

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RESULTANTE DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
Y DE INNOVACIÓN GENERADOS EN LA FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

PRESENTADO POR

YUBELI CATHERINE ORTIZ RINCON

DIRECTOR INTERNO

JAIME EDDY USSA GARZÓN

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA AMBIENTAL

BOGOTÁ, D.C.

2022

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RESULTANTE DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
Y DE INNOVACIÓN GENERADOS EN LA FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

PRESENTADO POR

YUBELI CATHERINE ORTIZ RINCON

Trabajo de grado en modalidad de monografía para optar por el título de Ingeniera Ambiental

DIRECTOR INTERNO

JAIME EDDY USSA GARZÓN

Ingeniero Forestal

Especialización en Estudios en Ambiente y Desarrollo Local

Maestría en Desarrollo Rural

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA AMBIENTAL

BOGOTÁ, D.C.

2022

AGRADECIMIENTOS

Son incontables el número de personas que me ofrecieron su apoyo en este proceso de formación, para cada venir de un nuevo semestre encontraba personas que se interesaban porque yo culminara satisfactoriamente este proceso a todos ellos les doy mis más sinceros agradecimientos en especial a mi familia por su apoyo incondicional, a la familia Ardila Meléndez por abrirme las puertas de su casa y considerarme un integrante más. A el docente Jaime Eddy Ussa Garzón por su guía y enseñanza durante mi formación académica como en esta etapa final. A todos ustedes muchas gracias por ayudarme a ser egresada de la gloriosa Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	12
2.	PROBLEMA O PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	14
3.	JUSTIFICACIÓN	18
4.	OBJETIVOS	21
4.1	Objetivo general.....	21
4.2	Objetivos específicos	21
5.	MARCO TEÓRICO.....	22
5.1	Experiencias similares a nivel internacional y nacional	22
5.2	Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales.....	24
5.3	Centro de Investigación y Desarrollo Científico - CIDC.....	25
5.4	Unidad de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales	29
5.4.1	Comité de investigación Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales.....	30
5.4.2	Plan maestro de investigación, creación e innovación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024	31
5.4.3	Áreas estratégicas y líneas de la investigación Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales	34
5.5	Grupos de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales	37
5.6	Semilleros de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales ..	42
5.7	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.....	44
5.8	GrupLAC.....	45

5.9	CvLAC	45
5.10	Power BI.....	46
6.	METODOLOGÍA	48
6.1	Primera fase: búsqueda y sistematización de productos de investigación e innovación de los años 2020 – 2021.....	51
6.2	Segunda fase: formulación y desarrollo de las entrevistas semiestructuradas.....	56
6.3	Tercera fase: análisis estadístico descriptivo y visualización de resultados principales en Power bi	58
6.4	Cuarta fase: diseño del manual de usuario.....	58
7.	RESULTADOS.....	61
7.1	Cantidad de productos registrados entre los años 2012 – 2021 y docentes con mayor producción académica.....	62
7.2	Cantidad de productos registrados por año.....	64
7.3	Tipos de productos registrados.....	66
7.4	Entidades con mayor cantidad de productos publicados.....	68
7.5	Proyectos curriculares con más contribuciones en investigación	69
7.6	Semilleros con más contribuciones en investigación.....	73
7.7	Grupos con más contribuciones en investigación.....	77
7.8	Áreas y líneas de investigación con más productos asociados	82
7.9	Modo de financiación.....	89
7.10	Clasificación OCDE.....	91
7.11	Clasificación CINE	95
7.12	Clasificación Scopus.....	98

7.13	Manual de usuario.....	103
8.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	104
8.1	Tipos de productos registrados y docentes con mayores producciones.....	104
8.2	Proyecto curricular, semillero y grupo con más investigaciones.....	106
8.3	Áreas y líneas de investigación.....	108
8.4	Clasificación OCDE.....	111
8.5	Clasificación CINE.....	113
8.6	Clasificación Scopus.....	114
8.7	Modo de financiación.....	115
9.	CONCLUSIONES.....	117
10.	RECOMENDACIONES.....	119
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	121
12.	ANEXOS.....	130

Índice de tablas

Tabla 1.	Áreas y líneas de investigación FAMARENA.....	34
Tabla 2.	Grupos de Investigación por Proyecto Curricular.....	38
Tabla 3.	Grupos de Investigación FAMARENA: Activos con su categoría Colciencias	40
Tabla 4.	Semilleros de Investigación FAMERENA: Activos e Inactivos.....	42
Tabla 5.	Criterios para el registro de datos.....	53
Tabla 6.	Top 5 Docentes con mayores productos de investigación.....	63
Tabla 7.	Número de productos por año.....	64

Tabla 8. Tipo de producción	67
Tabla 9. Principales entidades en donde se realizan las publicaciones.....	69
Tabla 10. Semilleros que contribuyeron en investigación por primer autor	73
Tabla 11. Semilleros que contribuyeron en investigación por segundo autor	75
Tabla 12. Semilleros que contribuyeron en investigación por tercer autor	76
Tabla 13. Grupos con contribuciones en investigación por primer autor	78
Tabla 14. Grupos con contribuciones en investigación por segundo autor	79
Tabla 15. Grupos con contribuciones en investigación por tercer autor.....	80
Tabla 16. Áreas y líneas de la investigación con sus productos asociados por primer nivel.....	83
Tabla 17. Áreas y líneas de la investigación con sus productos asociados por el segundo nivel de prioridad.....	87
Tabla 18. Áreas y líneas de la investigación con sus productos asociados por el tercer nivel de prioridad.....	88
Tabla 19. Áreas y líneas de la investigación con sus productos asociados por el tercer nivel de prioridad.....	88
Tabla 20. Modo de financiación	90
Tabla 21. Productos asociados a la clasificación OCDE	92
Tabla 22. Productos asociados a la clasificación CINE.....	96
Tabla 23. Productos asociados a la clasificación Scopus.....	98
Tabla 24. Orden de las clasificaciones generales por la cantidad de productos asociados	102
Tabla 25. Tipo de vinculación docente	105

Tabla 26. Líneas de investigación con menor producción.....	109
Tabla 27. Clasificación OCDE de los grupos de investigación	111

Índice de figuras

Figura 1. Número de Grupos de Investigación por Proyectos Curriculares	38
Figura 2. Categoría de los Grupos de Investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales.....	42
Figura 3. Sedes de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales	49
Figura 4. Sistema de investigación en la FAMARENA	50
Figura 5. Metodología usada en el desarrollo de la investigación.....	51
Figura 6. Dashboard - variables principales periodo 2012 – 2021	62
Figura 7. Top 5 de los docentes con más investigaciones	64
Figura 8. Número de productos por año	65
Figura 9. Tendencia geográfica de los productos registrados.....	66
Figura 10. Tipo de productos.....	68
Figura 11. Número de contribuciones en investigaciones de los proyectos curriculares por primer autor	70
Figura 12. Número de apariciones en investigaciones de los proyectos curriculares por segundo autor	71
Figura 13. Número de apariciones en investigaciones de los proyectos curriculares por tercer autor	72
Figura 14. Tendencia en el tiempo de los grupos de investigación más destacados.	82

Figura 15. Áreas y líneas de investigación con sus productos asociados	86
Figura 16. Comportamiento en el periodo de estudio de las áreas y líneas de investigación	89
Figura 17. Modos de financiación	91
Figura 18. Productos asociados a la clasificación OCDE.....	94
Figura 19. Comportamiento en el periodo de estudio de los productos asociados a la clasificación OCDE	95
Figura 20. Productos asociados a la clasificación CINE	97
Figura 21. Comportamiento en el periodo de estudio de los productos asociados a la clasificación CINE	98
Figura 22. Productos asociados a la clasificación Scopus	100
Figura 23. Comportamiento en el periodo de estudio de los productos asociados a la clasificación Scopus en el periodo de estudio.....	101
Figura 24. Orden de las clasificaciones OCDE, CINE y Scopus por la cantidad de productos asociados	103
Figura 25. Tipo de vinculación de los docentes involucrado en la investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales.....	106

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó el análisis de los productos de innovación e investigación que se efectuaron en la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales entre los años 2012 a 2021, tema que resulta de vital importancia, ya que actualmente se desconoce el comportamiento de la producción científica en función de las áreas y líneas que se declararon en el plan maestro de investigación, creación e innovación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, en donde se formularon 9 áreas estratégicas de la investigación cada una con líneas de investigación asignadas. Como resultados se registraron un total de 1.434 productos y se identificaron a 129 docentes de los cuales atendieron el instrumento de encuesta semiestructurada 54 docentes, revisándose 972 productos; los restantes 462 productos se completaron por parte del equipo investigador teniendo en cuenta el título, palabras claves y resumen. De las 38 líneas de investigación, en cuatro no se asoció ningún producto, la línea con más productos corresponde a *Gestión ambiental, pública y privada; modelamiento dinámico de sistemas ambientales; dirección estratégica de la organización y del medio ambiente; ambiente, gobernabilidad y gobernanza* y proyecto curricular que genera mayor aporte en este tipo de conocimiento es Tecnología en Saneamiento Ambiental, esta información sirve como base para reevaluar y formular correctamente el plan estratégico de investigación de la Facultad y direccionar los esfuerzos entre las que tienen mayores producciones para dar un mayor enfoque en los aspectos curriculares de cada proyecto curricular y sus áreas de investigación para así fortalecer estos campos de trabajo.

Palabras clave: área de investigación, línea de investigación, investigación en medio ambiente, plan estratégico de investigaciones, Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

ABSTRACT

The current work shows the analysis of investigation and innovation products that were carried out in the Faculty of Environment and Natural Resources between the years 2012 and 2021, a topic that is of vital importance, as the behavior of scientific production is currently unknown according to the areas and lines that were declared in the Master Plan of research, creation and innovation of the Faculty of Environment and Natural Resources 2020-2024, where 9 strategic areas of investigation were formulated each with assigned lines of investigation. As a result, a total of 1,434 outputs were recorded and 129 teachers were identified, 54 of whom attended the semi-structured survey tool, and 972 outputs were reviewed; the remaining 462 products were completed by the research team taking into account the title, keywords and summary. Of the 38 lines of investigation, four did not classify any product, the line with more products corresponds to environmental, public and private management; dynamic modeling of environmental systems; strategic direction of the organization and the environment; environment, governance and governance and curricular project that generates greater input in this type of knowledge is Technology in Environmental Sanitation, this information serves as a basis for re-evaluating and correctly formulating the strategic investigation plan of the Faculty and directing the efforts among those with greater outputs to give a greater focus on the curricular aspects of each curriculum project and its areas of investigation, strengthening these fields of work.

Keywords: investigation area, investigation line, environmental investigation, strategic Research Plan, Faculty of Environment and Natural Resources.

1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se analizó la información resultante de los procesos de investigación e innovación que se llevaron a cabo en la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales entre los años 2012 y 2021 en función de las áreas, líneas, grupos y semilleros de investigación. Las áreas y líneas de investigación para la facultad se definieron en el Plan maestro de investigación, creación e innovación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 - 2024 el cual fue elaborado por el comité de investigaciones, en dicho plan se asignan nueve áreas estratégicas y para cada una se definen las líneas de investigación. El interés de la elaboración de este proyecto es determinar el quehacer investigativo de la facultad clasificando los trabajos elaborados por los docentes dentro de los ítems mencionados anteriormente, para comprender los campos del conocimiento con mayor potencial, además de contar con información valiosa para enfocar los esfuerzos en el análisis y formulación de los planes anuales de investigaciones.

Desde el año 2019 se ha venido desarrollando el proyecto *“Sistematización del estado de las líneas y campos estratégicos de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales para la ventana 2012-2018”* de la convocatoria 01-2019 del Centro de Investigación y Desarrollo Científico – CIDC y el Instituto de Estudios e Investigaciones Educativas - IEIE donde se desarrolló una base de datos y se sistematizó las producciones científicas y de innovación generadas en los años 2012 -2019, el cual sirvió de insumo en la elaboración de este proyecto. Para dar inicio a este trabajo se buscaron y sistematizaron las producciones científicas y de innovación de los años 2020 y 2021 en dicha base de datos, esta información se extrajo principalmente de las actas de comité de puntaje de la Universidad Distrital. Como segundo recurso se realizó la búsqueda en los CvLAC de los docentes que se encuentran adscritos a los

diferentes proyectos académicos de la facultad y GrupLAC de los grupos de investigación. Posteriormente se elaboró y realizó una encuesta semiestructurada a los docentes que eran autores de trabajos almacenados en la base de datos y que estuvieran vinculados a algún proyecto curricular con el fin de contar con la opinión experta en cuanto a la clasificación de dichos productos con referencia a las líneas y áreas estratégicas de investigación. Con la información completa se procedió a realizar el análisis estadístico y posterior visualización en el programa Power Bi con el fin de dar respuesta al objetivo general de este trabajo.

A continuación, se encontrará la descripción del problema de investigación así como su justificación, los objetivos, marco teórico, la metodología que describe de manera detallada el paso a paso de cómo se llevó a cabo el proyecto de grado. Seguido se presentan los resultados donde se pueden resaltar la cantidad de trabajos generados por año, las áreas y líneas de investigación donde se clasificaron los trabajos registrados y el modo de financiación que usaron los autores para el desarrollo de su trabajo de investigación, por último, se presenta el análisis de los resultados encontrados y las conclusiones a las que se pudo llegar luego de culminados los pasos anteriores.

2. PROBLEMA O PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La necesidad de conocer en que campos se realiza investigación en una organización, universidad y país es un elemento primordial ya que sirve como guía para distribuir los recursos técnicos y económicos en el desarrollo de nuevos proyectos de investigación; a nivel internacional se han producido numerosos estudios que pretenden realizar un análisis de producción científica. En Ecuador se realizó un análisis de la producción científica universitaria en tres zonas, usando como insumos los informes de gestión de cada una de las universidades que forman parte de la unidad de análisis, la producción investigativa, la información detallada en la Declaración de Buenos Aires, la reunión regional de ministros de educación América latina y el Caribe realizado por la UNESCO en el año 2017, el informe de medición de publicaciones realizado y Ranking Iberoamericano de Instituciones de Educación Superior 2017 (Pacheco et al., 2019).

Por otro lado, en México se elaboró un análisis de las publicaciones en revistas internacionales de alto impacto por investigadores de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT) y a su vez se analizó la relación de este indicador con la obtención de distinciones académicas y programas de posgrado, en donde se usó como insumo la base de datos ISI Web of Knowledge (F. Caballero et al., 2012) y por último, en España se analizó la producción científica con visibilidad internacional de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) recogida en las bases de datos de SCOPUS durante el período 2003-2010 (Codina-Canet et al., 2013).

De acuerdo a estas experiencias se puede evidenciar la importancia de la recopilación y almacenamiento de la información como lo son las bases de datos para la elaboración de informes que den respuesta a las dudas sobre el quehacer investigativo.

A nivel nacional también existen los sistemas de acopio de información, la plataforma SCIENTI es una de ellas, la cual es la red internacional de fuentes de información y conocimiento

para la gestión en ciencia, tecnología e innovación. Colecciona sistemáticamente el conocimiento, la experiencia y la producción científica de todas las personas, grupos e instituciones que trabajan en actividades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico (Minciencias, 2022), esta posee unos limitantes en el registro de productos de investigación ya que allí solo se ingresa la información de entidades reconocidas por Minciencias, descartándose actividad científica relevante para análisis posteriores.

La Universidad cuenta con una plataforma que recopila la información de las investigaciones, grupos y semilleros de investigación, se conoce como el Sistema de información de Investigación – SICIUD (CIDC, 2021), sin embargo, no existe un sistema a nivel de facultad que permita clasificar los trabajos en las áreas y líneas de investigación establecidas en el plan maestro de investigación, creación e innovación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, el cual está ajustado a la situación actual de la investigación, ejecutable, realizable y realista por parte de los actores del proceso del mismo de investigación; las áreas estratégicas de investigación, se describen a continuación (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2020):

- Área No 1: Dinámica y Gestión de Ecosistemas
- Área No 2: Gestión, Innovación, Modelos y Tecnologías Ambientales
- Área No 3: Sociedad, Desarrollo, Administración y Ambiente
- Área No 4: Ordenamiento Territorial
- Área No 5: Saneamiento Ambiental
- Área No 6: Planeación, Aprovechamiento y Manejo de los Recursos Hídricos

- Área No 7: Gestión del Riesgo y Cambio Climático
- Área No 8: Infraestructura
- Área No 9: Ambiente y Complejidad

Cada una de estas áreas cuenta con un objetivo definido y unas líneas de investigación asignada, las cuales sirven como eje fundamente para direccionar a los semilleros y grupos de investigación, así como a los proyectos curriculares.

Si bien hay un sistema de almacenamiento, este no permite determinar el desempeño investigativo de la facultad, ya que uno de los limitantes de todos estos sistemas de almacenamiento y recopilación es que se genera de acuerdo a las necesidades que cada entidad requiere, por ejemplo el SICIUD al momento del registro de productos pide ingresar la información sobre en qué área se realizó la investigación de acuerdo a la clasificación OCDE, ya que esta es la usada por Minciencias, lo cual no permite conocer en qué áreas y líneas de investigación de cada facultad se relaciona el o los trabajos registrados. De aquí nace la necesidad de un sistema de almacenamiento propicio y diseñado de acuerdo a las necesidades de la facultad, por ello en el proyecto *“Sistematización del estado de las líneas y campos estratégicos de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales para la ventana 2012-2021”* de la convocatoria 01-2019 del Centro de Investigación y Desarrollo Científico – CIDC y el Instituto de Estudios e Investigaciones Educativas - IEIE y del cual hace parte este trabajo de investigación, se está desarrollando una base de datos en visual basic for application, que contiene los trabajos de investigación desarrollados por los actores de la misma, como artículos, ponencias, actas de congreso, etc., entre el periodo 2012 a 2019 la cual se convierte en un insumo importante para la

facultad y sus investigadores ya que se tendrá un registro actualizado de los proyectos de innovación e investigación por parte de los diferentes actores académicos.

El trabajo anteriormente nombrado estuvo pausado ya que, como fue de conocimiento público en el año 2020 el país y el mundo fue azotado por una pandemia que obligó a la población a un confinamiento y distanciamiento social que pauso casi que en su totalidad los proyectos que se venían desarrollando, es por eso que hace falta culminar la sistematización de productos y completar datos vitales dentro de su estructura para posteriormente realizar el análisis de la información relevante como el modo de financiación, áreas y líneas de investigación asociados a los trabajos registrados, clasificación OCDE, CINE y Scopus la cual se recolectará con cada autor adscrito a la facultad por medio de una entrevista semiestructurada y así poder dar respuesta a la pregunta de investigación del presente trabajo.

¿Cuál es el quehacer en términos de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales en función de las áreas y líneas estratégicas de la investigación, teniendo en cuenta los productos desarrollados entre los años 2012 y 2021 contenidos en la base de datos del proyecto “*Sistematización del estado de las líneas y campos estratégicos de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales*”?

3. JUSTIFICACIÓN

La investigación científica en la Universidad tiene la misión de desarrollar habilidades investigativas y un pensamiento científico que posibilita la formación de un profesional integral (Martínez & Castellanos, 2018), además tiene el objetivo de generar conocimiento, tanto de enfoque cualitativo como cuantitativo, empleando procesos cuidadosos y sistemáticos (Mora & Prado-calderón, 2013). En la actualidad a nivel mundial ha crecido el interés por la sistematización de experiencias donde se consolide la información y se puedan realizar diversas consultas, como el caso de las bases de datos bibliográficas como Scopus, Science Direct, entre otros. Si bien la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales cuenta con instrumentos que soportan la investigación como Centro de Investigación y Desarrollo Científico - CIDC, la unidad de investigación y el comité de investigaciones, esta no cuenta con un sistema propicio que permita el almacenamiento de la producción científica generada. En la Facultad de Ciencias y Educación se desarrolló en trabajo similar al presente titulado “*Visibilización de la Producción Académica e Investigativa de los Grupos de Investigación Adscritos a la Facultad de Ciencias y Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en la Modalidad de Pregrado*” que buscaba suplir la carencia de reconocimiento del quehacer propio de los grupos de investigación adscritos a la Facultad de Ciencias y Educación en su modalidad de pregrado a partir de la creación y consolidación de una plataforma virtual auspiciada por la Red RITA-UD que permita documentar la producción académica, de modo que sea accesible al público interesado y a su vez influya en la diversificación de la producción en las otras facultades que hacen parte de la Universidad (LEAL, 2017).

Atiende a la importancia de generar un escenario de conocimiento ampliado del quehacer investigativo existente en los diversos proyectos curriculares, ello considerando la carencia que posee la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el reconocimiento puntual de la producción académica e investigativa realizada por los docentes investigadores que integran los grupos de investigación en particular de la Facultad de Ciencias y Educación (LEAL, 2017).

