aparato cardiovascular								2			1	1	8	2		14
8 A61K47 Preparaciones medicinales caracterizadas por los ingredientes no activos utilizados, p. ej. portadores o aditivos inertes; Agentes de direccionamiento o agentes modificadores enlazados químicamente al ingrediente activo				1					4	1		1	3		4	14
9 A61K9 Preparaciones medicinales caracterizadas por un aspecto particular				1	3			1	3			3	1		1	13
10 A01N31 Biocidas, productos que repelen o atraen los animales perjudiciales, o reguladores del crecimiento de los vegetales, que contienen compuestos orgánicos del oxígeno o del azufre		1			2		1				5		3			12
11 A61P3 Medicamentos para el tratamiento de trastornos del metabolismo								4	1		3	2	2			12
12 C23F11 Inhibición de la corrosión de materiales metálicos por aplicación de inhibidores a la superficie en peligro de corrosión, o adición de los mismos al agente corrosivo			2		3					1	2		3			11
13 C12R1 Microorganismos				1						2	1	2	4			10
14 A61B5 Medidas encaminadas a establecer un diagnóstico										4	2			4		10
15 C02F1 Tratamiento del agua, agua residual o de alcantarilla			3					3			4					10
16 C12Q1 Procesos de medida, investigación o análisis en los que intervienen enzimas, ácidos nucleicos o microorganismos					1						1		7			9
17 C08G2261 Compuestos macromoleculares				9												9
18 Y02E50 Tecnologías para la producción de combustible no fósil		1	1					4	1	2						9
19 A01N25 Biocidas, productos que repelen o atraen a los animales perjudiciales, o reguladores del crecimiento de los vegetales...					2			1			2		2	2		9
20 A61K6 Preparaciones para técnica dental													7	1		8
21 C12N1 Microorganismos, p.ej. protozoos; Composiciones que los contienen							1			2		2	2			7
22 C12P3 Preparación de elementos o compuestos inorgánicos excepto anhídrido carbónico										2		2	3			7
23 A61K8 Cosméticos o preparaciones similares para el aseo								3					3	1		7
24 A61P33 Agentes antiparasitarios				1					1	2		2	1			7
25 A61P35 Agentes antineoplásicos			1					1		1	1	2			1	7
26 A01P7 Artropodocidas													4	1	1	6
27 A61P25 Medicamentos para el tratamiento de trastornos del sistema nervioso				2		1		1			1	1				6
28 A01P19 Sustancias atrayentes de animales nocivos		1			1						2			1		5
29 A23L2 Bebidas no alcohólicas; Composiciones secas o concentrados para las mismas								1	2			2				5
30 A01N27 Biocidas, productos que repelen o atraen los animales perjudiciales, o reguladores del crecimiento de los vegetales											2		1	2		5

Fuente: Datos de la investigación (2024).