Por otro lado, en la facultad hay unos primeros acercamientos a un sistema de acopio como el expuesto en el inciso sobre proyectos de investigación en el plan maestro de investigación donde se señala como fortaleza:

La institucionalización de proyectos de investigación de docentes de la facultad y la creación del banco de proyectos según aprobación del Concejo de Facultad en el acta 010 de 2012 (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2012).

Como segundo referente que se tiene registro es la ejecución del proyecto “*Sistematización del estado de las líneas y campos estratégicos de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales para la ventana 2012 – 2018*”, con el apoyo del Centro de Investigación y Desarrollo científico CIDC con el cual se busca sistematizar y divulgar los diferentes productos resultantes de investigación e innovación científica al interior de la Facultad, tales como:

- Actas de congresos científicos, conferencias, ponencias, reuniones.
- Publicaciones oficiales: informes, planes, descripción de los trabajos de investigación en curso, resoluciones, reglamentos, normas, estadísticas, metodologías, cursos, sumarios, etc.
- Tipos especiales de ediciones técnicas: patentes, normas técnicas, catálogos, documentos técnicos.

- Documentos inéditos: Todo aquel documento que no ha sido editado como informes científicos y técnicos, fichas informativas, traducciones de artículos manuscritos

En dicho proyecto se generó una base de datos que contiene la información de producciones académicas entre el año 2012 a 2019, el cual es un insumo indispensable para la ejecución del presente proyecto en el que se busca unificar la información académica generada únicamente en la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales y así determinar con precisión la actividad científica e investigativa desarrollada entre el periodo de estudio 2012 – 2021 con ayuda de un análisis estadístico que indique cuales áreas estratégicas, líneas, semilleros y/o grupos de investigación cuentan con mayor producción académica.

Desde el proyecto curricular de Ingeniería Ambiental se aporta a identificar el quehacer investigativo de la facultad mediante el presente trabajo de grado el cual influye directamente al registro calificado de los 14 proyectos curriculares para que este sea una herramienta en la planificación estratégica, además de contribuir directamente a las líneas de investigación del proyecto curricular ya que se encuentra con información base para la ejecución de proyectos de investigación e innovación en estos campos.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Analizar la información resultante de las investigaciones científicas y de innovación en función de las áreas estratégicas, líneas, semilleros y/o grupos de investigación generados en la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

4.2 Objetivos específicos

- Buscar y sistematizar las producciones científicas de innovación en la ventana 2020-2021 en la base de datos programada en Visual Basic for Application y generada en el marco del proyecto “*Sistematización del estado de las líneas y campos estratégicos de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales para la ventana 2012-2018*”.
- Recopilar la información sobre áreas estratégicas, líneas, semilleros y/o grupos de investigación de las producciones académicas desarrolladas en la ventana 2012-2021, con los autores adscritos a la Facultad que se encuentren registrados en la base de datos, esto mediante una entrevista semiestructurada.
- Generar las estadísticas que permitan visualizar las áreas estratégicas, líneas, semilleros y/o grupos de investigación de la Facultad con mayor producción académica.
- Elaborar el manual de usuario de la base de datos para el uso y registro de la información científica y de innovación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Experiencias similares a nivel internacional y nacional

La diversidad de trabajos que hay sobre el análisis de producción científica se extienden casi que a todas las disciplinas existentes, hay estudios donde se busca medir el nivel de producción en países, regiones, universidades, entre otros; es de vital importancia contar con esta información base que permita visualizar y adoptar metodologías que den un panorama general del problema a resolver. En un contexto internacional se tiene en primer lugar un estudio realizado en Bolivia el cual tiene por objetivo caracterizar la producción científica y la colaboración internacional de Bolivia en el periodo 1996-2018, para ello se usó como insumo la información almacenada en la base de datos bibliográfica Scopus y SCImago Journal and Country Rank 2017 y 2019. Se utilizaron indicadores de evaluación externa como documentos citables, total de citas, autocitas, citas por documento, índice H y colaboración internacional dados por la base de datos (Auza-Santiváñez et al., 2020).

Por otro lado, se tiene como segundo referente: un análisis de la producción científica del Ecuador e impacto de la colaboración internacional en el periodo 2006-2015, en donde se usó como insumo la base de datos Scopus. Este estudio se enfoca en publicaciones científicas que incluyen al menos un autor ecuatoriano afiliado a una universidad u otra institución de investigación ecuatoriana. Se usaron estadísticas descriptivas e indicadores como la tasa de crecimiento anual, y la medida de Salton para normalizar los datos del análisis de colaboración entre el Ecuador y otro país (Powell & Castillo, 2019).

Igualmente, en Colombia se han realizado trabajos en campo específicos del conocimiento como los siguientes: la producción de conocimiento en Trabajo Social desde la perspectiva de

género, en donde se realizó una investigación tipo cualitativa y se usaron técnicas como la revisión documental, la entrevista semiestructurada y el análisis de contenido; entre los instrumentos empleados fueron diferentes matrices de clasificación y codificación de la información recolectada en los artículos, al igual que en las entrevistas, además, se realizó un muestreo no probabilístico y se seleccionaron 157 artículos científicos presentes en 3 revistas colombianas para el estudio (Acuña-Pinilla et al., 2019).

Por último, se tiene un estudio es de carácter descriptivo fundamentado en un análisis bibliométrico de la producción científica de psicología en el área Latinoamérica indexada en Scopus. Para la recolección de datos realizada en Scimago Journal & Country Rank se seleccionó la sección Country Rankings, limitando la búsqueda al área latinoamericana y extrayendo por cada país, el total de documentos publicados entre el periodo seleccionado (2015-2019), las citas recibidas, el promedio de citas que reciben por documento y el porcentaje de colaboración internacional, lo cual arrojó indicadores científicos sobre los países latinoamericanos y su contribución a nivel global y regional; como también sobre la producción científica en psicología de los países latinoamericanos y las revistas dedicadas al área. También, se dieron a conocer los países y revistas de Latinoamérica que presentan mayor nivel de reconocimiento y producción científica en Scopus. El análisis de la producción científica en psicología se delimitó a los cinco países con mayor capacidad para la publicación de documentos en la región y que han sobrepasado los 50.000 documentos, también se realizó un análisis de las revistas colombianas que se encuentran indexadas para el año 2019 en la base de datos Scopus. Para ello, se tomó en cuenta un periodo de tres años puesto que Scimago Journal & Country Rank recopila la producción científica de las revistas en dicho periodo de tiempo (León et al., 2022).

Son diversas las técnicas que se usan para realizar el análisis de producción científica, el común denominador es el uso de base de datos para extraer la información relevante para la investigación.

5.2 Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas es una institución autónoma de educación superior, de carácter público, constituida esencialmente por procesos y relaciones que generan estudiantes y profesores identificados en la búsqueda libre del saber (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2021b).

La Universidad fue fundada en 1950 cuenta con más de 60 años de existencia. Su fundación es el resultado de un proceso histórico acumulado por la experiencia de las Escuelas de Artes y Oficios y las Escuelas Industriales en el país, creadas en el siglo XIX. La necesidad de formar a los sectores pobres que no podían acceder a la educación superior fue una de las razones de su existencia (Reina Rodríguez, 2013).

La creación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales -FAMARENA, surge de la motivación de recibir un mayor número de estudiantes y dotar a cada nuevo programa curricular con las instalaciones necesarias. Se construyeron los edificios administrativo y académico en el año 1997 y por último el Natura, el más representativo de la Facultad (Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013).

La misión se enmarca dentro de la que corresponde a la Universidad Distrital en su condición de institución autónoma de educación superior de carácter público, la cual es la de formar recursos humanos a nivel profesional a partir de la construcción del conocimiento generado

mediante la investigación, que permite la obtención y aplicación de resultados socialmente útiles (Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013).

5.3 Centro de Investigación y Desarrollo Científico - CIDC

En el acuerdo 009 de 1996 *“Por el cual se reglamenta la organización y desarrollo de la investigación en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas”* se crea el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico- CIDC como la unidad académica y administrativa responsable de la orientación del trabajo y desempeño investigativo de los profesores de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Consejo Superior Universitario, 1996).

Calderón (2006), citado en el plan maestro de investigación, creación e innovación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2012-2019 por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (2012), menciona que el CIDC tiene como funciones:

- a) Generar innovaciones científico tecnológicas, nuevas alternativas pedagógicas, análisis y comprensión de la realidad económica y sociocultural para enfrentar con el éxito el desafío del mundo contemporáneo.
- b) Fomentar el trabajo académico e investigativo en todas sus modalidades intra, multi e interdisciplinarias.
- c) Promover la interrelación profunda y fecunda entre la Universidad y los distintos sectores, tanto del distrito como del país.
- d) Estimular la formación de grupos de investigación institucional e interinstitucional de alta calidad como en pregrados y posgrados.
- e) Elaborar, proponer y presentar al Consejo Académico las políticas de investigación a desarrollar cada cinco (5) años, en concordancia con el proyecto universitario institucional.

- f) Formar Universidad y con los planes de acción de las facultades.
- g) Fomentar, coordinar, gestionar, evaluar y divulgar los proyectos de investigación y las actividades que los mismos desarrollen.
- h) Desarrollar seminarios, talleres y actividades académicas tendientes a la formación de investigadores y equipos de investigación.
- i) Promover la publicación de los resultados de la investigación en medios editoriales de prestigio y/o a través de convenio con universidades nacionales o extranjeras.
- j) Propiciar la interacción de docentes y estudiantes en redes de intercambio científico, que permitan la internacionalización de la producción de conocimientos de las distintas unidades académicas de la Universidad.
- k) Apoyar el desarrollo de las líneas y proyectos de investigación generados en las facultades y los proyectos curriculares.
- l) Asesorar la creación y funcionamiento de los centros de documentación.
- m) Evaluar la calidad de las líneas y proyectos de investigación para lo cual se creará el comité de investigaciones del Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico.
- n) Presentar oficialmente los proyectos de investigación ante las instituciones académicas, científicas y financiadoras de carácter nacional e internacional.
- o) Las demás que le asignen los estatutos y reglamentos de la Universidad.

Adicionalmente el CIDC tiene como misión, reglamentar, promover, controlar, evaluar, y socializar la investigación mediante políticas tendientes al desarrollo y consolidación de esta actividad como función esencial de la Universidad. Por otro lado, su visión es proyectarse como

una unidad fundamental para el fomento, la producción, la evaluación y la socialización de la investigación en el distrito capital y en el país (CIDC, 2020).

Realizando la búsqueda en el sistema de revistas científicas y académicas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas que se encuentra administrado por el CIDC se pudo encontrar cinco revistas que se encuentran adscritas a la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, las cuales son:

- a) Colombia Forestal: es una revista de carácter semestral, indexada a la categoría B de Colciencias. Publica manuscritos originales en temáticas del campo forestal y diversos aspectos de los recursos naturales y del medio ambiente con énfasis en Colombia, los cuales se discriminan en las categorías de artículo de investigación, de revisión, de reflexión y notas técnicas de acuerdo con lo estipulado por COLCIENCIAS para las publicaciones científicas (Colombia Forestal, 2022).
De acuerdo a la clasificación de áreas científicas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Colombia Forestal pertenece a la gran área de Ciencias Agrícolas (4), área de Agricultura, Silvicultura y Pesca(4A) y a la disciplina Forestal (4A02) (Colombia Forestal, 2022).
- b) Boletín Semillas Ambientales: pretende crear una nueva generación de jóvenes colombianos que puedan interesarse en la investigación y abordar problemas relacionados con el ambiente y los recursos naturales en Colombia. Está dirigida a estudiantes, docentes y profesionales científicos y en general a lectores no especializados que busquen un tratamiento de temas científicos y tecnológicos

relacionados con el quehacer de la Facultad. La revista es publicada dos veces por año (Boletín Semillas Ambientales, 2021).

- c) UD y la Geomática: la revista UD y la Geomática esta indexada a la categoría C de Colciencias, es una publicación periódica anual de las Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales y de Ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, que pretende divulgar la producción académica de la comunidad científica nacional e internacional, de estudiantes, profesores y profesionales, en los temas de la geomática, el medio ambiente y la teoría del potencial magnético y gravitacional (UD y la geomática, 2020).
- d) Revista de Topografía Azimut: la Revista de Topografía AZIMUT publica artículos originales resultados de investigación en las diferentes áreas de la topografía y geomática. Aplicable en los temas de: topografía / agrimensura, geodesia, vías, tránsito y transporte, fotogrametría y otros sensores, remotos, geomática, suelos y materiales, medio ambiente y territorio, astronomía, ciencias forenses. Esta revista pretende dinamizar la discusión técnica y científica en torno al conocimiento de todas las áreas de la topografía (Revista de Topografía AZIMUT, 2016). Está adscrita a los proyectos curriculares de Ingeniería Topográfica y Tecnología en Levantamientos Topográficos (Unidad de Investigación, n.d.), es publicada una vez por año y es financiada por el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Revista de Topografía AZIMUT, 2016).
- e) Tecnogestión-una mirada al ambiente: revista del proyecto curricular de Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos (Unidad de Investigación,

n.d.), especializada en servicios públicos y el medio ambiente publicada una vez al año, con reconocimiento especial en el sector del agua potable y el saneamiento básico, energía eléctrica y energías alternativas, telecomunicaciones y transporte (Tecnogestión: Una mirada al ambiente, 2017).

5.4 Unidad de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

La unidad de investigaciones de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, es la dependencia encargada de gestionar, formular, promover, articular y proponer las acciones para el fortalecimiento de los procesos de investigación al interior de la Facultad, en concordancia con las directrices y lineamientos del Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico (CIDC) de la Universidad (Unidad de Investigaciones, 2021).

Actúa como canal de comunicaciones permanente entre la facultad y el CIDC buscando el fortalecimiento de la investigación dentro de la facultad, atendiendo las solicitudes y requerimientos de los investigadores (Unidad de Investigaciones, 2021), tiene como misión promover un desarrollo integro de investigación en la facultad que dinamice los grupos y semilleros en busca de nuevas ciencia, tecnología e innovación, que vayan de la mano con los lineamientos de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, y como visión ser reconocido como una unidad referente en el campo de la investigación tanto en Minciencias como para el centro de investigación de la universidad CIDC, adelantando proyectos de innovación científica que perfilen a nuestros grupos de investigación e investigadores a los mejores escalafones (Unidad de Investigación, 2013).

5.4.1 Comité de investigación Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

El comité de investigación de la facultad está integrado por un representante de (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2012):

- a) Ingeniería Forestal.
- b) Ingeniería Ambiental.
- c) Ingeniería Topográfica.
- d) Administración Ambiental.
- e) Administración Deportiva.
- f) Tecnología en Saneamiento Ambiental.
- g) Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos.
- h) Tecnología Topográfica.
- i) Delegado de Posgrados.

Según el Consejo Superior Universitario (1994), mediante el Acuerdo 014 de 1994, en el artículo Décimo Sexto, establece que las funciones del comité de investigación de cada facultad son las siguientes:

- a) Formular el plan anual de investigaciones de la respectiva facultad en concordancia con las estrategias académicas de la Universidad y presentarlo al consejo de facultad para su aprobación.
- b) Definir las prioridades en el desarrollo del programa de investigaciones y proponer al consejo de facultad la celebración de convenios y contratos necesarios para su ejecución.

- c) Sustentar ante el consejo de facultad para su aprobación los programas y proyectos de investigación presentados por los directores de departamento o de posgrado.
- d) Elaborar los reglamentos sobre diseño, ejecución y presentación de proyectos e informes de investigación para la respectiva facultad y presentarlos para su adopción al consejo de facultad.
- e) Estudiar y recomendar ante el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico la publicación de artículos o trabajos en materia de investigaciones.
- f) Las demás que le atribuyen los estatutos, reglamentos y que le delegue el consejo de facultad.

5.4.2 Plan maestro de investigación, creación e innovación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024

El plan maestro de investigación, creación e innovación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, es un plan ajustado a la situación actual de la investigación, ejecutable, realizable y realista por parte de los actores del proceso mismo de investigación, esta articulado en gran manera por la normatividad de la Universidad, las áreas estratégicas de la investigación de la Facultad, por la dinámica de los grupos y semilleros de investigación, con la visión de una significancia y relevancia de la aplicación de proceso, procedimientos y resultado ajustado al quehacer de la ciudad de Bogotá y el país en concordancia con las estrategias académicas de la Universidad, establecida en la política 3 del Plan Estratégico de Desarrollo 2007 – 2016, *Investigación de alto impacto para el desarrollo local, regional y nacional* (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2020).

Este plan ha sido elaborado por el comité de investigación en la designación del Centro de Investigación y Desarrollo Científico – CIDC hizo a la unidad de investigación de la facultad, según el Acuerdo 014 de 1994 del Consejo Superior Universitario en el artículo decimosexto, donde establece que una de las funciones de la unidad de investigación de cada facultad y de los comités de investigación de las mismas, es la de “Formular el Plan Anual de Investigaciones de la respectiva Facultad en concordancia con las estrategias académicas de la Universidad y presentarlo al Consejo de Facultad para su aprobación”. En la elaboración de este documento participaron los docentes de los diferentes proyectos curriculares bajo dirección del coordinador de la unidad de investigación de la facultad (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2020).

En el plan maestro de investigación, creación e innovación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales se pueden encontrar los siguientes apartados más relevantes:

En primer lugar, se encuentra una revisión rápida de la normatividad en temas de investigación de la Universidad, luego se realizó un diagnóstico de esta función sustantiva en la facultad, y finalmente se encuentra el plan estratégico y el plan de seguimiento (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2020).

Los aspectos para la elaboración del Plan tienen que ver con temas o elementos relacionados con el quehacer de la investigación y la visión prospectiva para el periodo 2012 a 2014, de la siguiente manera (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2020):

- a) Syllabus del espacio académico, metodología de la investigación en cada proyecto curricular.

- b) Servicios de investigación, creación o innovación que la facultad podría ofrecer, indicando las características, costos, forma de cobro de estos servicios o la proyección social.
- c) Infraestructura para el desarrollo de la investigación.
- d) Grupos de investigación.
- e) Semilleros de investigación.
- f) Formación de posgrado.
- g) Proyectos curriculares de posgrado.
- h) Proyectos de investigación.
- i) Fortalecimiento del proceso de productividad en investigación.
- j) Capacitación en proceso y temas de investigación.

Luego de realizar el diagnóstico investigativo de la facultad se formularon los lineamientos estratégicos de la investigación los cuales abarcan los siguientes dos puntos:

1. El primero es el fortalecimiento, escalafonamiento y visualización de los grupos de investigación.
2. Formulación del proyecto curricular de Doctorado para la facultad y fortalecimiento de los proyectos curriculares de maestría y formulación de nuevos proyectos curriculares de maestría (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2020).

5.4.3 Áreas estratégicas y líneas de la investigación Facultad del Medio Ambiente y Recursos

Naturales

En el año 2012 el Consejo de Facultad mediante el acta No 014 de 2012 aprueban las áreas estratégicas de la investigación, propuestas por el comité de investigación en el año 2010 (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2012).