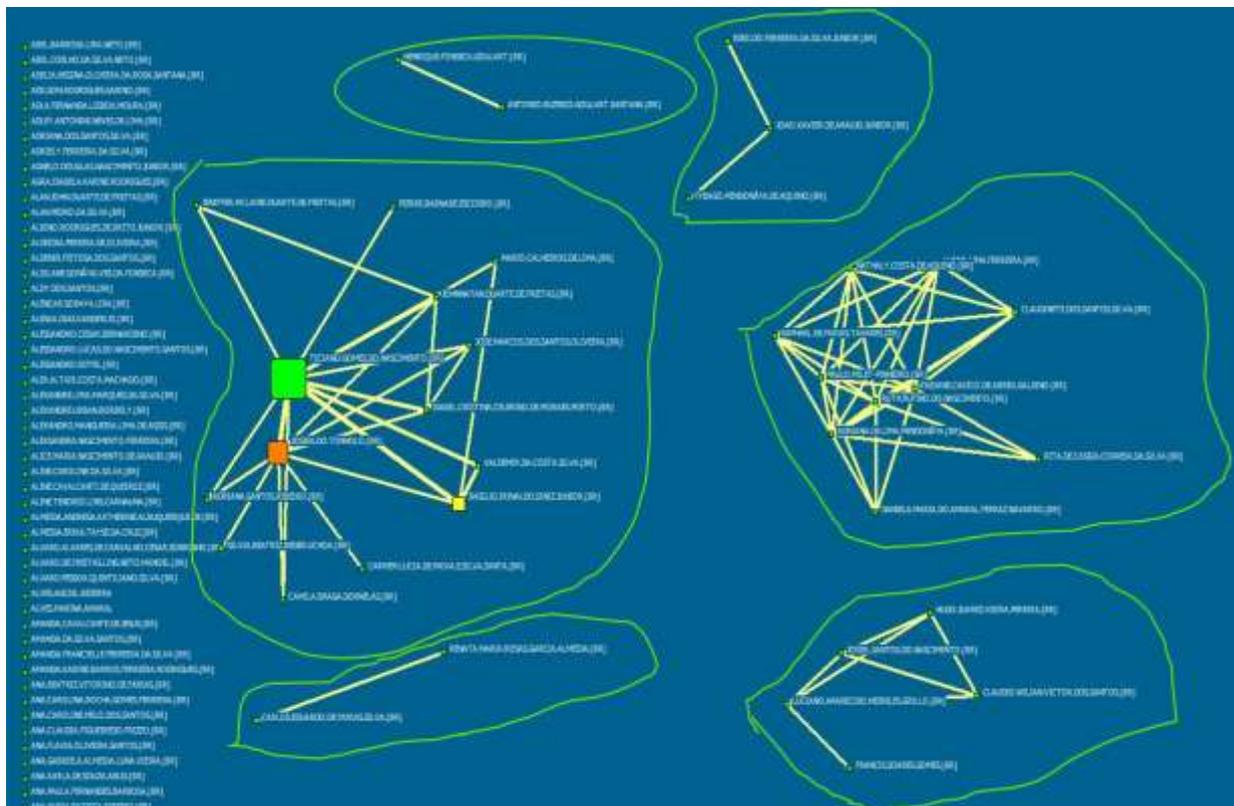
3.2 En función al Análisis de Redes Sociales (ARS)

Con relación a las redes de colaboración entre investigadores, de acuerdo con el Gráfico 4 los inventores con mayor MCP son Ticiano Gomes Do Nascimento, Josealdo

Tonholo y Basilio Irinaldo Diniz Junior, lo cual coincide con el ranking de inventores por número de patentes (Ver Tabla 2), constituyéndose en el núcleo central de inventores de la UFAL. De igual modo, aplicándose el filtro de más de dos colaboraciones, se observan seis grupos de trabajo colaborativo, de los cuales tres tienen la mayor densidad de colaboración y en la cual se encuentran los inventores más ranqueados, en función a la intensidad de colaboración, lo cual refleja la centralidad colaborativa en un grupo específico, este grupo está constituido por catorce inventores, siendo el nodo principal Ticiano Gomes Do Nascimento.

En función al Gráfico 4, se observa que las redes de colaboración en donde su dinámica es igual o mayor a dos, está constituida por treinta y seis inventores, es decir el 5% del total de inventores, este resultado permite identificar los inventores de mayor relevancia en función a su colaboración al interior de la red.

Gráfico 4 – Medidas de centralidad y poder / Redes y grupos de investigadores



Fuente: Datos de la investigación (2024).

Tabla 6 – Medidas de centralidade y poder – inventores UFAL

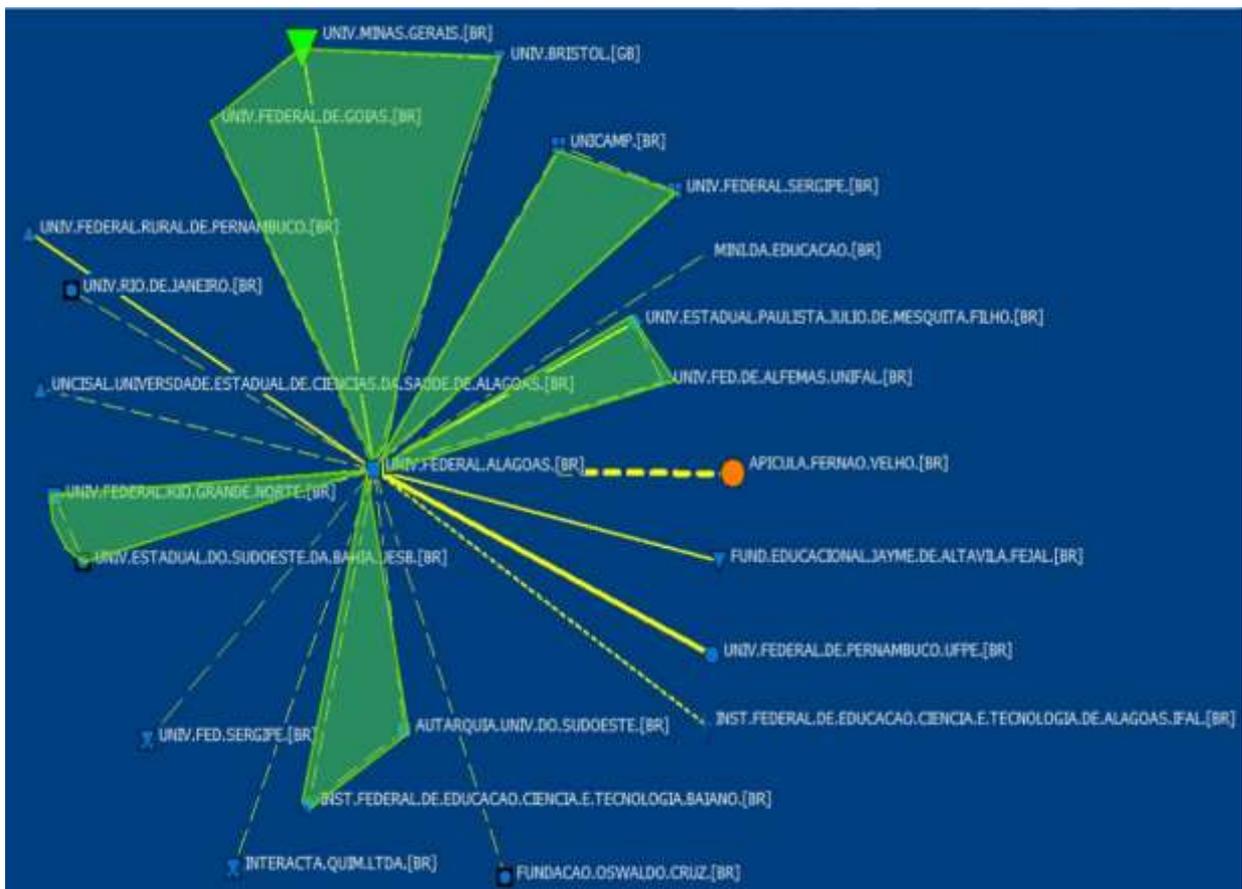
NUM	INVENTORES	CONTACTOS DIRECTOS	CAPACIDAD DE ALCANCE	NODOS PUENTE
1	TICIANO.GOME S.DO.NASCIMENTO.[BR]	344	1873	72678
2	JOSEALDO.TONHOLO.[BR]	269	1933	94500
3	BASILIO.IRINALDO.DINIZ.JUNIOR.[BR]	204	1984	26111
4	ISABEL.CRISTINA.CELERINO.DE.MDRAE S.PORTO.[BR]	151	2006	23554
5	EMILIANO.DE.OLIVEIRA.BARRETO.[BR]	76	2024	22314
6	VALTER.ALVINO.DA.SILVA.[BR]	56	2033	7210
7	MARIA.LYSETE.DE.ASSIS.BASTOS.[BR]	41	2045	28516
8	JOSE.MARCOS.DOS.SANTOS.OLIVEIRA.[BR]	128	2065	10434
9	JOHNNATAN.DUARTE.DE.FREITAS.[BR]	135	2068	13425
10	ANTONIO.EUZEBIO.GOULART.SANTANA.[BR]	142	2076	75760
11	CIRIA.VIEIRA.BARBOSA.[BR]	39	2083	4374
12	MARILIA.OLIVEIRA.FONSECA.GOULART.[BR]	72	2099	17324
13	VALDEMIR.DA.COSTA.SILVA.[BR]	126	2105	5756