En la Tabla 1, se describen las nueve áreas con sus respectivas líneas de investigación:

Tabla 1. *Áreas y líneas de investigación FAMARENA*

ÁREAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	
ÁREAS ESTRATÉGICAS	LÍNEAS
1. Dinámica y gestión de ecosistemas	Composición de la diversidad forestal; Estructura y restauración de ecosistemas forestales.
	Restauración y manejo integral de ecosistemas naturales.
	Relación suelo-agua-planta-atmósfera; dinámica y zonificación de paisajes forestales.
2. Gestión, innovación, modelos y tecnologías ambientales	Productos forestales maderables; productos forestales no maderables.
	Diseño y modelización en procesos avanzados con membranas.
	Generación de energía, manejo y control de los residuos, producción más limpia
	Tecnologías apropiadas.
	Servicios públicos domiciliarios y servicios ambientales.
	Gestión territorial del desarrollo sustentable y mecanismos de desarrollo limpio
	Ingeniería de la madera, manejo y producción forestal Bioenergía
3. Sociedad, desarrollo, administración y ambiente	Geomática (Topografía, Fotogrametría, Geodesia y Astronomía)
	Procesos ecológicos
	Política, poder, estado y democracia en el desarrollo; deporte, recreación, cultura y ambiente
	Estrategias de desarrollo y eco-creación; vida cotidiana y desarrollo; alternativa del desarrollo
	Historia ambiental urbana; gestión ambiental urbana; medio ambiente urbano
	Impacto ambiental
	Documental didáctico y cultural; didáctica de las ciencias; calidad del agua
Gestión ambiental, pública y privada; modelamiento dinámico de sistemas ambientales; dirección estratégica de la organización y del medio ambiente; ambiente, gobernabilidad y gobernanza	
4. Ordenamiento Territorial	Manejo y administración de sistemas ambientales
	Ordenamiento Territorial
	Geografía y planificación urbano-regional
	Dinámica y zonificación de paisajes forestales
5. Saneamiento Ambiental	Bienes y servicios ambientales

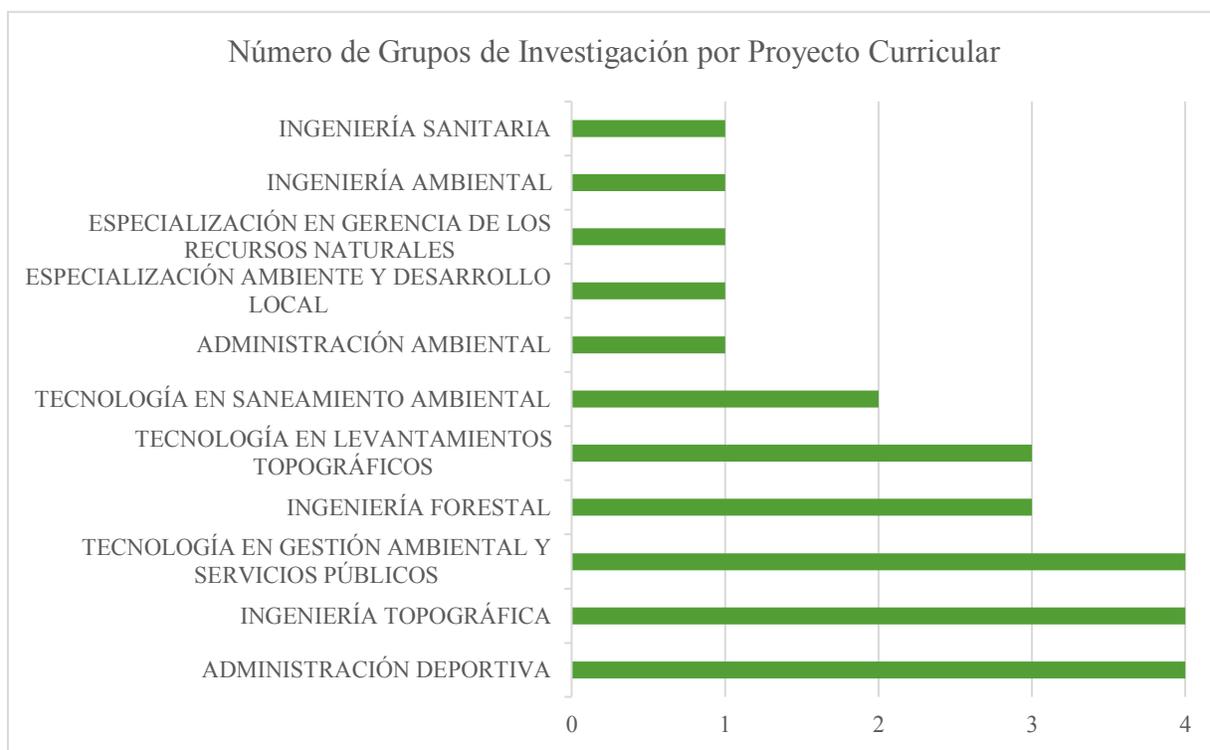
	Tratamiento convencional de agua potable y residual; manejo y tratamiento de residuos sólidos convencionales
	Biorremediación-biotecnología
	Tratamiento del agua, calidad microbiológica del agua y residuos sólidos
6. Planeación, aprovechamiento y manejo de los recursos hídricos	Manejo y control de recursos
	Planificación, aprovechamiento y manejo en el área de recursos hídricos y en especial en los procesos del control de la erosión y la modelización hidráulica e hidrológica.
7. Gestión del riesgo y cambio climático	Gestión del riesgo, adaptación y cambio climático.
	Impacto ambiental y tecnologías apropiadas
	Procesos ecológicos
8. Infraestructura	Infraestructura
	Comportamiento físico-químico de materiales
	Análisis y gestión de pavimentos
	Topografía, tránsito, vías y pavimentos
9. Ambiente y complejidad	Ordenamiento territorial y ambiental
	Cognitividad, ambiente y desarrollo; ecología de la dinámica viviente; planificación y organización ambiental de los procesos de desarrollo; conflictos ambientales; alternativas de desarrollo ecotecnológico.

Fuente:(Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2020)

Es importante mencionar que estas áreas estratégicas de investigación para la facultad, se consideran como una influencia de la investigación transversal, en donde se integran los conocimientos, capacidades, diálogos de saberes y competencias institucionales (grupos y semilleros de investigación, proyectos curriculares), para la construcción de una bitácora de investigación que es desarrollada por los diversos actores que participan en el proceso de investigación, para avanzar en el establecimiento de redes lideradas por los grupos y semilleros, para asegurar los avances tecnológicos y la aplicación de conocimientos en la solución de los problemas priorizados en el ambiente del ambiente y recursos naturales (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2012).

5.5 Grupos de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

En la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales se encuentran institucionalizados 25 grupos de investigación como se aprecia en la Tabla 2, por otro lado, en la Figura 1 se puede apreciar que los proyectos curriculares con más grupos son Tecnología en Gestión Ambiental y en Servicios Públicos, Administración Deportiva y Ingeniería Topográfica con cuatro, le siguen Ingeniería Forestal y Tecnología en Levantamientos Topográficos con 3 grupos, con 2 grupos de investigación se encuentra la Tecnología en Saneamiento Ambiental y por último, con un grupo se encuentran Administración Ambiental, Especialización en Ambiente y Desarrollo Local, Especialización en Gerencia de Recursos Naturales, Ingeniería Ambiental e Ingeniería Sanitaria.

Figura 1. *Número de Grupos de Investigación por Proyectos Curriculares*

(Elaboración propia, 2022)

Tabla 2. *Grupos de Investigación por Proyecto Curricular*

No	Grupo de Investigación	Proyecto Curricular
1	Grupo de Estudios Ambientales	Administración Ambiental
2	Génesis Deportiva	Administración Deportiva
3	Olimpia 5.0	Administración Deportiva
4	Sophia Sports	Administración Deportiva
5	Investigación e Innovación para el Desarrollo Humano Sustentable: In	Administración Deportiva
6	Desarrollo y Ecocreación	Especialización Ambiente y Desarrollo Local
7	Investigación para el Desarrollo Sostenible	Especialización en Gerencia de los Recursos Naturales
8	Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital	Ingeniería Ambiental
9	Uso y Conservación de la Diversidad Forestal	Ingeniería Forestal
10	Aquaformat	Ingeniería Forestal
11	Productos y Servicios del Bosque	Ingeniería Forestal
12	Grupo de Investigación en Ingeniería Sanitaria	Ingeniería Sanitaria
13	Topovial	Ingeniería Topográfica

No	Grupo de Investigación	Proyecto Curricular
14	Geotopo	Ingeniería Topográfica
15	Mattoppo	Ingeniería Topográfica
16	Geos	Ingeniería Topográfica
17	Servipúblicos	Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos
18	Gaia - Progas	Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos
19	Gestión Integrada de Recursos y Cambio Climático	Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos
20	Grupo Interdisciplinario de Investigación en Medio Ambiente Urbano	Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos
21	Topografía y Territorio	Tecnología en Levantamientos Topográficos
22	Centro de Estudios en Pavimentos, Materiales y Modelos	Tecnología en Levantamientos Topográficos
23	Grupo de Estudios en Pavimentos y Materiales Sostenibles	Tecnología en Levantamientos Topográficos
24	Bionémesis	Tecnología en Saneamiento Ambiental
25	Fluoreciencia	Tecnología en Saneamiento Ambiental

Adaptado de: (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2020)

En mayo del presente año se publicaron los resultados de la convocatoria nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTI 2021 el cual tiene como objetivo contar con información actualizada de los grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y los investigadores del país, sus actividades y los resultados logrados para generar conocimiento sobre las capacidades, fortalezas, debilidades y potencialidades de quienes integran el SNCTI (MINCIENCIAS, 2021).

En dicha convocatoria los grupos de investigación Uso y Conservación de la Diversidad Forestal y Aquaformat obtuvieron la categoría máxima A1 lo que destaca la calidad investigativa de estos grupo y de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en la categoría A están el Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital y el Grupo de

Estudios en Pavimentos y Materiales Sostenibles, en la categoría B se encuentra dos grupos Servipúblicos y Productos y Servicios del Bosque, en la categoría C hay 5 grupos, Grupo de Estudios Ambientales, Investigación para el Desarrollo Sostenible, Gaia – Progasp, Fluorecencia y Mattopo. Como grupos reconocidos esta Sophia Sport y por último hay 13 grupos de investigación que se encuentran sin clasificación por parte de Minciencias como se puede apreciar en la Tabla 3.

Tabla 3. *Grupos de Investigación FAMARENA: Activos con su categoría Colciencias*

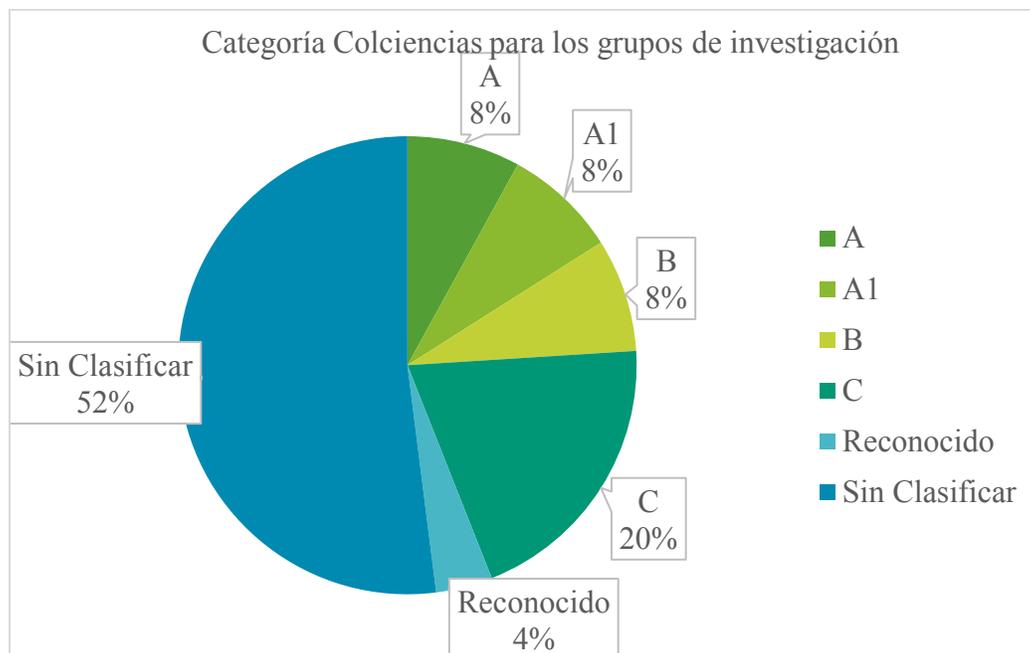
No	Grupo de Investigación	Categoría Colciencias
1	Uso y Conservación de la Diversidad Forestal	A1
2	Grupo de Estudios Ambientales	C
3	Aquaformat	A1
4	Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital	A
5	Investigación para el Desarrollo Sostenible	C
6	Servipúblicos	B
7	Gaia - Progasp	C
8	Productos y Servicios del Bosque	B
9	Topovial	Sin Clasificar
10	Gestión Integrada de Recursos y Cambio Climático	Sin Clasificar
11	Bionémesis	Sin Clasificar
12	Fluorecencia	C
13	Génesis Deportiva	Sin Clasificar
14	Geotopo	Sin Clasificar
15	Mattoppo	C
16	Olimpia 5.0	Sin Clasificar
17	Desarrollo y Ecocreación	Sin Clasificar
18	Grupo Interdisciplinario de Investigación en Medio Ambiente Urbano	Sin Clasificar
19	Topografía y Territorio	Sin Clasificar
20	Grupo de Estudios en Pavimentos y Materiales Sostenibles	A
21	Geos	Sin Clasificar
22	Grupo de Investigación en Ingeniería Sanitaria	Sin Clasificar
23	Sophia Sports	Reconocido

No	Grupo de Investigación	Categoría Colciencias
24	Investigación e Innovación para el Desarrollo Humano Sustentable: In	Sin Clasificar
25	Transporte, Planeación, Diseño Sostenible y Aplicaciones Geomáticas Especializadas (TPD GROUP)	Sin Clasificar

(Minciencias, 2021)

En la Figura 2 se puede observar que los grupos de investigación sin clasificar representan el 52% del total, los grupos en categoría C representan el 20%, los grupos en categoría B, A y A1 representan respectivamente el 8% del total y por el ultimo el grupo reconocido por Minciencias representa el 4% del total de los grupos.

Figura 2. Categoría de los Grupos de Investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales



(Elaboración propia, 2022)

5.6 Semilleros de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

En la Facultad hay institucionalizados 56 semilleros de investigación de los cuales 53 se encuentran actualmente activos y los restantes se encuentran inactivos como se puede observar en la Tabla 4 (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2020).

Tabla 4. Semilleros de Investigación FAMERENA: Activos e Inactivos

No	Semillero de investigación	Estado
1	Administración Sostenible y Soluciones Energéticas	Activo
2	Agua y Comunidad	Activo
3	Ambiental	Activo
4	Ambiente Ético y Estratégico	Activo

No	Semillero de investigación	Estado
5	Ambientud	Activo
6	Arqueoastronomía	Activo
7	Atelopus	Activo
8	Biotecambial	Activo
9	Caracterizaciones Ecológicas Iniciales del Bosque Alto Andino	Activo

No	Semillero de investigación	Estado
10	Ciencias de la Madera	Activo
11	Cirrus	Activo
12	Competitividad Económica Ambiental	Activo
13	Conflictos Ambientales Vida y Paz -Cambios Vida y Paz	Activo
14	Desarrollo, Ruralidad y Municipio	Activo
15	Diversidad Forestal	Activo
16	Educando Ando	Activo
17	Emprendimiento Ambiental	Inactivo
18	Gestión Integrada De Recursos y Cambio Climático	Activo
19	G.A.I.A	Activo
20	GIAD	Activo
21	Hitcha	Activo
22	Innbio	Activo
23	Investigación en Ingeniería para el Estudio y Control de la Contaminación Ambiental	Activo
24	K	Activo
25	Kaizen-Ud	Activo
26	Modelación, Información y Desarrollo Forestal	Activo
27	Obatalá	Activo
28	Producción Verde	Activo
29	Producción y Manejo Forestal	Activo
30	Química de Productos Forestales	Activo
31	Sabio Caldas	Activo

No	Semillero de investigación	Estado
32	Semillero de Investigación en Restauración Ecológica	Activo
33	Semillero Hidrológico de Investigación Forestal	Activo
34	Simarouba	Activo
35	GEO - A	Activo
36	Tecnoapro	Activo
37	Toposoft	Activo
38	Udiusta	Activo
39	Vías	Activo
40	Zoovector	Activo
41	Agua y Ambiente	Activo
42	Agua y Territorio	Activo
43	Ambiente Investigativo	Activo
44	Asfaltopo	Inactivo
45	Biología del Suelo	Activo
46	Especies Forestales Promisorias	Activo
47	Estudios Socioecológicos	Activo
48	Grindep	Activo
49	Hongos Micórricos Arbusculares	Activo
50	Políticas Públicas y Prospectivas Para el Cambio Social	Activo
51	Predafori	Inactivo
52	Progress	Activo
53	Resolución de Conflictos Ambientales	Activo
54	Talentos Deportivos	Activo
55	Territorio, Sociedad, Riesgo y Epistemología	Activo
56	Topocors	Activo

Adaptado de: (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2020)

5.7 Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación -SNCTI es un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación (I. Caballero, 2021).

El reconocimiento de actores tiene el propósito de ampliar el conocimiento y la información disponible sobre los siguientes tipos de actores que componen el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación:

- Generación de conocimiento científico: investigadores, grupos de investigación, centros e institutos de investigación.
- Desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología: centros de desarrollo tecnológico, oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRIS).
- Innovación y productividad: empresas altamente innovadoras (EIAs), unidades empresariales de I+D+i, incubadoras de empresas de base tecnológica, centros de innovación y de productividad, parques científicos, tecnológicos o de innovación.
- Mentalidad y Cultura de la CTeI: centros de ciencia, organizaciones que fomentan el uso y la apropiación de la CTI.

Este reconocimiento es una práctica recurrente que avala a los actores y les da la posibilidad de competir por recursos públicos provenientes del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, y de otras entidades del Gobierno Nacional (I. Caballero, 2021).

5.8 GrupLAC

El GrupLAC puede definirse como un directorio en línea de todos los grupos de investigación colombianos que participan en actividades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico. En este se encuentra la producción científica de los grupos basada en las hojas de vida de sus integrantes, información amplia sobre sus actividades y resultados, relación interinstitucional, entre otros datos. Esta sistematización del conocimiento, la experiencia y la producción científica la realiza Colciencias a través de la plataforma informática ScienTI-Colombia. Así, Colciencias responde al propósito de integrar e intercambiar información con países de la región de América Latina y del Caribe (Universidad del Cauca, n.d.).

5.9 CvLAC

Es el instrumento o formato electrónico de hoja de vida básico utilizado por Colciencias, (2020) para:

- a) El registro permanente de hojas de vida de investigadores, innovadores, académicos y expertos del SNCyTI. El registro de hojas de vida de candidatos a ingresar al servicio de información de pares evaluadores reconocidos del SNCyTI. Las convocatorias para reconocimiento y medición de Grupos Colombianos de Investigación Científica o Tecnológica.
- b) Convocatorias de becas para formación de recurso humano, apoyo a programas doctorales a nivel nacional y jóvenes investigadores.
- c) La información consignada en CvLAC, es individual y debe ser diligenciada personalmente por cada investigador quien realiza la actualización a través de una clave única de acceso al sistema.

5.10 Power BI

Es una herramienta informática de inteligencia de negocio o inteligencia empresarial, desarrollada por Microsoft, que ayuda a recopilar, administrar y analizar datos, los cuales pueden provenir de una gran variedad de orígenes (De Miguel, 2020).

Permite utilizar gráficos y tablas fáciles de procesar y visualmente fáciles de interpretar como gráficos de barras, gráficos de líneas, gráficos de áreas, gráficos de cascada, gráficos de dispersión, gráficos circulares y de anillos, mapas, embudos, medidores, tarjetas, tablas y matrices (De Miguel, 2020).

Webb (2014), citado por (Vivas & Vivas, 2021) señala que los componentes de Power BI se dividen en dos grupos: Complementos de Excel y Servicios en la Nube que están disponibles mediante Office 365.

Complementos de Excel:

- Power Query, que permite conectar a una amplia variedad de tipos de fuentes de datos para luego limpiarlos, filtrarlos o transformar los datos que serán tratados en Excel.
- Power Pivot, que es el motor de la base de datos y usa los modelos de datos de Excel que permiten tomar grandes volúmenes de datos (mucho más que en una plantilla de Excel sola).
- Power View, que es la reciente característica de Excel que permite crear tableros (dashboards) atractivos e interactivos que incluyen tablas gráficos y mapas de fácil manejo para el creador y el usuario.
- Power Map, que es el complemento que permite trabajar con datos geográficos para crear mapas 2D o 3D.

Los servicios en la nube:

- Mobile BI, que es una aplicación Windows 8.1 que permite observar un trabajo realizado en Power BI.
- Power BI Data Catalogue, permite a los administradores el acceso a una gran variedad de datos públicos o corporativos.
- Power BI Sites, que permite una organización más profesional de los reportes o tableros y manejarlos mientras sus colegas también los revisan (pág., 29).

6. METODOLOGÍA

El área de estudio del presente trabajo es la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la cual se encuentra dividida en dos sedes, la primera es la sede Vivero ubicada en el centro de la ciudad de Bogotá (Figura 3) y la segunda sede, la más reciente, esta una ubicada en la localidad de Bosa (Figura 3); cuenta con nueve proyectos curriculares de programas de pregrado, de estos seis son de ciclo profesional y tres son del nivel tecnológico (Gallego Álvarez, 2017).

Por otro lado, en el año en curso se aprobó por parte del consejo académico el Doctorado en Ambiente e Ingeniería Sustentable, proyecto académico e investigativo producto del esfuerzo de la comunidad académica para establecer un escenario crítico e interdisciplinario para profundizar en procesos de investigación adelantados desde los programas de posgrado y la unidad de investigaciones de la facultad (Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2022).

Adicional, hay cinco Posgrado, tres corresponden a nivel de Especialización y dos de Maestría (Gallego Álvarez, 2017), para así contar con 15 programas académicos ofertados en la facultad.