15	JOAO.XAVIER.DE.ARAUJO.JUNIOR.[BR]	91	2115	17505
14	ADRIANA.SANTOS.RIBEIRO.[BR]	88	2115	8768
16	DIEGO.GOME S.DOS.ANJOS.[BR]	48	2128	6218
17	CAMILA.BRAGA.DORNE LAS.[BR]	100	2129	4369
18	LUCIANO.APARECIDO.MEIRELES.GRILLO.[BR]	132	2130	11571
19	MARIANA.CRISTINE.SANTOS.DE.LIMA.[BR]	40	2133	5285
20	CENIRA.MONTEIRO.DE.CARVALHO.[BR]	21	2144	6517
21	JENIFFER.MCLAIN.E.DUARTE.DE.FREITAS.[BR]	76	2145	1470
22	EURICA.ADELIA.NOQUEIRA.RIBEIRO.[BR]	53	2146	12263
23	TATIANE.LUCIANO.BALLIANO.[BR]	70	2150	14709
24	CARLA.KARINE.BARBOSA.PEREIRA.[BR]	17	2152	2415
25	ALDENIR.FEITOSA.DOS.SANTOS.[BR]	30	2153	12436
26	CARMEM.LUCIA.DE.PAIVA.E.SILVA.ZANTA.[BR]	53	2158	3330
27	MARCOS.VINICIUS.DIAS.VERMELHO.[BR]	46	2179	267
28	DAVIDA.MARIA.RIBEIRO.CARDOSO.DOS.SANTOS.[BR]	41	2183	2255
29	FERNANDA.LIMA.TORRES.DE.AQUINO.[BR]	31	2183	453
30	JOSIEL.SANTOS.DO.NASCIMENTO.[BR]	89	2184	7030

Fuente: Datos de la investigación (2024).

En lo que respecta a organizaciones, de acuerdo con el Gráfico 5, la relación más fuerte se observa con la Apicola Fernao Velho (4 colaboraciones), ubicada en Maceió (Alagoas), seguido por la Universidad Federal de Permanbuco (3 colaboraciones), siendo el resto de las colaboraciones entre una y dos a lo largo del periodo de estudio (Tabla 4). Otro

aspecto por considerar relevante es la existencia de cinco grupos de colaboración entre organizaciones, caracterizándose esta por la cercanía geográfica, siendo del ámbito académico en su mayoría. De otra parte, se observa que sólo hay una universidad extranjera (Universidad de Bristol).

Gráfico 5 – Redes de organizaciones



Fuente: Datos de la investigación (2024).

Con relación a las líneas de interés tecnológico, se observa que la UFAL a lo largo del periodo de estudio, ha tenido un mayor foco de interés en las tecnologías relacionadas al grupo principal de clasificación A61K (Preparaciones médicas, dentales y de tocador) y subgrupo A6133 (Preparaciones medicinales que contienen ingredientes activos inorgánicos), tanto por el número de patentes (Tabla 5), como por las MCP (Tabla 7).

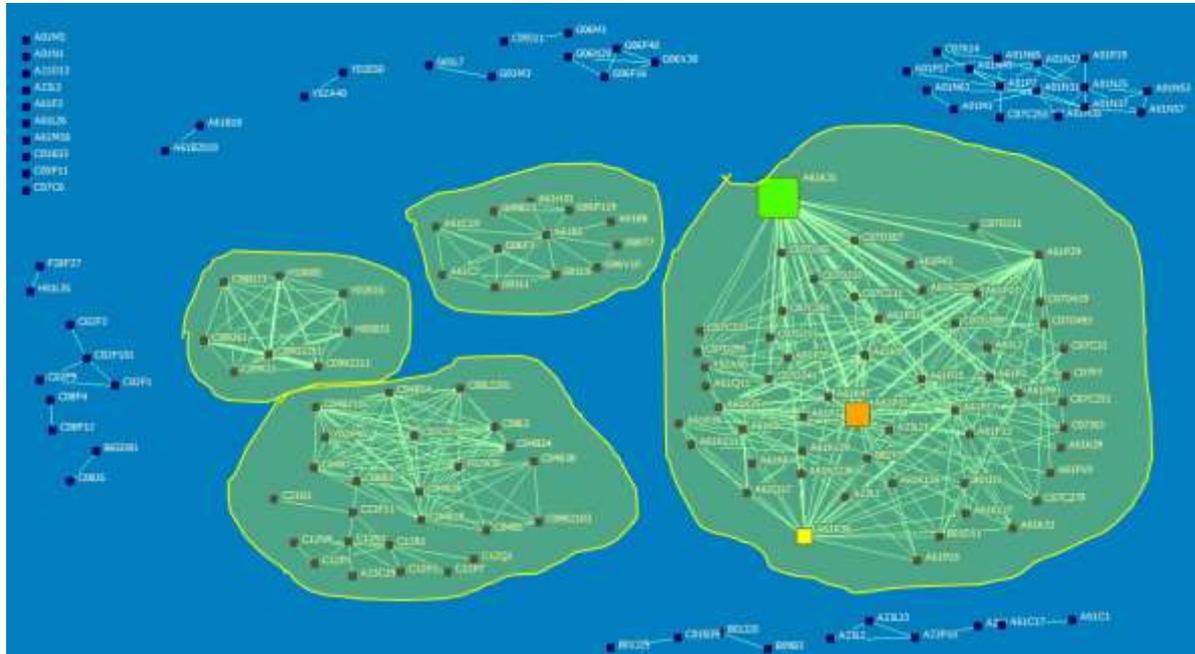
Tabla 7 – MCP en tecnologías registradas