Los programas académicos de pregrado ofertados actualmente son: Administración Ambiental, Administración Deportiva, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Forestal, Ingeniería Topográfica, Ingeniería Sanitaria, Tecnología en Saneamiento Ambiental, Tecnología en Levantamientos Topográficos, Tecnología en Gestión Ambiental Y Servicios Públicos, por su parte los programas de posgrado son: Esp. En Gerencia de Recursos Naturales, Esp. En Ambiente y Desarrollo Local, Esp. En Diseño de Vías Urbanas Tránsito y Transporte, Maestría en Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable, Maestría en Manejo, Uso y Conservación del Bosque (Gallego Álvarez, 2017).

A su vez la facultad cuenta con unos recursos materiales que se entienden como los equipos y laboratorios disponibles para las investigaciones; hay alrededor de 25 laboratorios divididos entre las áreas de las ciencias básicas (10) y el área de ingeniería y tecnología aplicada (15).

Figura 3. *Sedes de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales*

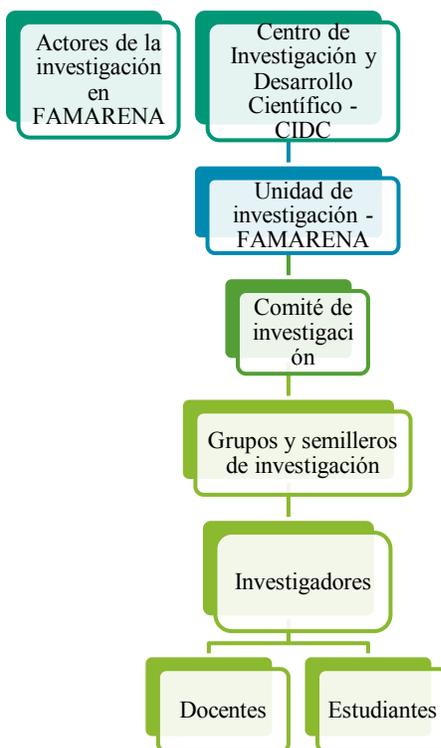


Nota: **(a)** Sede Vivero, tomado de la agencia de noticias UD (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2022); **(b)** Sede Bosa, tomado de Oficina Asesora de Planeación y Control (2017)

La estructura del sistema de investigación de la facultad se describe en la Figura 4, esta se encuentra encabezada por el CIDC como órgano rector, en segundo nivel esta la unidad de investigación el cual se encuentra integrado por el comité de investigaciones, seguido se encuentran los grupos y semilleros de investigación y por último, están los investigadores que pueden ser los docentes o estudiantes. A pesar de ser poseer una distribución jerárquica este sistema se va alimentando entre sí, por ejemplo, el CIDC como precursor de la investigación en la universidad va generando talleres, eventos, convocatorias, entre otros, dirigidos a estudiantes o docentes con el fin de ir articulando la producción científica, por otro lado los docentes o estudiantes de un programa académico por lo general hacen parte de un grupo o semillero de investigación desde los cuales se van generando proyectos que pueden ser producto de trabajos de

grado generando resultados como artículo, ponencias, etc., lo que va aportando en la investigación de la facultad.

Figura 4. Sistema de investigación en la FAMARENA

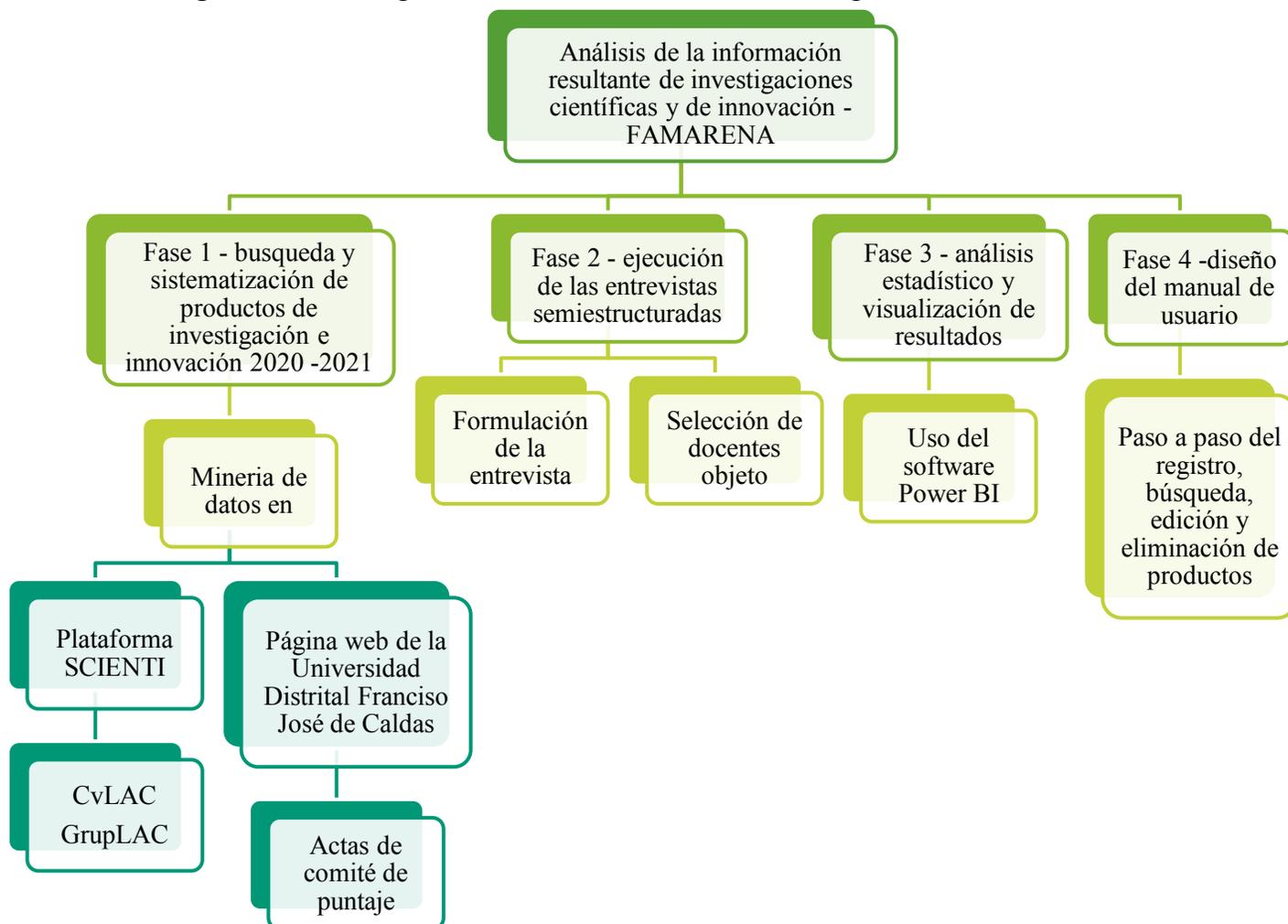


(Elaboración propia, 2022)

La investigación desarrollada se clasifica como de nivel descriptivo con un enfoque cualitativo que busca consolidar la información de los productos científicos de investigación e innovación de la FAMARENA en el periodo 2012 – 2021 para un posterior análisis, usando como técnicas la revisión documental mediante la minería de datos, la sistematización de productos y la entrevista semiestructurada dirigida a los docentes involucrados en investigación. En ese orden de ideas la metodología de investigación del presente trabajo se desarrolló en 4 fases; la primera búsqueda y sistematización de los productos de investigación en la base de datos, la segunda fase fue la ejecución de las entrevistas semiestructuradas, la tercera fase fue el análisis estadístico de

los resultados y la última fase fue el diseño del manual de usuario, guía para el registro de nuevos productos. En la Figura 5, se muestra el flujograma que describe paso a paso la metodología.

Figura 5. Metodología usada en el desarrollo de la investigación



(Elaboración propia, 2022)

6.1 Primera fase: búsqueda y sistematización de productos de investigación e innovación de los años 2020 – 2021

El interés por la sistematización de las experiencias ha crecido enormemente en los últimos años en muy diversos campos, sobre todo en las áreas de intervención social: salud, educación, proyectos de desarrollo, derechos humanos, etc., incluso en otras como capacitación agropecuaria y protección del medio ambiente (Jara, 2017). En esta fase se realizó la búsqueda y sistematización

de los productos de investigación e innovación realizados entre los años 2020 y 2021 en la base de datos del proyecto “*Sistematización del estado de las líneas y campos estratégicos de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales para la ventana 2012-2018*”. Muchos actores diferentes desarrollaron, aplicaron y adaptaron el método de sistematización, por lo tanto, existen formas ligeramente diferentes de realizar una sistematización (Herout & Schmid, 2015).

Como primer paso para realizar un correcto ejercicio de sistematización se debe tener clara la siguiente pregunta ¿Cuál es el objetivo de la sistematización? (Herout & Schmid, 2015), en este contexto es el de realizar un análisis de dicha información con el fin de determinar el quehacer de la facultad; segundo, los autores Gómez-Luna et al. (2014), sugieren delimitar la búsqueda, para lo cual se tendrán en cuenta solo los trabajos realizados por los docentes que se encuentren adscritos a la facultad y por último, indican una forma de organizar la información es mediante el uso de tablas de datos, cuyo fin es tener una estructura organizativa determinada de los datos y hacer una presentación concisa de los mismos. Para este caso la información sistematizada se recopiló en una matriz contenida en un archivo Excel que posteriormente se programaría en Visual Basic for Application, el cual es un lenguaje de programación disponible para los usuarios de Microsoft Office en programas como Excel (IONOS, 2020). La información se recuperó a través de la minería de datos en la plataforma SCIENTI de donde se revisó los CvLAC de los docentes adscritos a la FAMARENA y los GrupLAC de los grupos de investigación institucionalizados. Adicional en la página web de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se revisaron las actas de comité de puntaje extrayendo la información referente a los docentes de la facultad.

Es necesario resaltar que del proyecto nombrado anteriormente se cuenta con el listado de los docentes de la facultad que permitirá la identificación de cada uno de ellos para luego proceder a registrar la producción académica en la base de datos.

La base de datos está diseñada bajo el uso de datos tipo CRUD (del inglés Create, Read, Update y Delete) que permite realizar cuatro operaciones principales sobre los datos: crear, leer, actualizar y borrar datos.

Al abrir la base de datos aparecerá el menú principal con 3 opciones o botones:

- Nuevo registro,
- buscar registro o
- salir

Para actualizar la base de datos con las producciones científicas en la ventana 2020-2021 se dio clic en el botón “nuevo registro” allí se ingresó la información que se describe en la Tabla 5.

Tabla 5. *Criterios para el registro de datos*

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Autores (cuenta con espacio para agregar 3 autores)	Esta variable está compuesta por el nombre del autor principal, secundario y terciario (En los casos que aplique) de los productos de investigación e innovación encontrados
Titulo original	Comprende el título bajo el cual se encuentra el producto en el idioma en el que fue publicado
Titulo traducido	Traducción al español o inglés del título original según corresponda
Año de publicación	Año en el cual se publicó el producto
País	País donde fue publicado el producto

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Departamento o ciudad	Departamento o ciudad donde fue publicado el producto
Tipo de producción	Clasificación del tipo de producto: artículo, libro, capítulo de libro, conferencia, ponencia, etc. Tomando como base lo dictado por el Decreto 1279 de 2002
Medio de publicación	Revista, libro, ponencia, etc. En el cual fue publicado o divulgado el producto
Editorial	Editorial de publicación del producto
Numero de edición	Es el número de edición del producto de investigación
ISBN	Código numérico de identificación (International Standard Book Number)
ISSN	Código numérico de identificación (International Standard Serial Number)
Issues	Número de emisión de la revista donde se publica el producto
Volumen	Volumen de emisión de la revista donde se publica el producto
Palabras claves / Keywords	Términos referenciales de cada producto que permiten clasificar y direccionar las entradas en los sistemas de indexación y de recuperación de la información
Programas académicos de cada autor	Programa (s) académicos a los que se encuentran vinculados los autores dentro de FAMARENA
Semillero de investigación	Semillero (s) de investigación al cual (es) se encuentran adscritos los autores

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Grupo de investigación	Grupo (s) de investigación al cual (es) se encuentran adscritos los autores
DOI	Identificación del producto (Digital Object Identifier)
Enlace de consulta directa	URL de descarga del producto en la web
Áreas estratégicas de investigación	Vinculación del producto con las áreas de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Plan Maestro de Investigación)
Líneas de investigación	Vinculación del producto con las líneas de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Plan Maestro de Investigación)
Modo de financiación	Es el medio de financiación que usan los autores para el desarrollo del producto de investigación
OCDE. Gran área de conocimiento	Es la clasificación que estipula la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, esta se divide en 3 ítems.
OCDE. Área de conocimiento	
OCDE. Disciplina	
CINE. Campo de conocimiento	Es la clasificación que presenta la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) conocida como: La Clasificación Internacional Uniforme de Educación (CINE). Se encuentra dividida en 3 ítems.
CINE. Campo específico	

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CINE. Campo detallado	
SCOPUS. Campo	Es la clasificación en la cual se organizan los reportes de investigación en la base de datos bibliográfica de Scopus. Esta se divide en 2 ítems
SCOPUS. Área temática	

Fuente: Elaboración propia, 2022

Los datos de áreas estratégicas, líneas, semilleros y/o grupos de investigación, modo de financiación, clasificación OCDE, CINE y Scopus se consultaron directamente con cada investigador; luego de completar este paso se dio inicio a la segunda fase.

6.2 Segunda fase: formulación y desarrollo de las entrevistas semiestructuradas

En esta fase se formuló la entrevista semiestructurada (Anexo 1) y se seleccionaron los docentes a los que se les realizaría. La entrevista como un instrumento para recopilar información primaria, se usó teniendo en cuenta documentos similares donde usan la entrevista como técnica de investigación (Acuña-Pinilla et al., 2019; Escalona & Fumero, 2021; Martínez-Gómez, 2019). Esta fue desarrollada con el objetivo de consolidar información relevante para el análisis de la investigación como las áreas y líneas de investigación, modo de financiación, la clasificación OCDE, CINE y Scopus bajo los que los docentes involucrados catalogarían sus productos de investigación con base en su opinión experta y conocimiento del tema desarrollado en cada uno de estos.

Para la selección de autores a entrevistar, se realizó una muestreo no probabilístico intencional (Otzen & Manterola, 2017), se tuvo como criterio principal que se realizaría a un único docente que perteneciera a la facultad, de la siguiente manera: si un producto Z tiene los siguientes

autores: A, B y C, los 3 son docentes de FAMARENA, el docente A solo tiene este producto, el docente B tiene este producto y otro en solitario, en este caso es necesario realizar la entrevista a el docente B luego, si el docente C tiene este y otros productos, era necesario también realizar la entrevista, en dado caso que solo tuviera bajo su autoría el producto Z, la entrevista se realizaría únicamente al docente B. La consulta de este producto Z se realizaría al docente B o C que se agende primero quien daría, bajo su criterio, la clasificación correspondiente.

De los 129 docentes que contribuyeron en investigación se seleccionaron a 112, la entrevista se llevó a cabo de manera virtual ya que, por la cantidad se dificultan los desplazamientos, estas entrevistas llevadas a cabo en entornos virtuales son nombradas con términos como: entrevistas en línea, entrevistas on-line, e-entrevistas, entrevistas virtualizadas. (López & Gómez, 2006). Los docentes agendaron el día y hora de la entrevista por el aplicativo mi Calendly, este aplicativo es un centro de programación de reuniones de manera profesional y eficiente (Calendly, 2022).

Dentro del menú principal de la base de datos se filtró por el nombre de cada docente a entrevistar para que así se desplegaran sus producciones científicas, se seleccionó una a una y se completaron los datos anteriormente indicados, la base de datos ya se encontraba programada para que fuera mostrando que opciones estaban disponibles para elegir, se diligencio únicamente con los datos que están dispuestos en la base de datos, para dar armonía a la base de datos se solicitó al docente los datos faltantes. El registro de los datos obtenidos en la aplicación de las técnicas de recolección constituye un aspecto importante dentro del trabajo de campo, ya que de estos datos depende la construcción, comprensión o interpretación de la situación en estudio (López & Gómez, 2006).

Con ayuda del aplicativo mi Calendly se llevó el control de los docentes que se agendaron y asistieron a la reunión ya que este maneja el registro de cada una de ellas con la fecha en la cual se agendaron los docentes como la fecha y hora de la reunión.

6.3 Tercera fase: análisis estadístico descriptivo y visualización de resultados principales en Power BI

En la fase tres se procesó y analizo la información de la base de datos utilizando estadística descriptiva para ilustrar de forma clara y sencilla, los datos de la investigación en cuadros, tablas, figuras o gráficos (Rendón-Macías et al., 2016), se usó el software Power BI de Microsoft, este se vinculó por medio de un archivo Excel que contenía la base de datos, es común presentar los datos de esta manera, los autores Rios et al., (2020) para el análisis y tratamiento de la información en su artículo procesaron los resultados encontrados en software SPSS y Excel 2016 y los resultados se presentaron en cuadros utilizando estadística descriptiva. En el software Power BI se generó un tablero o dashboard donde se mostraron las principales variables, entre ellas las áreas estratégicas, líneas, semilleros y/o grupos de investigación con mayor producción. Adicional mediante un gráfico de barras se ilustró los proyectos curriculares con mayores producciones académicas, el tipo de producciones académicas que se generaron en el periodo de estudio. Con un gráfico de torta se mostró el modo de financiación que usan los investigadores para el desarrollo de su actividad, por último, con un gráfico de líneas se ilustro el comportamiento de las producciones generadas por cada año en la facultad.

6.4 Cuarta fase: diseño del manual de usuario

Para el diseño se tuvo en cuenta la guía para la elaboración del manual de usuario de los sistemas de información del Departamento Nacional de Planeación (2020) de donde se extrajo el contenido mínimo que debía llevar, adicional para asegurar que se estuviera colocando el

contenido pertinente y que fuera de fácil comprensión a cada usuario se usó como segunda guía el manual de usuario para la vinculación de empresas de la Pontificia Universidad Javeriana (2008). Es necesario resaltar que los lineamientos establecidos se adaptaron para que el proceso se implementara de manera exitosa. Teniendo en cuenta lo anterior el manual desarrollado se dividió en las siguientes secciones:

- Objetivo
- Alcance
- Descripción de formularios
- Tipos de productos a registrar
- Áreas y líneas de investigación
- Modo de financiación
- Clasificación OCDE
- Clasificación CINE
- Clasificación Scopus
- Registrar productos
- Buscar y eliminar productos
- Editar productos
- FAQ
- Bibliografía
- Anexos

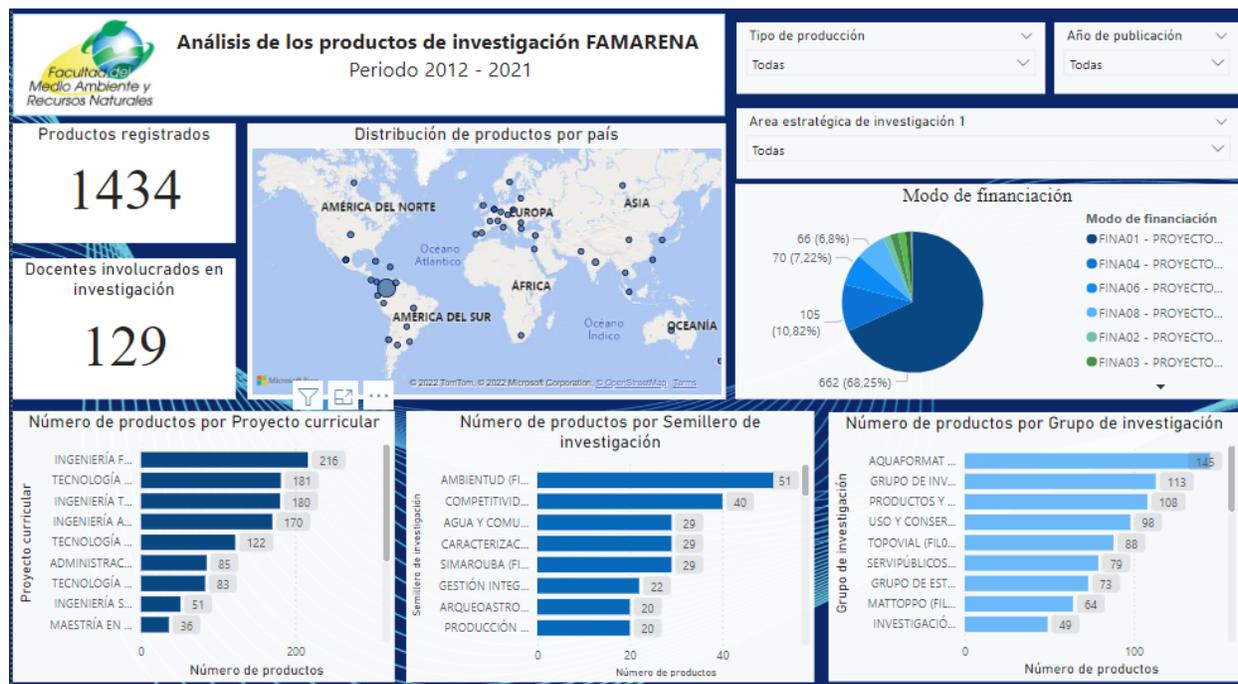
Este manual de usuario permitirá a la comunidad académica el uso y registro de sus producciones científicas y de innovación de manera fácil y rápida, manejando un orden secuencial

y respetando la disposición prevista en la base de datos, este se divulgará mediante un evento con la comunidad académica con el fin de promover el uso y aprovechamiento de esta herramienta.