NUM	CODIGO	TECNOLOGÍAS	CONTACTOS DIRECTOS	MAYOR ALCANCE	NODOS PUENTE
1	A61K31	Preparaciones medicinales que contienen ingredientes orgánicos activos	220	696	911
2	A61P31	Antiinfecciosos, es decir antibióticos, antisépticos, quimioterápicos	137	697	740
3	A61K36	Preparaciones medicinales de constitución indeterminada que contienen sustancias procedentes de algas, líquenes, hongos o plantas o sus derivados	74	704	457
4	A61P17	Medicamentos para el tratamiento de problemas dermatológicos	73	708	210
5	A61P29	Agentes analgésicos, antipiréticos o antiinflamatorios que no actúan sobre el sistema nervioso central, p. ej. agentes antirreumáticos; Antiinflamatorios no esteroideos	86	710	232
6	A61K9	Preparaciones medicinales caracterizadas por un aspecto particular	66	715	85
7	A61K47	Preparaciones medicinales caracterizadas por los ingredientes no activos utilizados, p. ej. portadores o aditivos inertes; Agentes de direccionamiento o agentes modificadores enlazados químicamente al ingrediente activo	93	716	53
8	A61K35	Preparaciones medicinales que contienen sustancias de constitución indeterminada o sus productos de reacción	60	717	279
9	A61P33	Agentes antiparasitarios	33	718	123
10	A61P9	Medicamentos para el tratamiento de trastornos en el aparato cardiovascular	50	721	56
11	A61P25	Medicamentos para el tratamiento de trastornos del sistema nervioso	42	721	23
12	A61K8	Cosméticos o preparaciones similares para el aseo	33	721	145
13	A61P3	Medicamentos para el tratamiento de trastornos del metabolismo	42	724	21
14	C07D215	Compuestos heterocíclicos que contienen quinoleína o quinoleína hidrogenada en el sistema cíclico	23	726	14
15	A61P35	Agentes antineoplásicos	18	726	13
16	A61K33	Preparaciones medicinales que contienen ingredientes activos inorgánicos	12	728	4
17	C07C279	Derivados de guanidina, es decir, compuestos que contienen átomos de nitrógeno unidos por enlaces sencillos no forman parte de grupos nitro o nitroso	16	729	0
18	C07D209	Compuestos heterocíclicos que contienen ciclos de cinco miembros, condensados con otros ciclos, con solamente un átomo de nitrógeno como heteroátomo	16	729	0
19	C07D493	Compuestos heterocíclicos que contienen átomos de oxígeno como únicos heteroátomos del ciclo en el sistema condensado	16	729	0
20	C07D295	Compuestos heterocíclicos que contienen ciclos polimetileno-imina de al menos cinco miembros, ciclos aza-3 biciclo [3.2.2] nonano, piperazina, morfina o tiomorfolina, que tienen solamente átomos de hidrógeno unidos directamente a los átomos de carbono del ciclo	13	730	9
21	C07D307	Compuestos heterocíclicos que contienen ciclos de cinco miembros que tienen un átomo de oxígeno como único heteroátomo del ciclo	8	730	7
22	C07C251	Compuestos que contienen átomos de nitrógeno, unidos por enlaces dobles a una estructura carbonada	6	732	0
23	B01D11	Extracción por disolventes	12	733	6
24	C07D241	Compuestos heterocíclicos que contienen ciclos de diazina-1,4 o diazina-1,4 hidrogenada	6	733	0
25	C07D285	Compuestos heterocíclicos que contienen ciclos que tienen átomos de nitrógeno y azufre como únicos heteroátomos del ciclo, no previstos	6	733	0
26	A61F13	Vendas o apósitos	5	734	0
27	A23L21	Mermeladas, confituras, jaleas de fruta u otros productos similares; Productos procedentes de apicultura; Su preparación o tratamiento	4	734	0
28	A61P1	Medicamentos para el tratamiento de trastornos del tracto alimentario o del aparato digestivo	12	735	33
29	A61L2	Procedimientos o aparatos para desinfectar o esterilizar materiales u objetos distintos a los productos alimenticios y a las lentes de contacto; Sus accesorios	8	735	0
30	C07F7	Compuestos que contienen elementos de los grupos 4 o 14 de la tabla periódica	8	735	0

Fuente: Datos de la investigación (2024).

Respecto a estos resultados, de acuerdo al Gráfico 6, se observan hasta cuatro grupos de interés tecnológico, siendo el de mayor concentración la tecnología A61K31 (Preparaciones medicinales que contienen ingredientes orgánicos activos), contabilizándose hasta más de cuarenta sub tecnología relacionadas al interior de este grupo, ello refleja el grado de complejidad y posible mayor utilidad de las invenciones desarrolladas, ello concuerda con el hecho de que las solicitudes de patente de UFAL en su mayoría son invenciones originales sin solicitud del estado de la técnica (Gráfico 2).

Gráfico 6 – Redes de interés tecnológico Em UFAL



Fuente: Datos de la investigación (2024).

4 CONCLUSIONES

La UFAL presenta un alto interés hacia las invenciones originales (94% del total registrado), lo cual es indicador de una orientación hacia invenciones complejas. reflejando una alta capacidad inventiva. Sin embargo, cabria la pena evaluar si el esfuerzo inventivo se debería direccionar hacia los modelos de utilidad, dado que estos representan en muchos aspectos una respuesta rápida a una necesidad de menor complejidad, pero de mayor dinamismo, en el sentido de fortalecer y expandir la actividad inventiva.

Con relación a la dinámica colaborativa, se observa que en la UFAL es intrínseca, ya que inventores, organizaciones, y registro de patentes, en un 99% son brasileños. Ello refleja una gran oportunidad para expandir la red de colaboración. De igual modo, el 74% de inventores ha registrado una solicitud por única vez, por lo que debe analizarse las causas de este comportamiento, a fin establecer estrategias de motiven el registro de patentes.