7. RESULTADOS

En la Figura 6 se puede apreciar el dashboard generado en el software Power BI, en este se pusieron las variables relevantes como se el número de docentes involucrados en investigación y el número de productos registrados en el periodo de estudio, también se ilustra por medio de tres gráficos de barras los proyectos curriculares, semilleros y grupos de investigación con mayor productos asociados así como los que tuvieron menos producción, en el gráfico de torta se observa los modos de financiación usado y la distribución de los productos por países, donde se resalta una mayor producción en Colombia, por último, en la parte superior derecha se encuentran tres filtros que permite visualizar la producción por año, por el tipo de producto y por el área de investigación, lo que permite generar informes de manera dinámica. Es necesario resaltar que el dashboard presentado esta con los datos de primer autor, se tendrán otros 2 dashboard con la misma información para segundo autor y tercer autor. Adicional en los siguientes incisos se mostrarán los resultados de acuerdo a las fases de la metodología.

Figura 6. Dashboard - variables principales periodo 2012 – 2021



(Elaboración propia, 2022)

7.1 Cantidad de productos registrados entre los años 2012 – 2021 y docentes con mayor producción académica

Para el año 2019 se tenía un total de 1.170 registros, en la sistematización realizada para los años 2020–2021 se registraron 264 productos dando un total de 1.434 trabajos e involucrando a 129 docentes. De estos se seleccionaron a 112 a los cuales se les envió la invitación para la entrevista con el apoyo de la Decanatura encabezada por la docente Claudia María Cardona Londoño, esta fue enviada en dos ocasiones a cada autor para así completar los datos faltantes en el aplicativo. En la primera ocasión se agendaron 33 docentes, se logró concretar con 31 de ellos es decir hubo una asistencia cercana al 94% de los agendados, es de resaltar que en este grupo se encontraban los autores con mayores producciones académicas registradas. En la segunda invitación se agendaron 27 docentes, asistieron 23 de ellos, a los cuatro restantes se les envió un correo invitando una tercera vez a la reunión sin embargo no se obtuvo una respuesta favorable,

en este caso la asistencia fue de un 85% de los agendados. En total se concretó la entrevista con 54 docentes y se completaron los datos a 972, los productos restantes se llenaron por parte del equipo investigador teniendo en cuenta el título, palabras claves o resumen.

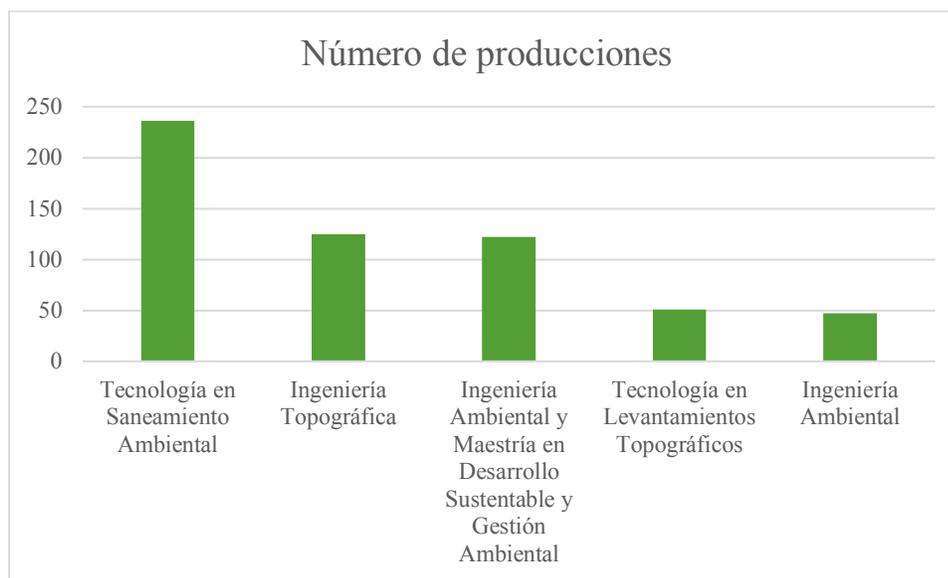
A continuación, se enseñará el top 5 de los docentes con más productos de investigación; para efectos de este informe se tendrá en cuenta el proyecto curricular al cual pertenece el docente si se desea mayor información se puede consultar en la base de datos. En la Tabla 6 se listan del uno al cinco los autores y su correspondiente producción.

Tabla 6. *Top 5 Docentes con mayores productos de investigación*

Docente	Número de producciones	Proyecto curricular
1	236	Tecnología en Saneamiento Ambiental
2	125	Ingeniería Topográfica
3	122	Ingeniería Ambiental y Maestría en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental
4	51	Tecnología en Levantamientos Topográficos
5	47	Ingeniería Ambiental

(Elaboración propia, 2022)

En la Figura 7 se puede apreciar que el docente con mayor producción pertenece al proyecto curricular Tecnología en Saneamiento Ambiental con 236, seguido por un docente del proyecto curricular Ingeniería Topográfica con 125 productos, le sigue un docente perteneciente a Ingeniería Ambiental y Maestría en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental con 122 productos, los tres autores anteriores presentan una diferencia significativa en el número de productos con respecto a los dos restantes. En el cuarto lugar se encuentra un docente del proyecto curricular de Tecnología en Levantamiento Topográficos con 51 productos y por último se encuentra otro docente del proyecto curricular de Ingeniería Ambiental con 47 productos.

Figura 7. Top 5 de los docentes con más investigaciones

(Elaboración propia, 2022)

7.2 Cantidad de productos registrados por año

En la Tabla 7 se muestran el número de productos que se generaron por cada año, destacándose el 2020 con 199 productos, seguido del 2018 con 164 y el año con menos registros es el 2021 con 104. Es importante destacar que en los años de investigación del presente trabajo las producciones estuvieron por encima de 100 trabajos.

Tabla 7. Número de productos por año

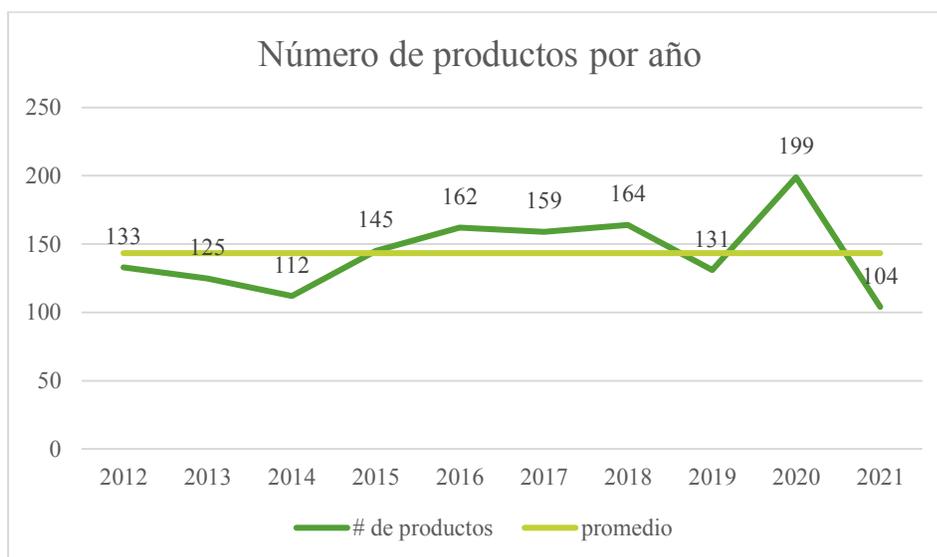
Año	# de productos
2012	133
2013	125
2014	112
2015	145
2016	162
2017	159
2018	164
2019	131
2020	199

Año	# de productos
2021	104

(Elaboración propia, 2022)

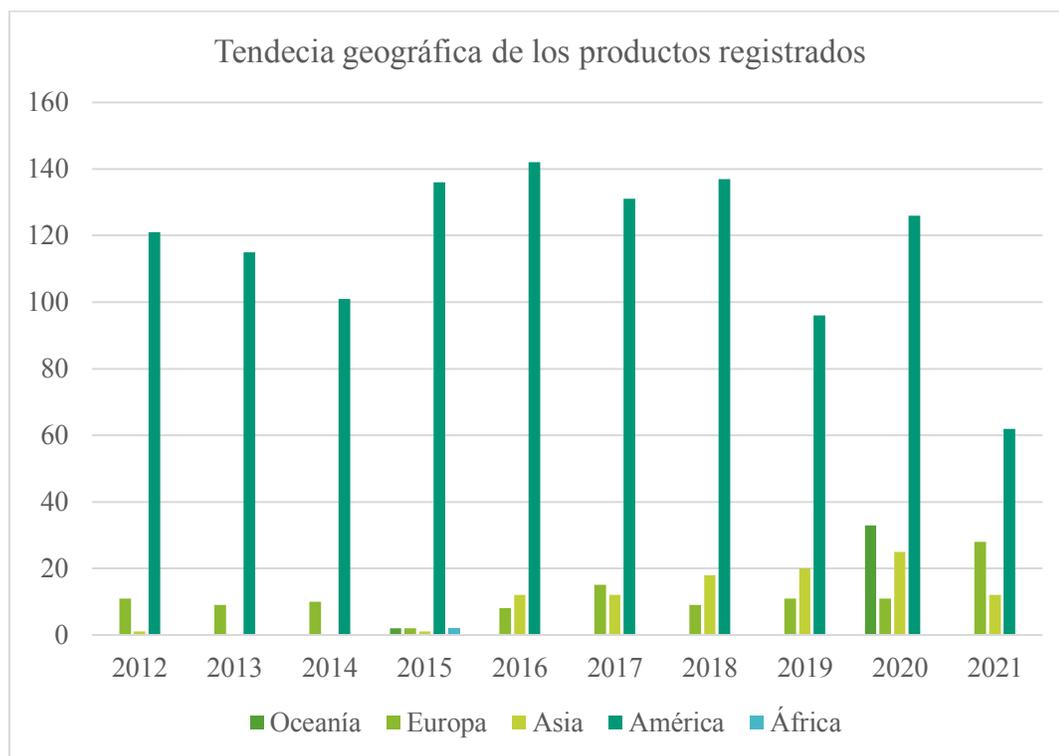
En la Figura 8 se ilustra el comportamiento de los productos generados por año y el respectivo promedio.

Figura 8. *Número de productos por año*



(Elaboración propia, 2022)

En la Figura 9 se puede apreciar la tendencia geográfica de los productos registrados siendo el continente americano el lugar de preferencia para la publicación de trabajos de investigación. Por su parte Europa ha estado presente en los años estudio, sin embargo presenta una baja cantidad de publicaciones a comparación de Asia que para los años 2013 y 2014 no registro publicaciones. Oceanía tuvo una producción destacada en el año 2020 muy por encima que las publicaciones en los años anteriores de Europa y Asia. Es de destacar que los lugares de publicación al inicio como al final del estudio se mantuvo en América, Europa y Asia.

Figura 9. *Tendencia geográfica de los productos registrados*

(Elaboración propia, 2022)

7.3 Tipos de productos registrados

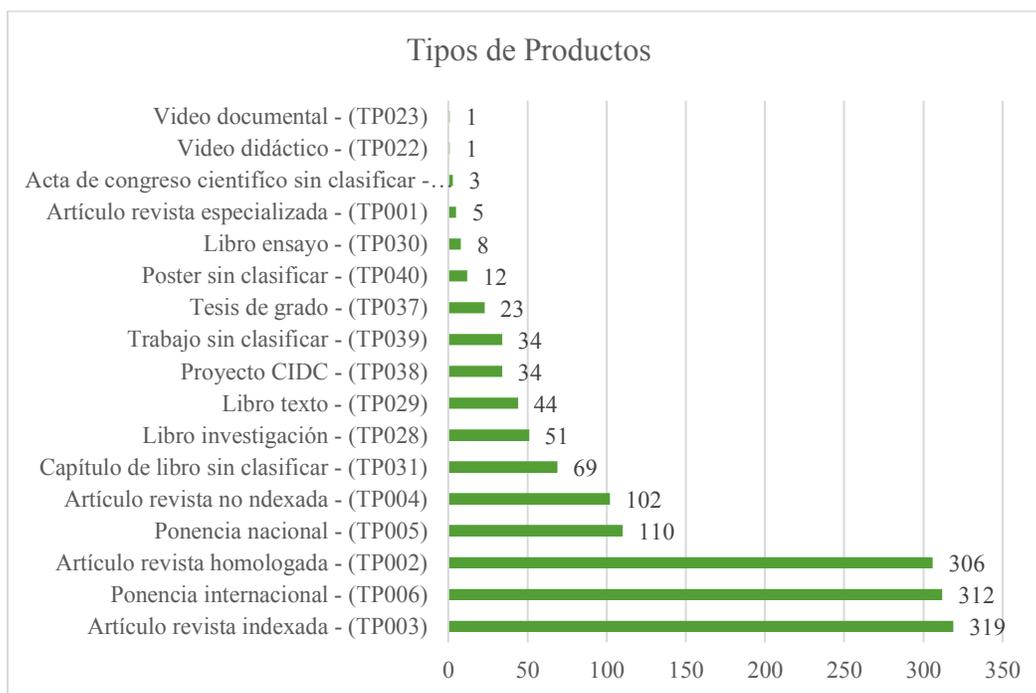
De los 41 productos posibles para registrar en la base de datos la producción se centró en 17 que se describen en la Tabla 8 de estos el que mayor producción presenta es los artículos en revistas indexadas con un total de 319 productos representando un 22,24%, seguido por las ponencias internacionales con 312 y los artículos de revistas homologadas con 306 productos. Los demás que se registraron presentan una gran diferencia con los nombrados anteriormente su producción se encuentra por debajo de 115 hasta llegar a un solo producto. Se destacan los libros de investigación con 51 productos y libros de texto con 44, los proyectos del CIDC tiene 34 producciones y los capítulos de libros con 69 productos.

Tabla 8. *Tipo de producción*

Tipo de producción	# de productos
Artículo revista indexada - (TP003)	319
Ponencia internacional - (TP006)	312
Artículo revista homologada - (TP002)	306
Ponencia nacional - (TP005)	110
Artículo revista no indexada - (TP004)	102
Capítulo de libro sin clasificar - (TP031)	69
Libro investigación - (TP028)	51
Libro texto - (TP029)	44
Proyecto CIDC - (TP038)	34
Trabajo sin clasificar - (TP039)	34
Tesis de grado - (TP037)	23
Poster sin clasificar - (TP040)	12
Libro ensayo - (TP030)	8
Artículo revista especializada - (TP001)	5
Acta de congreso científico sin clasificar - (TP033)	3
Video didáctico - (TP022)	1
Video documental - (TP023)	1

(Elaboración propia, 2022)

En la Figura 10 se muestra la distribución de los tipos de productos registrados de menor a mayor producción.

Figura 10. Tipo de productos

(Elaboración propia, 2022)

7.4 Entidades con mayor cantidad de productos publicados

En la Tabla 9 se aprecian las entidades (revistas) en la que más trabajos de investigación se han publicado por parte de los actores de la facultad, es necesario resaltar que se seleccionaron las entidades que tuvieran más de 10 productos ya que se evidencia publicaciones de un solo producto por entidad lo que da como resultado más de 200 entidades, congresos, simposios, etc., por lo cual se seleccionaron estas para evidenciar las que mayores trabajos asociados poseían. La mayor colaboración por parte de las entidades se presenta a nivel internacional con cerca de 148 productos, a nivel nacional hay una destacada colaboración con revistas indexadas.

Tabla 9. Principales entidades en donde se realizan las publicaciones

Entidades	Cantidad de productos publicados
Revista Espacios	36
Revista International Journal of Advanced Science and Technology	33
Revista Boletín Semillas Ambientales	26
Revista Tecnogestión: una mirada al ambiente	25
Revista Tecnura	23
International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD)	19
Revista International Journal of Applied Engineering Research	17
International Journal of Civil Engineering and Technology	17
International Journal of ChemTech Research	15
Revista Científica	15
Revista Colombia Forestal	15
Revista Logos Ciencia & Tecnología	12
Revista Elementary Education Online	11

(Elaboración propia, 2022)

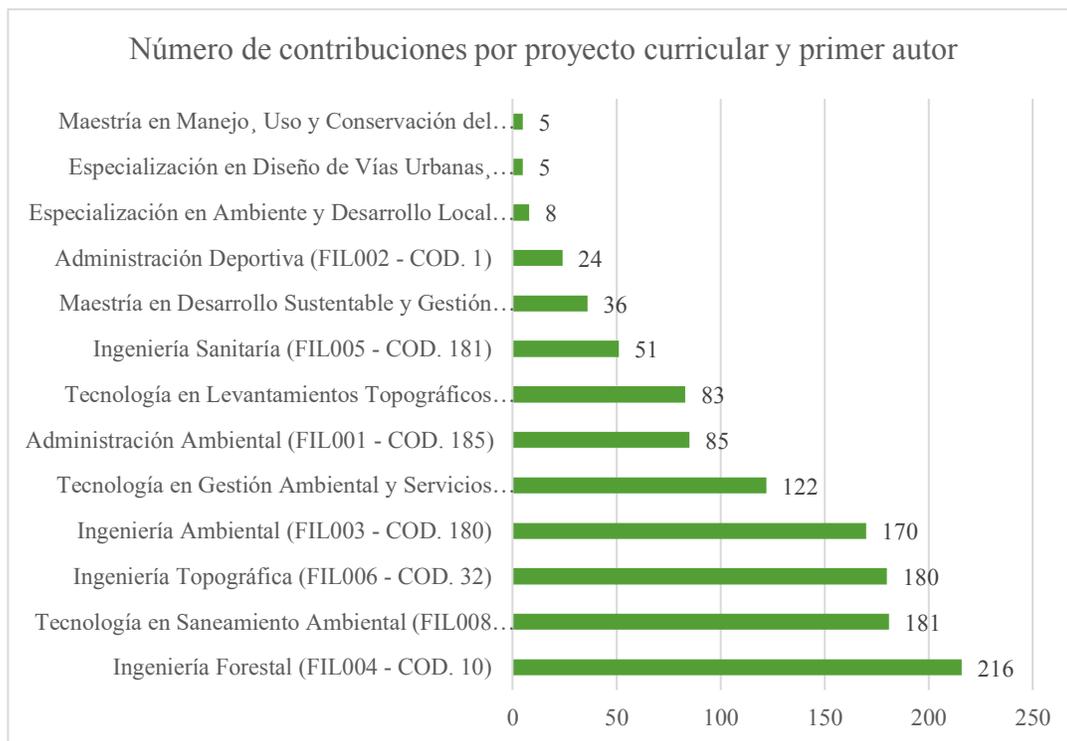
Es evidente que las entidades en las cuales se apoyan los investigadores para realizar sus publicaciones sean de carácter nacional ya que por su cercanía se vuelven entidades de fácil acceso y confiabilidad, igualmente se observa una alta demanda de revistas internacional esto con el fin de exponer y llevar a otros los lugares los conocimientos que se van desarrollando en el país.

7.5 Proyectos curriculares con más contribuciones en investigación

El resultado de las contribuciones por proyecto curricular se presentará por los tres niveles de autores. En la Figura 11 se aprecia la contribución en investigaciones de los proyectos curriculares por primer autor en donde se evidencia que Ingeniería Forestal presento 216 trabajos, seguido de Tecnología en Saneamiento Ambiental con 181. El posgrado con más apariciones fue Maestría en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental con 36 productos, como primer autor el proyecto curricular Especialización en Gerencia de Recursos Naturales no presento trabajos asociados. Es de destacar que los espacios que se podían tener en blanco o con datos diferentes se

excluyeron para centrar los gráficos en lo que interesaba presentar que son los proyectos curriculares y su contribución en investigación.