Respecto a los intereses tecnológicos, de acuerdo con las MCP, la UFAL se orienta hacia medicamentos con principios activos orgánicos (A61K31), lo cual al ser contrastado con

la red de tecnologías (Gráfico 6), refleja un nivel de complejidad que involucra a 60 tecnologías, indicando un alto nivel de transversalidad tecnológica.

REFERÊNCIAS

CARAYANNIS, E.; GIUDICE, M.; Peruta, M. Managing the intellectual capital within government-university-industry R&D partnerships. **Journal of Intellectual Capital**, v. 15, n. 4, p. 611–630, 2014.

DEL GIUDICE, M., CARAYANNIS, E.; DELLA PERUTA, M. Culture and cooperative strategies: knowledge management perspectives. In: **Cross-cultural Knowledge Management**. New York: Springer, 2012.

DOOLEY, L.; GUBBINS, C. Inter-organisational knowledge networks: synthesising dialectic tensions of university-industry knowledge discovery. **Journal of Knowledge Management**, v. 23, n. 10, p. 2113-2134, 2019.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. **The triple helix: innovation and entrepreneurship university–industry–government**. New York: Taylor & Francis, 2018.

JACKSON, M. **Social and Economic Networks**. Princeton, NJ: Princeton University Press: , 2018.

JOHNSTON, A. Open innovation and the formation of university–industry links in the food manufacturing and technology sector: evidence from the UK. **European Journal of Innovation Management**, v.24, p. 89-107, 2020.

JUREK, D. Patents, innovation, and market entry. **Journal of Open Innovation: Technology: Market, and Complexity**, v. 10, e100246, 2024.

LEYDESDORFF, L. **The evolutionary dynamics of discursive knowledge communication-theoretical perspectives on an empirical philosophy of science**. Amsterdam: Springer: 2021.

MITCHELL, J. The concept and use of social networks. In: MITCHELL, J. (ed.). **Social Networks in Urban Situations**. Manchester: Manchester University Press, 1969.

OLIVA, F.; SEMENSATO, B.; PRIOSTE, D.; WINANDY, E.; BUTION, J., COUTO, M.; BOTTACIN, M.; MAC LENNAN, M.; TEBERGA, P., SANTOS, R.; SINGH, S.; DA SILVA, S.; MASSAINI, S. Innovation in the main Brazilian business sectors: characteristics, types and comparison of innovation. **Journal of Knowledge Management**, v. 23, n. 1, p. 135-175, 2019.

PERKMANN, M.; TARTARI, V.; MCKELVEY, M.; AUTIO, E.; BROSTROM, A.; D’ESTE, P.; FINI, R.; GEUNA, A.; GRIMALDI, R.; HUGHES, A.; KRABEL, S. Academic engagement and

commercialisation: a review of the literature on university–industry relations. **Research Policy**, v. 42, n. 2, p. 423–442, 2013.

PHILPOTT, K.; DOOLEY, L.; O'REILLY, C.; LUPTON, G. The entrepreneurial university: examining the underlying academic tensions. **Technovation**, v. 31, n. 4, p. 161–170, 2011.

ROMANO, M.; DEL GIUDICE, M.; NICOTRA, M. Knowledge creation and exploitation in italian universities: the role of internal policies for patent activity. **Journal of Knowledge Management**, v. 18, n. 5, p. 952–970, 2014.

S'A, E.; DIAS, D.; SA, M. Towards the university entrepreneurship mission: Portuguese academics 'self-perpective' of their role in knowledge transfer. **Journal of Further and Higher Education**, v. 42, n. 6, p. 784–796, 2018.

SCOTT, J. **Social network analysis**. a handbook. London: Sage, 1991.

SYDOW, J.; SCHUBLER, E.; MULLER-SEITZ, G. **Managing Inter-organisational relations: debates and cases**. New York: Palgrave Publishing, 2016.