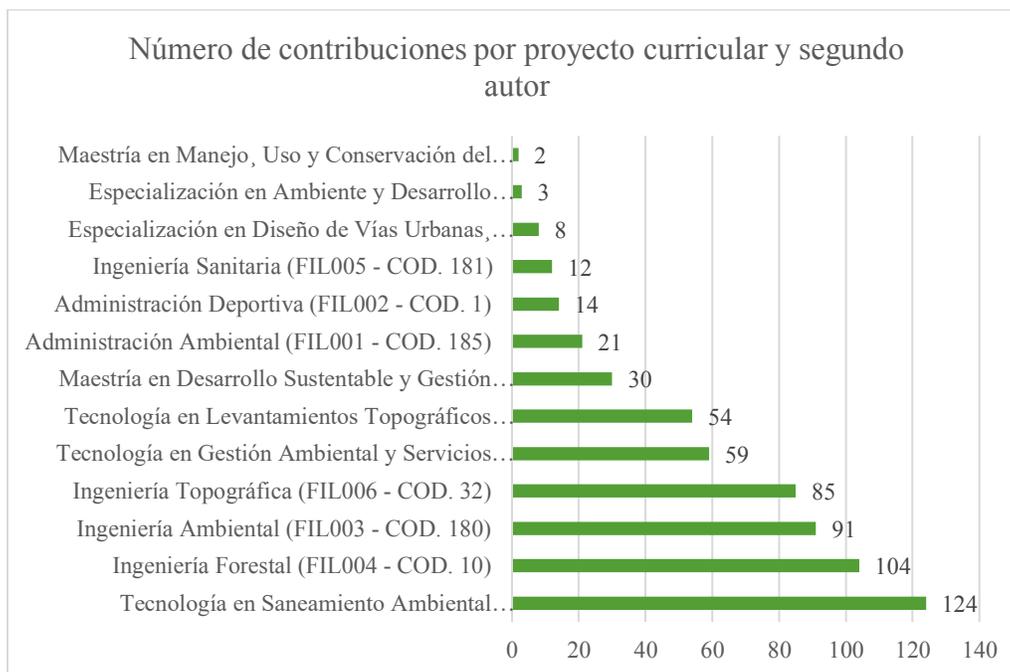
Figura 11. *Número de contribuciones en investigaciones de los proyectos curriculares por primer autor*



(Elaboración propia, 2022)

Como segundo autor el proyecto curricular con más contribuciones es Tecnología en Saneamiento Ambiental con 124, seguido de Ingeniería Forestal con 104 productos, en tercer lugar, se encuentra Ingeniería Ambiental con 91 trabajos. En la Figura 12 se puede observar el comportamiento de las producciones por proyectos curriculares.

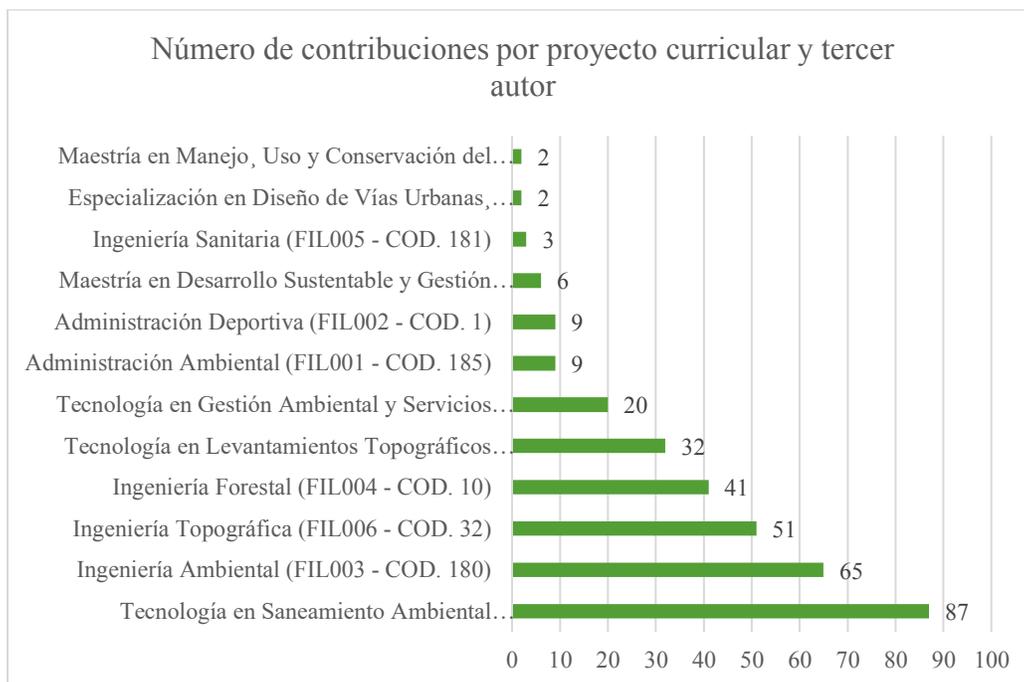
Figura 12. *Número de apariciones en investigaciones de los proyectos curriculares por segundo autor*



(Elaboración propia, 2022)

Para el tercer autor el proyecto curricular que lidera es nuevamente Tecnología en Saneamiento Ambiental con 87 productos, seguido de Ingeniería Ambiental con 65, en tercer lugar, se encuentra Ingeniería Topográfica con 51 trabajos, Ingeniería Forestal se encuentra en el cuarto lugar con 41 productos. En la Figura 13 se puede apreciar la cantidad de producciones por cada proyecto curricular.

Figura 13. *Número de apariciones en investigaciones de los proyectos curriculares por tercer autor*



(Elaboración propia, 2022)

Como proyectos curriculares secundarios se puede destacar la presencia de la Especialización de Gerencia de Recursos Naturales, este no se encuentra como proyecto curricular principal de los tres niveles de autores anteriores.

Teniendo en cuenta los gráficos anteriores se puede observar que hay una jerarquía entre los proyectos curriculares, Tecnología en Saneamiento Ambiental, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Topográfica, Ingeniería Forestal, Tecnología en Levantamiento Topográficos y Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios públicos, ya que estos son lo que encabezan la producción en los tres niveles de autores, adicional se puede concluir que el proyecto curricular con más apariciones es Tecnología en Saneamiento Ambiental.

7.6 Semilleros con más contribuciones en investigación

Los datos presentados están divididos por los tres niveles de autores, en la Tabla 10 se puede apreciar los semilleros por primer autor que contribuyeron en el periodo de estudio, en esta hay 44 semilleros donde el más destacado es Ambientud con 51 productos, seguido de Competitividad Económica Ambiental con 40 producciones. En el tercer lugar se encuentran tres semilleros con 29 trabajos, los cuales son: Agua y Comunidad, Caracterizaciones Ecológicas Iniciales del Bosque Alto Andino y Simarouba.

Tabla 10. *Semilleros que contribuyeron en investigación por primer autor*

Semillero de investigación por primer autor	Cantidad productos
Ambientud (FIL047 - COD. S005)	51
Competitividad Económica Ambiental (FIL054 - COD. S012)	40
Agua y Comunidad (FIL044 - COD. S002)	29
Caracterizaciones Ecológicas Iniciales del Bosque Alto Andino (FIL051 - COD. S009)	29
Simarouba (FIL077 - COD. S035)	29
Gestión Integrada de Recursos y Cambio Climático (FIL060 - COD. S018)	22
Arqueoastronomía (FIL048 - COD. S006)	20
Producción Verde (FIL071 - COD. S029)	20
Atelopus (FIL049 - COD. S007)	18
Resolución de Conflictos Ambientales (FIL096 - COD. S054)	18
Sabio Caldas (FIL074 - COD. S032)	14
Semillero Hidrológico de Investigación Forestal (FIL076 - COD. S034)	13
Ambiental (FIL045 - COD. S003)	11
Innbio (FIL065 - COD. S023)	10
Agua y Territorio (FIL085 - COD. S043)	9
Desarrollo, Ruralidad y Municipio (FIL056 - COD. S014)	9
GEO-A (FIL078 - COD. S036)	8
Biotecambial (FIL050 - COD. S008)	7
Ambiente Ético y Estratégico (FIL046 - COD. S004)	6
Diversidad Forestal (FIL057 - COD. S015)	6
Políticas Públicas y Prospectivas para el Cambio Social (FIL093 - COD. S051)	6
Semillero de Investigación en Restauración Ecológica (FIL075 - COD. S033)	6

Semillero de investigación por primer autor	Cantidad productos
Topocors (FIL099 - COD. S057)	6
Udiusta (FIL081 - COD. S039)	6
Zoovector (FIL083 - COD. S041)	6
Hongos Micórricos Arbusculares (FIL092 - COD. S050)	5
Obatalá (FIL070 - COD. S028)	5
Talentos Deportivos (FIL097 - COD. S055)	5
Toposoft (FIL080 - COD. S038)	5
Aspaltopo (FIL087 - COD. S045)	4
Biología del Suelo (FIL088 - COD. S046)	4
K (FIL067 - COD. S025)	4
Semillero Gestión Ambiental Arazá (FIL058 - COD. S016)	4
Emprendimiento Ambiental (FIL059 - COD. S017)	3
G.A.I.A (FIL061 - COD. S019)	3
Ciencias de la Madera (FIL052 - COD. S010)	2
Grindep (FIL091 - COD. S049)	2
Investigación en Ingeniería para el Estudio y Control de la Contaminación Ambiental (FIL066 - COD. S024)	2
Territorio, Sociedad, Riesgo y Epistemología (FIL098 - COD. S056)	2
Conflictos Ambientales Vida y Paz -Cambios Vida y Paz (FIL055 - COD. S013)	1
Especies Forestales Promisorias (FIL089 - COD. S047)	1
Giad (FIL062 - COD. S020)	1
Modelación, Información y Desarrollo Forestal (FIL069 - COD. S027)	1
Tecnoapro (FIL079 - COD. S037)	1
En blanco	942
Otro fuera de la universidad	38

(Elaboración propia, 2022)

Como segundo autor se tiene un total de 36 semilleros de investigación donde lo lidera Ambientud con 38 productos, en la Tabla 11 se puede apreciar una gran diferencia entre la producción del líder y los demás semilleros registrados.

Tabla 11. *Semilleros que contribuyeron en investigación por segundo autor*

Semillero de investigación por segundo autor	Cantidad Productos
Ambientud (FIL047 - COD. S005)	38
Resolución de Conflictos Ambientales (FIL096 - COD. S054)	15
Producción Verde (FIL071 - COD. S029)	14
Caracterizaciones Ecológicas Iniciales del Bosque Alto Andino (FIL051 - COD. S009)	12
Agua y Comunidad (FIL044 - COD. S002)	9
GIAD (FIL062 - COD. S020)	7
Atelopus (FIL049 - COD. S007)	6
GEOA (FIL078 - COD. S036)	6
Arqueoastronomía (FIL048 - COD. S006)	5
Biotecambial (FIL050 - COD. S008)	5
Diversidad Forestal (FIL057 - COD. S015)	5
Toposoft (FIL080 - COD. S038)	5
Ambiente Ético y Estratégico (FIL046 - COD. S004)	4
Ciencias de la Madera (FIL052 - COD. S010)	4
Competitividad Económica Ambiental (FIL054 - COD. S012)	4
K (FIL067 - COD. S025)	4
Políticas Públicas y Prospectivas para el Cambio Social (FIL093 - COD. S051)	4
Sabio Caldas (FIL074 - COD. S032)	4
Simarouba (FIL077 - COD. S035)	3
Administración Sostenible y Soluciones Energéticas (FIL043 - COD. S001)	2
Aspaltopo (FIL087 - COD. S045)	2
Investigación en Ingeniería para el Estudio y Control de la Contaminación Ambiental (FIL066 - COD. S024)	2
Kaizen-Ud (FIL068 - COD. S026)	2
Producción y Manejo Forestal (FIL072 - COD. S030)	2
Semillero Hidrológico de Investigación Forestal (FIL076 - COD. S034)	2
Topocors (FIL099 - COD. S057)	2
Zoovector (FIL083 - COD. S041)	2
Ambiental (FIL045 - COD. S003)	1
Desarrollo, Ruralidad y Municipio (FIL056 - COD. S014)	1
Emprendimiento Ambiental (FIL059 - COD. S017)	1
G.A.I.A (FIL061 - COD. S019)	1
Grindep (FIL091 - COD. S049)	1

Semillero de investigación por segundo autor	Cantidad Productos
Modelación, Información y Desarrollo Forestal (FIL069 - COD. S027)	1
Semillero de Investigación en Restauración Ecológica (FIL075 - COD. S033)	1
Tecnoapro (FIL079 - COD. S037)	1
Udiusta (FIL081 - COD. S039)	1
En blanco	1191
Otro fuera de la universidad	64

(Elaboración propia, 2022)

El semillero de investigación, por el tercer nivel de autores, lo lideran nuevamente Ambientud con 33 productos, seguido de Caracterizaciones Ecológicas Iniciales del Bosque Alto Andino con 15 trabajos, Agua y Comunidad ocupa el tercer lugar con 19 productos. En la Tabla 12 se aprecia el comportamiento de los demás semilleros.

Tabla 12. *Semilleros que contribuyeron en investigación por tercer autor*

Semillero de investigación por tercer autor	Cantidad Productos
Ambientud (FIL047 - COD. S005)	33
Caracterizaciones Ecológicas Iniciales del Bosque Alto Andino (FIL051 - COD. S009)	15
Agua y Comunidad (FIL044 - COD. S002)	9
G.A.I.A (FIL061 - COD. S019)	5
Investigación en Ingeniería para el Estudio y Control de la Contaminación Ambiental (FIL066 - COD. S024)	5
Kaizen-Ud (FIL068 - COD. S026)	4
Producción Verde (FIL071 - COD. S029)	4
Atelopus (FIL049 - COD. S007)	3
Biotecambial (FIL050 - COD. S008)	3
Producción y Manejo Forestal (FIL072 - COD. S030)	3
Simarouba (FIL077 - COD. S035)	3
Arqueoastronomía (FIL048 - COD. S006)	2
GEOA (FIL078 - COD. S036)	2
GIAD (FIL062 - COD. S020)	2
K (FIL067 - COD. S025)	2
Resolución de Conflictos Ambientales (FIL096 - COD. S054)	2

Semillero de investigación por tercer autor	Cantidad Productos
Sabio Caldas (FIL074 - COD. S032)	2
Zoovector (FIL083 - COD. S041)	2
Administración Sostenible y Soluciones Energéticas (FIL043 - COD. S001)	1
Diversidad Forestal (FIL057 - COD. S015)	1
Innbio (FIL065 - COD. S023)	1
Modelación, Información y Desarrollo Forestal (FIL069 - COD. S027)	1
Políticas Públicas y Prospectivas para el Cambio Social (FIL093 - COD. S051)	1
Semillero Hidrológico de Investigación Forestal (FIL076 - COD. S034)	1
Topocors (FIL099 - COD. S057)	1
Udiusta (FIL081 - COD. S039)	1
En blanco	1275
Otro fuera de la universidad	50

(Elaboración propia, 2022)

Si puede observar que el semillero de investigación más destacado por los tres niveles de autores es Ambientud, ya que es el que lideró la clasificación en las tres tablas anteriores.

7.7 Grupos con más contribuciones en investigación

Los 25 grupos que se encuentran registrados en la facultad contribuyeron en investigación como primer autor, está la lidera Aquaformat con 145 productos, seguido del Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital con 113 trabajos, en tercer lugar, se encuentra Productos y Servicios del Bosque con 108 registros. En la Tabla 13 se puede observar el comportamiento de los grupos de investigación.

Tabla 13. Grupos con contribuciones en investigación por primer autor

Grupo de Investigación por Primer Autor	Cantidad Productos
Aquaformat (FIL019 - COD. Col0023377)	145
Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital (FIL020 - COD. Col0015974)	113
Productos y Servicios del Bosque (FIL024 - COD. Col0014494)	108
Uso y Conservación de la Diversidad Forestal (FIL017 - COD. Col0072228)	98
Topovial (FIL025 - COD. Col0070377)	88
Servipúblicos (FIL022 - COD. Col0093389)	79
Grupo de Estudios Ambientales (FIL018 - COD. Col0094468)	73
Mattoppo (FIL031 - COD. Col0081969)	64
Investigación para el Desarrollo Sostenible (FIL021 - COD. Col0011984)	49
Fluoreciencia (FIL028 - COD. Col0005172)	33
Grupo Interdisciplinario de Investigación en Medio Ambiente Urbano (FIL034 - COD. Col0011581)	27
Gestión Integrada de Recursos y Cambio Climático (FIL026 - COD. Col0141094)	22
Gaia - Progas (FIL023 - COD. Col0014449)	18
Grupo de Estudios en Pavimentos y Materiales Sostenibles (FIL037 - COD. No Registra)	14
Bionémesis (FIL027 - COD. Col0000793)	11
Geotopo (FIL030 - COD. Col0048966)	9
Olimpia 5.0 (FIL032 - COD. Col0135936)	8
Grupo de Investigación en Ingeniería Sanitaria (FIL039 - COD. No Registra)	7
Topografía y Territorio (FIL035 - COD. No Registra)	7
Geos (FIL038 - COD. No Registra)	6
Desarrollo y Ecocreación (FIL033 - COD. Col0094806)	4
Investigación e Innovación para el Desarrollo Humano Sustentable: In (FIL041 - COD. No Registra)	4
Sophia Sports (FIL040 - COD. No Registra)	2
Centro de Estudios en Pavimentos, Materiales y Modelos (FIL036 - COD. Col0154879)	1
Génesis Deportiva (FIL029 - COD. Col0117909)	1
En blanco	408
Otro fuera de la universidad	35

(Elaboración propia, 2022)

En el segundo nivel de autores contribuyeron 21 grupos de investigación, esta lista está liderada por Aquaformat con 86 productos, seguido del Grupo de investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital con 66 trabajos y en tercer lugar se encuentra Topovial con 61 registros, en la Tabla 14 se puede apreciar el comportamiento de los grupos de investigación.

Tabla 14. Grupos con contribuciones en investigación por segundo autor

Grupo de investigación por segundo autor	Cantidad Productos
Aquaformat (FIL019 - COD. Col0023377)	86
Grupo de investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital (FIL020 - COD. Col0015974)	66
Topovial (FIL025 - COD. Col0070377)	61
Uso y Conservación de la Diversidad Forestal (FIL017 - COD. Col0072228)	46
Servipúblicos (FIL022 - COD. Col0093389)	35
Investigación para el Desarrollo Sostenible (FIL021 - COD. Col0011984)	34
Productos y Servicios del Bosque (FIL024 - COD. Col0014494)	29
Mattoppo (FIL031 - COD. Col0081969)	23
Grupo de Estudios en Pavimentos y Materiales Sostenibles (FIL037 - COD. No Registra)	14
Fluoreciencia (FIL028 - COD. Col0005172)	13
Grupo de Estudios Ambientales (FIL018 - COD. Col0094468)	10
Gaia - Progas (FIL023 - COD. Col0014449)	8
Bionémesis (FIL027 - COD. Col0000793)	5
Grupo Interdisciplinario de Investigación en Medio Ambiente Urbano (FIL034 - COD. Col0011581)	5
Grupo de Investigación en Ingeniería Sanitaria (FIL039 - COD. No Registra)	4
Topografía y Territorio (FIL035 - COD. No Registra)	3
Geos (FIL038 - COD. No Registra)	2
Centro de Estudios en Pavimentos, Materiales y Modelos (FIL036 - COD. Col0154879)	1
Desarrollo y Ecocreación (FIL033 - COD. Col0094806)	1
Geotopo (FIL030 - COD. Col0048966)	1
Sophia Sports (FIL040 - COD. No Registra)	1
En blanco	923
Otro fuera de la universidad	63

(Elaboración propia, 2022)

En el tercer nivel se encuentran registrados 16 de los 25 grupos de investigación, esta clasificación es liderada nuevamente por Aquaformat con 70 productos, seguido de Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital con 52 registros y en tercer lugar está el grupo Mattoppo con 29 productos asociados, en la Tabla 15 se puede observar la cantidad de productos asociados a los 16 grupos de investigación.

Tabla 15. *Grupos con contribuciones en investigación por tercer autor*

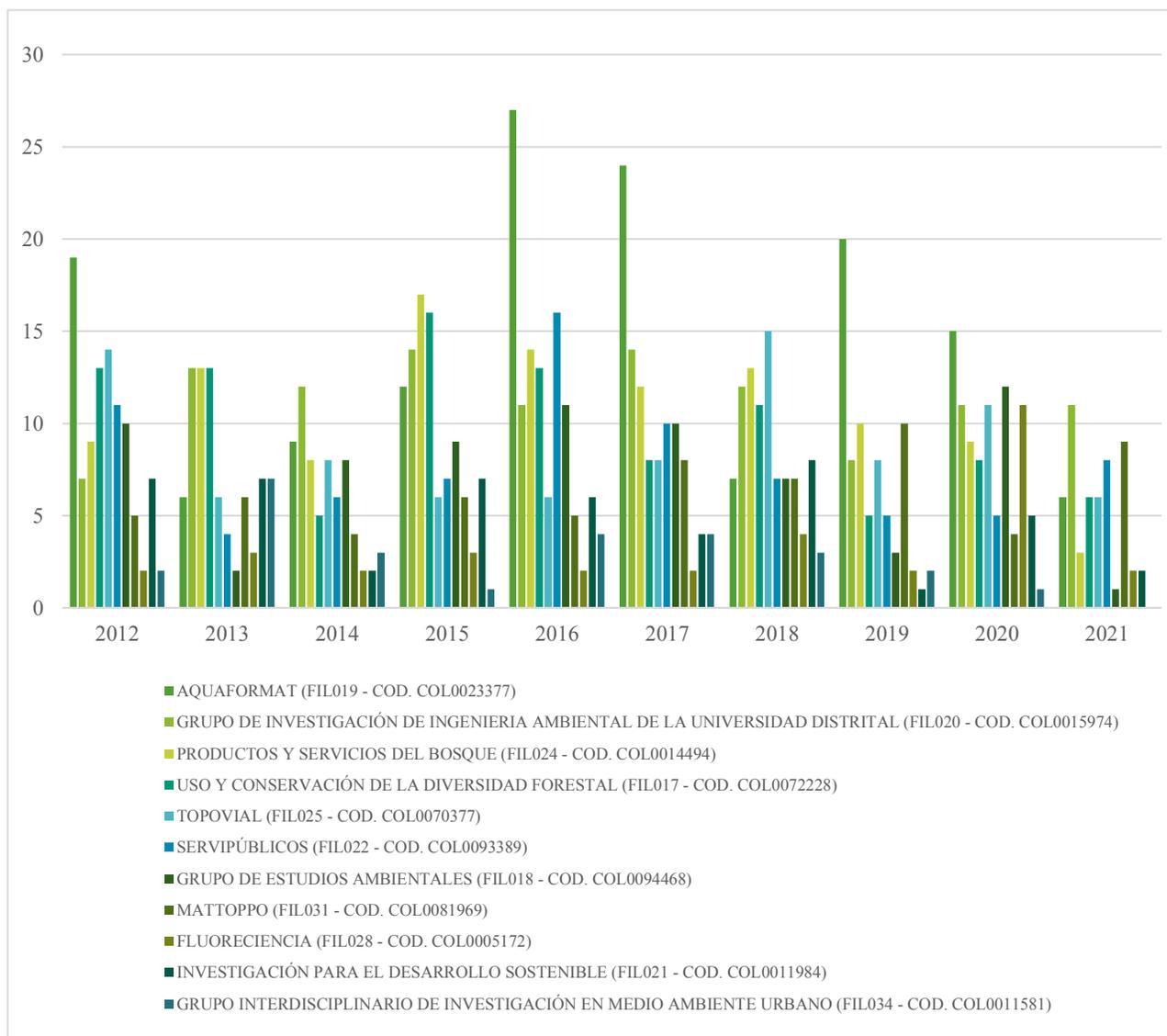
Grupo de investigación por tercer autor	Cantidad Productos
Aquaformat (FIL019 - COD. Col0023377)	70
Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital (FIL020 - COD. Col0015974)	52
Mattoppo (FIL031 - COD. Col0081969)	29
Topovial (FIL025 - COD. Col0070377)	28
Uso y Conservación de la Diversidad Forestal (FIL017 - COD. Col0072228)	23
Productos y Servicios del Bosque (FIL024 - COD. Col0014494)	18
Servipúblicos (FIL022 - COD. Col0093389)	16
Investigación para el Desarrollo Sostenible (FIL021 - COD. Col0011984)	9
Grupo de Estudios en Pavimentos y Materiales Sostenibles (FIL037 - COD. No Registra)	6
Fluoreciencia (FIL028 - COD. Col0005172)	4
Grupo de Estudios Ambientales (FIL018 - COD. Col0094468)	4
Bionémesis (FIL027 - COD. Col0000793)	3
Grupo de Investigación en Ingeniería Sanitaria (FIL039 - COD. No Registra)	2
Geos (FIL038 - COD. No Registra)	1
Grupo Interdisciplinario de Investigación en Medio Ambiente Urbano (FIL034 - COD. Col0011581)	1
Topografía y Territorio (FIL035 - COD. No Registra)	1
En blanco	1117
Otro fuera de la universidad	50

(Elaboración propia, 2022)

Es de resaltar que los grupos de investigación Aquaformat y el Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital son los más destacados ya que lideraron las tres clasificaciones anteriores.

En la Figura 14 se puede apreciar el comportamiento en el periodo de estudio de los grupos de investigación que más se destacaron, se puede evidenciar que el grupo Aquaformat presenta picos de alta producción como en los años 2016, 2017 y 2019 y para los años posteriores su producción se ha ido reduciendo. Los datos de la figura se encuentran organizados de acuerdo a como están en la leyenda. El Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital ha mantenido la producción en los años de estudios, el Grupo de Estudios Ambientales para el año 2021 presentó la menor producción al igual que el grupo de Productos y Servicios del Bosque, por último, el grupo Mattopo presentó un crecimiento en los años donde se destaca el 2019 y el 2021.

Figura 14. Tendencia en el tiempo de los grupos de investigación más destacados.



7.8 Áreas y líneas de investigación con más productos asociados

Esta clasificación contaba con cuatro niveles para que los autores eligieran las áreas y líneas que desearan, en su mayoría los autores clasificaron sus trabajos en un único espacio, el cual tiene el mayor nivel de prioridad. A continuación, se describen las áreas y líneas de investigación del primer nivel donde los autores asociaron sus producciones.

La línea de investigación con más productos asociados es: *Gestión ambiental, pública y privada; modelamiento dinámico de sistemas ambientales; dirección estratégica de la organización y del medio ambiente; ambiente, gobernabilidad y gobernanza* con 224 trabajos, del área *Sociedad, desarrollo, administración y ambiente*. En segundo lugar, se encuentra la línea *Topográfica, tránsito, vías y pavimentos* con 166 productos registrados, esta línea pertenece al área *Infraestructura*.

A pesar de contar con 38 líneas de investigación hubo 30 trabajos que no fueron posible clasificarlos entre estas líneas ya que así lo manifestaron los entrevistados. Es de resaltar que los docentes desarrollaron trabajos en las 9 áreas de investigación y cuatro de las líneas no presentaron productos asociados en ninguno de los cuatro niveles como se aprecia en la Tabla 16.

Tabla 16. *Áreas y líneas de la investigación con sus productos asociados por primer nivel*

Área estratégica de investigación	Línea de investigación	Cantidad de productos	Total por área
AI001 - Dinámica y gestión de ecosistemas	LI001 - Composición de la diversidad forestal estructura y restauración de ecosistemas forestales.	129	153
	LI002 - Restauración y manejo integral de ecosistemas naturales.	14	
	LI003 - Relación suelo-agua-planta-atmósfera dinámica y zonificación de paisajes forestales.	10	
AI002 – Gestión, innovación, modelos y tecnologías ambientales	LI004 - Productos forestales maderables productos forestales no maderables.	7	157
	LI005 - Diseño y modelización en procesos avanzados con membranas.	0	
	LI006 - Generación de energía, manejo y control de los residuos.	0	
	LI007 - Tecnologías apropiadas.	92	
	LI008 - Servicios públicos domiciliarios y servicios ambientales.	18	

Área estratégica de investigación	Línea de investigación	Cantidad de productos	Total por área
	LI009 - Gestión territorial del desarrollo sustentable y mecanismos de desarrollo limpio	9	
	LI010 - Ingeniería de la madera, manejo y producción forestal	31	
	LI011 - Bioenergía	0	
AI003 – Sociedad, desarrollo, administración y ambiente	LI012 - Geomática (topografía, fotogrametría, geodesia y astronomía)	51	644
	LI013 - Procesos ecológicos	6	
	LI014 - Política, poder, estado y democracia en el desarrollo deporte, recreación, cultura y ambiente	114	
	LI015 - Estrategias de desarrollo y eco-creación, vida cotidiana y desarrollo, alternativa del desarrollo	34	
	LI016 - Historia ambiental urbana, gestión ambiental urbana, medio ambiente urbano	18	
	LI017 - Impacto ambiental	42	
	LI018 - Documento didáctico y cultural; didáctica de las ciencias calidad del agua	127	
	LI019 - Gestión ambiental, pública y privada modelamiento dinámico de sistemas ambientales dirección estratégica de la organización y del medio ambiente; ambiente, gobernabilidad y gobernanza	224	
	no aplica	28	
AI004 - Ordenamiento territorial	LI020 - Manejo y administración de sistemas ambientales	0	49
	LI021 - Ordenamiento territorial	32	
	LI022 - Geografía y planificación urbano-regional	14	
	LI023 - Dinámica y zonificación de paisajes forestales	3	
AI005 - Saneamiento ambiental	LI024 - Bienes y servicios ambientales	3	107
	LI025 - Tratamiento convencional de agua potable y residual manejo y tratamiento de residuos sólidos convencionales	70	

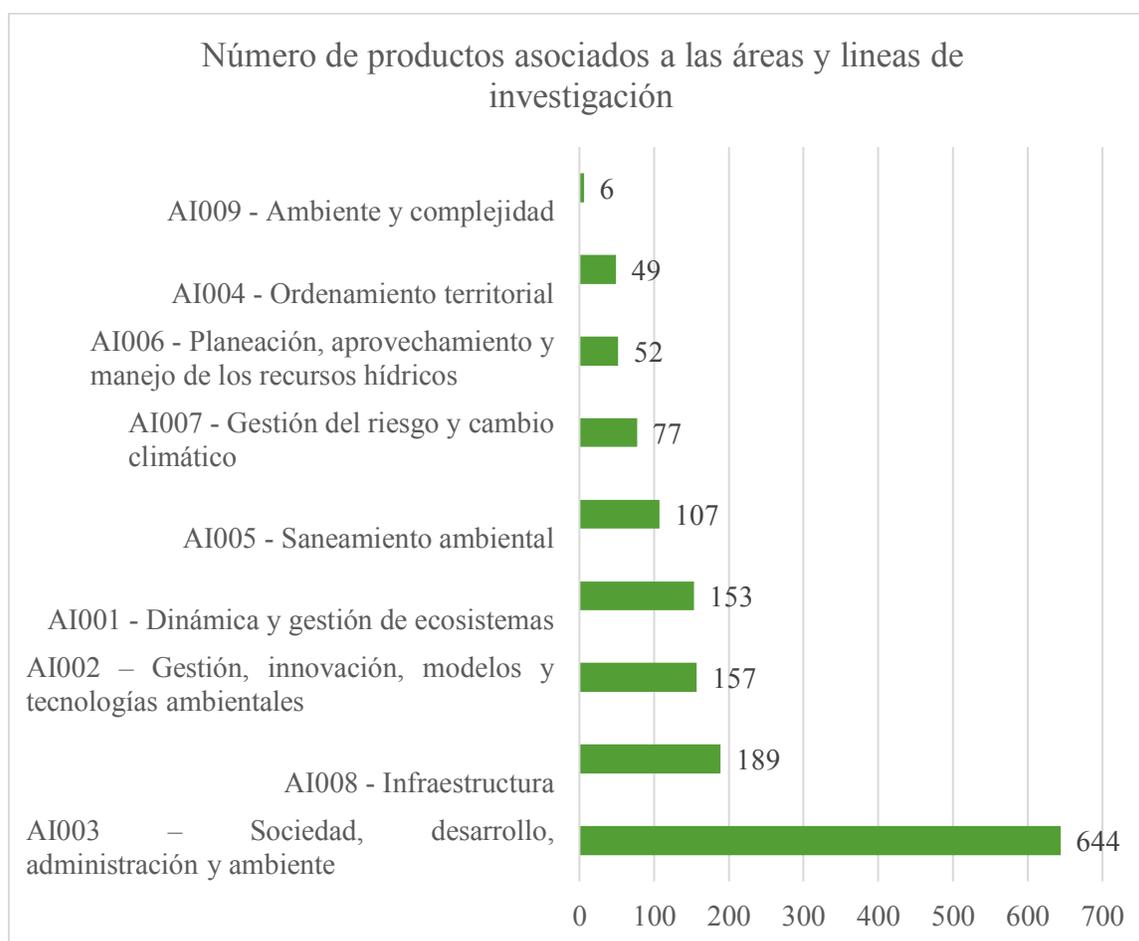
Área estratégica de investigación	Línea de investigación	Cantidad de productos	Total por área
	LI026 - Biorremediación-biotecnología	17	
	LI027 - Tratamiento del agua, calidad microbiológica del agua y residuos sólidos	15	
	No aplica	2	
AI006 - Planeación, aprovechamiento y manejo de los recursos hídricos	LI028 - Manejo y control de recursos	3	52
	LI029 - Planificación, aprovechamiento y manejo en el área de recursos hídricos y en especial en los procesos del control de la erosión y la modelización hidráulica e hidrológica.	49	
AI007 - Gestión del riesgo y cambio climático	LI030 - Gestión del riesgo, adaptación y cambio climático.	51	77
	LI031 - Impacto ambiental y tecnologías apropiadas	19	
	LI032 - Procesos ecológicos	7	
AI008 - Infraestructura	LI033 - Infraestructura	13	189
	LI034 - Topografía, tránsito, vías y pavimentos	166	
	LI035 - Comportamiento físico - químico de materiales	0	
	LI036 - Análisis y gestión de pavimentos	10	
AI009 - Ambiente y complejidad	LI037 - Ordenamiento territorial y ambiental	1	6
	LI038 - Cognitividad, ambiente y desarrollo; ecología de la dinámica viviente, planificación y organización ambiental de los procesos de desarrollo; conflictos ambientales; alternativas de desarrollo ecotecnológico.	5	

(Elaboración propia, 2022)

En la Figura 15 se puede apreciar que la clasificación por áreas de los productos registrados la encabeza, Sociedad, desarrollo, administración y ambiente con 644 productos, seguido por Infraestructura con 189 productos, en el puesto tres está Gestión, innovación, modelos y

tecnologías ambientales con 157, luego Dinámica y gestión de ecosistemas con 153 registros, el área Saneamiento ambiental cuenta con 107 productos, Gestión del riesgo y cambio climático tiene 77 productos registrados, Planeación, aprovechamiento y manejo de los recursos hídricos cuenta con 52, el área ordenamiento territorial está registrado con 49 productos y ambiente y complejidad cuenta únicamente con 6 productos y es el área con la menor cantidad de registros en el periodo de estudio.

Figura 15. *Áreas y líneas de investigación con sus productos asociados*



(Elaboración propia, 2022)

En el segundo nivel de prioridad se puede apreciar la presencia de 3 áreas de investigación lideradas por Infraestructura con 122 productos asociados. En la Tabla 17 se puede apreciar que la línea Comportamiento físico - químico de materiales presento cuatro trabajos asociados, línea que anteriormente había tenido cero productos anteriormente.

Tabla 17. Áreas y líneas de la investigación con sus productos asociados por el segundo nivel de prioridad.

Área estratégica de investigación - nivel 2	Línea de investigación - nivel 2	Cantidad de productos	Total por área
AI003 – Sociedad, desarrollo, administración y ambiente	LI017 - Impacto ambiental	3	3
AI008 - Infraestructura	LI033 - Infraestructura	7	122
	LI034 - Topografía, tránsito, vías y pavimentos	17	
	LI035 - Comportamiento físico - químico de materiales	4	
	LI036 - Análisis y gestión de pavimentos	94	
AI009 - Ambiente y complejidad	LI038 - Cognitividad, ambiente y desarrollo; ecología de la dinámica viviente, planificación y organización ambiental de los procesos de desarrollo; conflictos ambientales; alternativas de desarrollo ecotecnológico.	2	2
En blanco	En blanco	1307	1307

(Elaboración propia, 2022)

En el tercer nivel de prioridad se encuentra en solitario el área Infraestructura con 100 trabajos asociados como se observa en la Tabla 18.

Tabla 18. *Áreas y líneas de la investigación con sus productos asociados por el tercer nivel de prioridad.*

Área estratégica de investigación - nivel 3	Línea de investigación - nivel 3	Cantidad de productos	Total por área
AI008 - Infraestructura	LI033 - Infraestructura	100	100
En blanco	En blanco	1334	1334

(Elaboración propia, 2022)

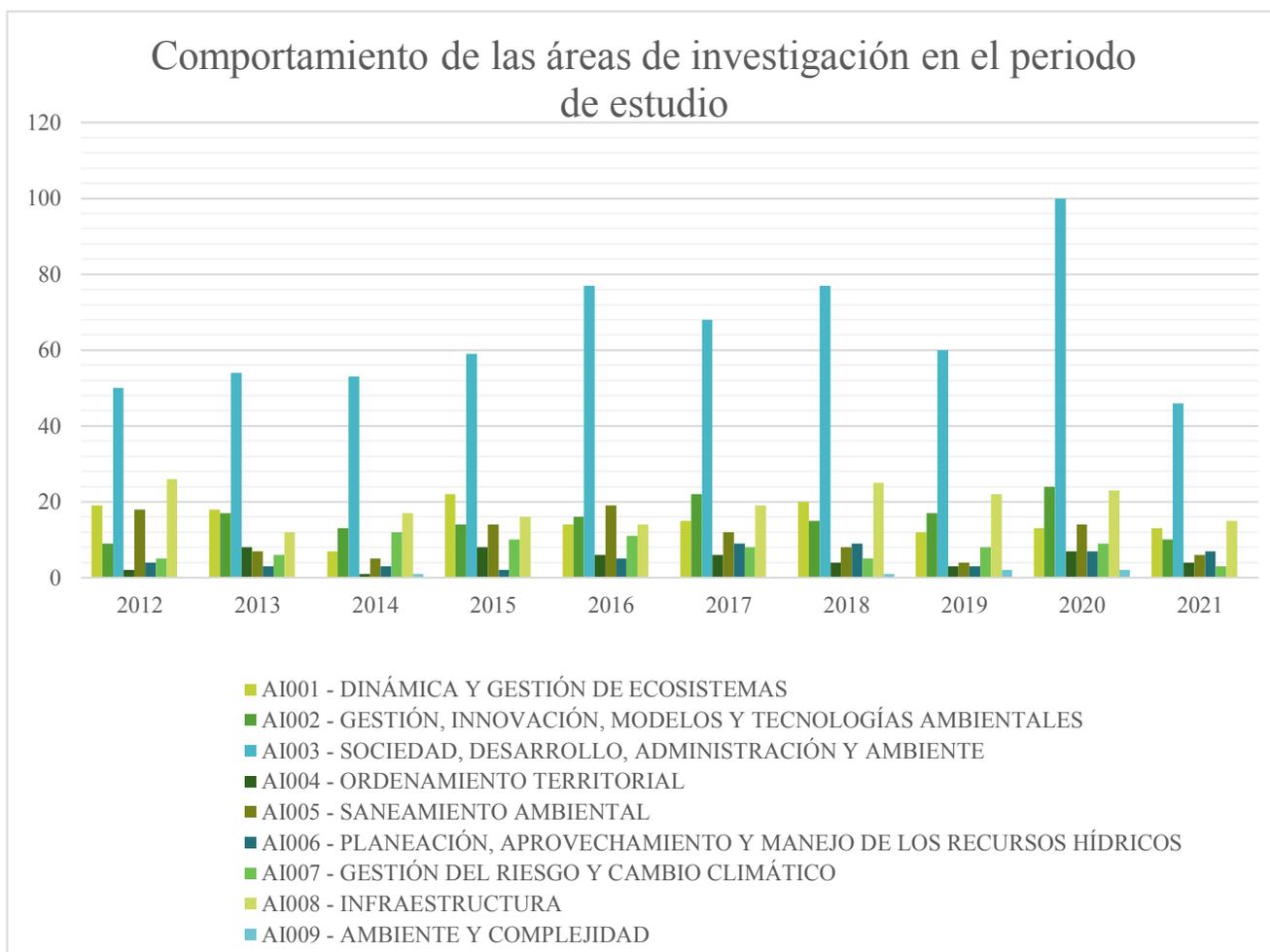
En el último nivel de prioridad (Tabla 19) se encuentra nuevamente el área de infraestructura con su línea Comportamiento físico - químico de materiales con 85 productos asociados.

Tabla 19. *Áreas y líneas de la investigación con sus productos asociados por el tercer nivel de prioridad.*

Área estratégica de investigación - nivel 4	Línea de investigación - nivel 4	Cantidad de productos	Total por área
AI008 - Infraestructura	LI035 - Comportamiento físico - químico de materiales	85	85
En blanco	En blanco	1349	1349

(Elaboración propia, 2022)

En la Figura 16 se ilustra la dinámica de las áreas de investigación en el periodo de estudio, por cada año se aprecia las áreas que tuvieron trabajos asociados, es de resaltar que esta se encuentran ordenadas ascendentemente, y la tendencia lo largo de los años de las áreas con menor producción en los años fue muy variada.

Figura 16. Comportamiento en el periodo de estudio de las áreas y líneas de investigación

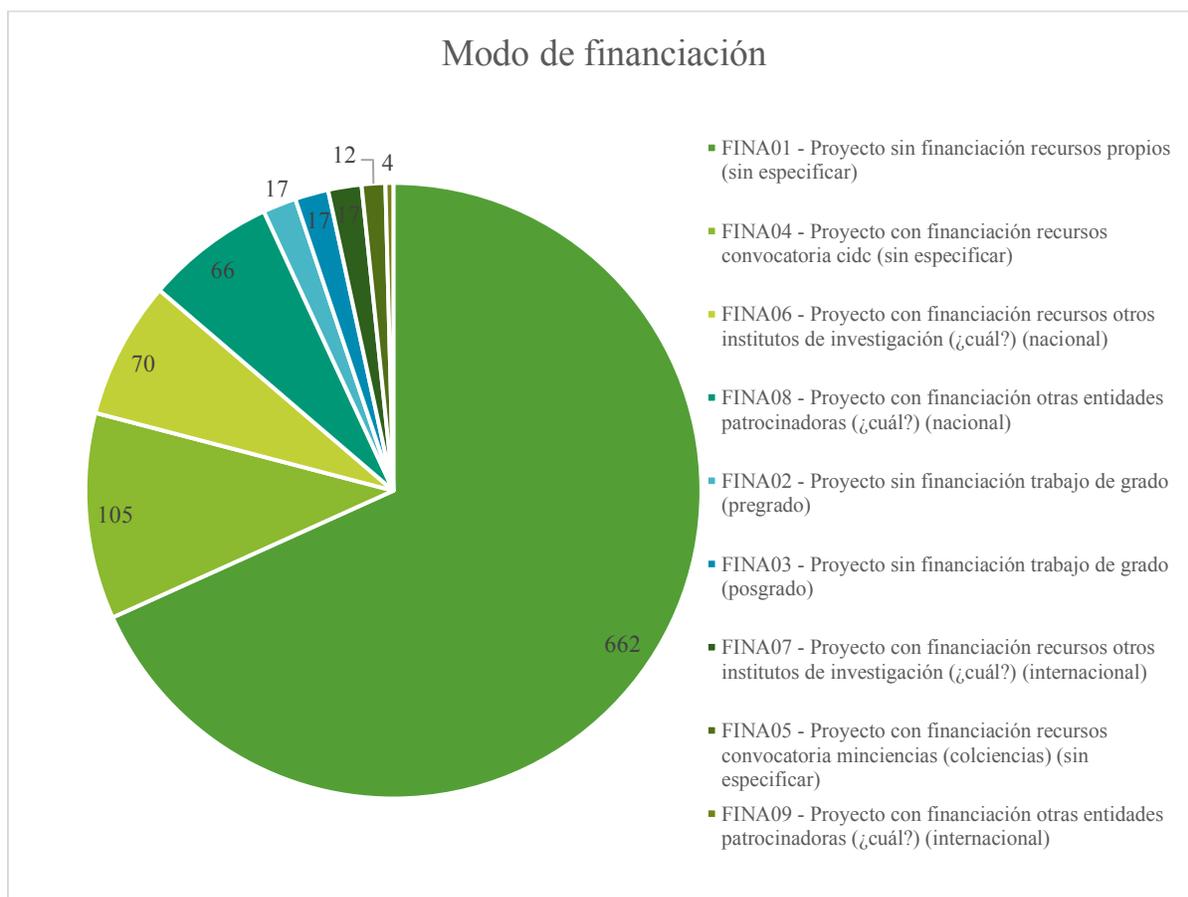
7.9 Modo de financiación

Entre los nueve modos de financiación se destaca los proyectos sin financiación – recursos propios con 662 producciones, seguido por proyectos financiados por el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico – CIDC con 105 productos. Es necesario mencionar que hay productos registrados que no cuentan con el modo de financiación ya que no fue posible realizar la entrevista con los docentes. En la Tabla 20 se muestran los nueve modos de financiación y la cantidad de productos asociados y en la Figura 17 se ilustra el comportamiento de estos medios de financiación.

Tabla 20. Modo de financiación

Modo de financiación	Cantidad de productos
FINA01 - Proyecto sin financiación recursos propios (sin especificar)	662
FINA04 - Proyecto con financiación recursos convocatoria CIDC (sin especificar)	105
FINA06 - Proyecto con financiación recursos otros institutos de investigación (¿cuál?) (nacional)	70
FINA08 - Proyecto con financiación otras entidades patrocinadoras (¿cuál?) (nacional)	66
FINA02 - Proyecto sin financiación trabajo de grado (pregrado)	17
FINA03 - Proyecto sin financiación trabajo de grado (posgrado)	17
FINA07 - Proyecto con financiación recursos otros institutos de investigación (¿cuál?) (internacional)	17
FINA05 - Proyecto con financiación recursos convocatoria minciencias (colciencias) (sin especificar)	12
FINA09 - Proyecto con financiación otras entidades patrocinadoras (¿cuál?) (internacional)	4

(Elaboración propia, 2022)

Figura 17. Modos de financiación

(Elaboración propia, 2022)

7.10 Clasificación OCDE

En la Tabla 21 se relacionan la clasificación OCDE que asociaron los autores a sus productos. El Gran área de conocimiento, área de conocimiento y Disciplina con más trabajos clasificados fue:

1 - Ciencias Naturales, 1E - Ciencias de la Tierra y Medioambientales, 1E08 - Ciencias del Medio Ambiente con 523 registros. Adicional se encuentran registrados 22 productos donde los autores mencionaron que sus trabajos no aplicaban en dicha clasificación.

Tabla 21. *Productos asociados a la clasificación OCDE*

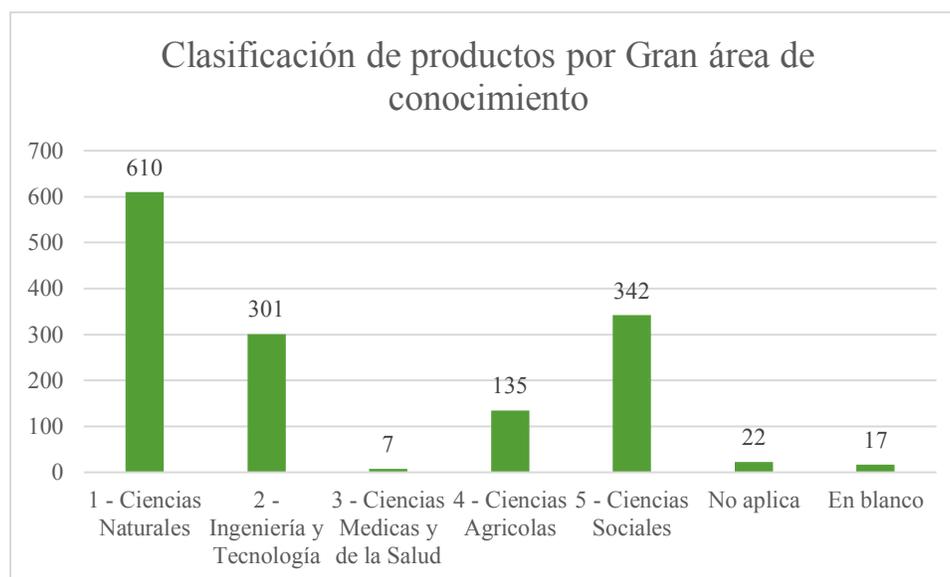
OCDE. Gran área de conocimiento	OCDE. Área de conocimiento	OCDE. Disciplina	Cantidad	Total
1 - Ciencias Naturales	1C - Ciencias Físicas	1C08 - Astronomía	8	610
	1E - Ciencias de la Tierra y Medioambientales	1E01 - Geociencias (Multidisciplinario)	2	
		1E06 - Geología	6	
		1E08 - Ciencias del Medio Ambiente	523	
		1E10 - Investigación del Clima	1	
		1E11 - Oceanografía, Hidrología y Recursos del Agua	4	
	1F - Ciencias Biológicas	1F02 - Virología	1	
		1F10 - Botánica y Ciencias de las Plantas	15	
		1F13 - Ecología	33	
		1F14 - Conservación de la Biodiversidad	13	
		1F16 - Otras biología	3	
1G - Otras Ciencias Naturales	1G01 - Otras Ciencias Naturales	1		
2 - Ingeniería y Tecnología	2A - Ingeniería Civil	2A01 - Ingeniería Civil	76	301
		2A02 - Ingeniería Arquitectónica	112	
		2A05 - Ingeniería del Transporte	9	
	2D - Ingeniería Química	2D02 - Ingeniería de Procesos	3	
	2E - Ingeniería de los Materiales	2E04 - Compuestos (Laminados, Plásticos Reforzados, Fibras Sintéticas y Naturales, etc.)	1	
	2G - Ingeniería Ambiental	2G01 - Ingeniería Ambiental y Geológica	79	
	2H - Biotecnología Ambiental	2H01 - Biotecnología Medioambiental	21	
3 - Ciencias Médicas y de la Salud	3C - Ciencias de la Salud	3C11 - Ciencias del Deporte	7	7
4 - Ciencias Agrícolas	4A - Agricultura, Silvicultura y Pesca	4A01 - Agricultura	1	135
		4A02 - Forestal	134	

OCDE. Gran área de conocimiento	OCDE. Área de conocimiento	OCDE. Disciplina	Cantidad	Total
5 - Ciencias Sociales	5A - Psicología	5A02 - Psicología (incluye terapias de aprendizaje, habla, visual y otras discapacidades físicas y mentales)	1	342
	5B - Economía y Negocios	5B01 - Economía	16	
		5B02 - Econometría	17	
	5C - Ciencias de la Educación	5C01 - Educación General (Incluye Capacitación, Pedagogía)	128	
	5D - Sociología	5D01 - Sociología	4	
	5F - Ciencias Políticas	5F01 - Ciencias Políticas	12	
	5G - Geografía Social y Económica	5G01 - Ciencias Ambientales (Aspectos Sociales)	164	
En blanco	En blanco	En blanco	17	17
No aplica	No aplica	No aplica	22	22

(Elaboración propia, 2022)

En la Figura 18 se ilustra la cantidad de productos registrados por el Gran área de conocimientos, las Ciencias Naturales es el área donde más productos se asociaron con un total del 610, seguido está el área Ciencias Sociales con 342 productos, el área de Ingeniería y Tecnología tiene 301 productos registrados, en las Ciencias Agrícolas se registraron 135 productos y por último está el área Ciencias Médicas y de la Salud con 7 productos.

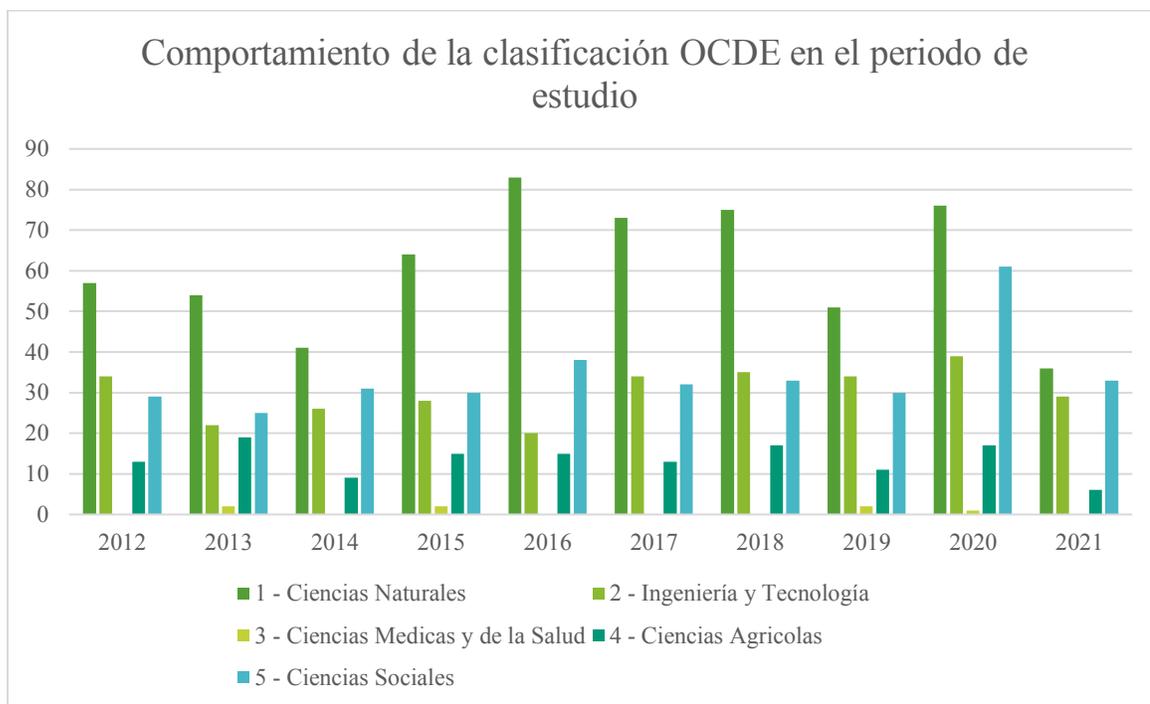
Figura 18. *Productos asociados a la clasificación OCDE*



(Elaboración propia, 2022)

En la Figura 19 se observa el comportamiento de las grandes áreas de conocimiento en el periodo de estudio, área como el de las Ciencias Médicas y de la Salud tiene un poco contribución en solo cuatro años del periodo de estudio, caso contrario ocurre con las demás áreas que tiene un comportamiento más estable.

Figura 19. Comportamiento en el periodo de estudio de los productos asociados a la clasificación OCDE



(Elaboración propia, 2022)

7.11 Clasificación CINE

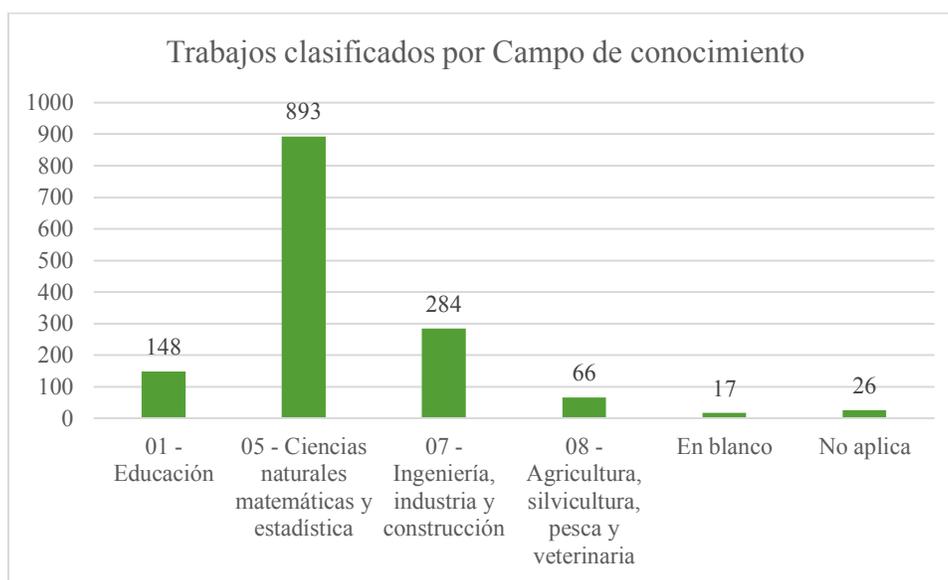
En cuanto a la clasificación CINE el campo de conocimiento con más trabajos asociados fue: 05 - Ciencias naturales matemáticas y estadística, 052 - Medio ambiente, 0521 - Ciencias del medio ambiente con 814 de los productos registrados. En la Tabla 22 se pueden apreciar las clasificaciones que recibieron los trabajos registrados en la base de datos.

Tabla 22. *Productos asociados a la clasificación CINE*

CINE. Campo de conocimiento	CINE. Campo específico	CINE. Campo detallado	Cantidad	Total
01 - Educación	011 - Educación	0111 - Ciencias de la educación	148	148
05 - Ciencias naturales matemáticas y estadística	052 - Medio ambiente	0521 - Ciencias del medio ambiente	814	893
		0522 - Medio ambientes naturales y vida silvestre	53	
	051 - Ciencias biológicas y afines	0511 - Biología	20	
	053 - Ciencias Físicas	0532 - Ciencias de la tierra	6	
07 - Ingeniería, industria y construcción	073 - Arquitectura y construcción	0731 - Arquitectura y urbanismo	112	284
		0732 - Construcción e ingeniería civil	86	
	071 - Ingeniería y profesiones afines	0712 - Tecnología de protección del medio ambiente	83	
		0711 - Ingeniería y procesos químicos	3	
08 - Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria	082 - Silvicultura	0821 - Silvicultura	65	66
	081 - Agricultura	0812 - Producción agrícola y ganadera	1	
No aplica	No aplica	No aplica	26	26
En blanco	En blanco	En blanco	17	17

(Elaboración propia, 2022)

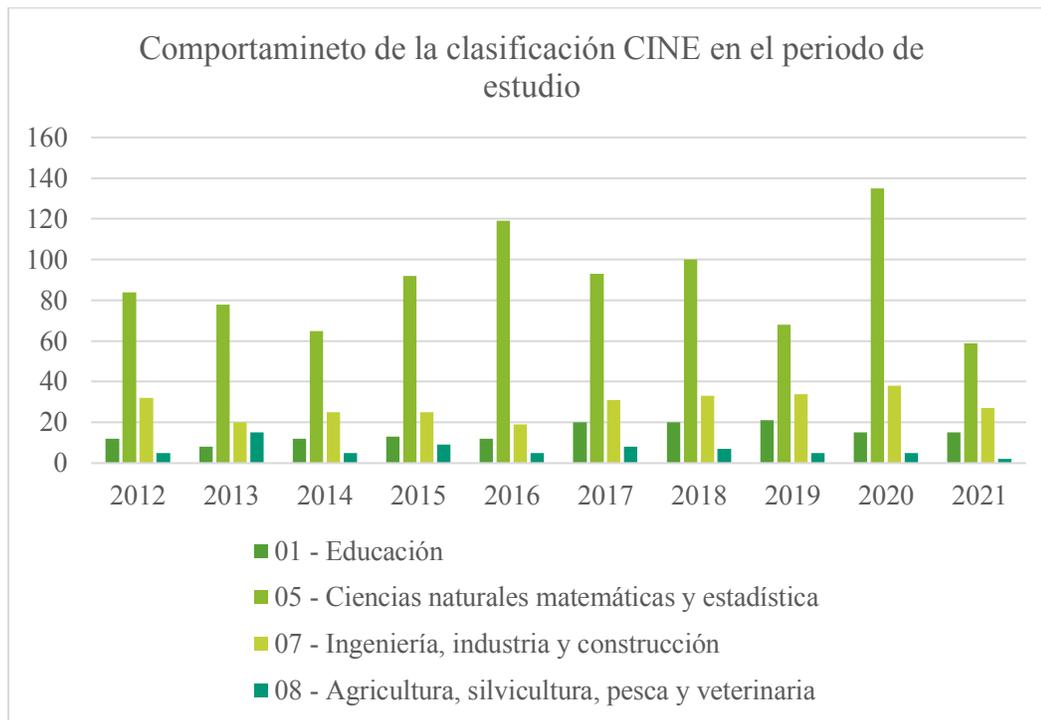
La Figura 20 muestra la cantidad de productos registrados por el campo de conocimiento, Ciencias naturales, matemáticas y estadística tiene la mayor clasificación de productos con 893, seguido de Ingeniería, industria y construcción con 284 productos, el campo de educación tiene 148 productos registrados y 66 productos para Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria, por ultimo 43 de los trabajos registrados en la base de datos no se les asigno una clasificación ya que así lo manifestaron los entrevistados.

Figura 20. *Productos asociados a la clasificación CINE*

(Elaboración propia, 2022)

En la Figura 21 se observa el comportamiento en el periodo de estudio de los campos de conocimiento y en donde se puede apreciar una conducta similar por cada año.

Figura 21. Comportamiento en el periodo de estudio de los productos asociados a la clasificación CINE



(Elaboración propia, 2022)

7.12 Clasificación Scopus

En la Tabla 23 se relaciona la última clasificación que se debía hacer dentro de la base de datos, la mayoría de trabajos se asociaron en Campo, Ciencias físicas y área temática, Ciencias ambientales (varios) con 458 productos registrados. Así como ocurrió con las anteriores clasificaciones hubo 22 productos que no fue posible asociarlos y se dejaron con la observación de “no aplica”.

Tabla 23. Productos asociados a la clasificación Scopus

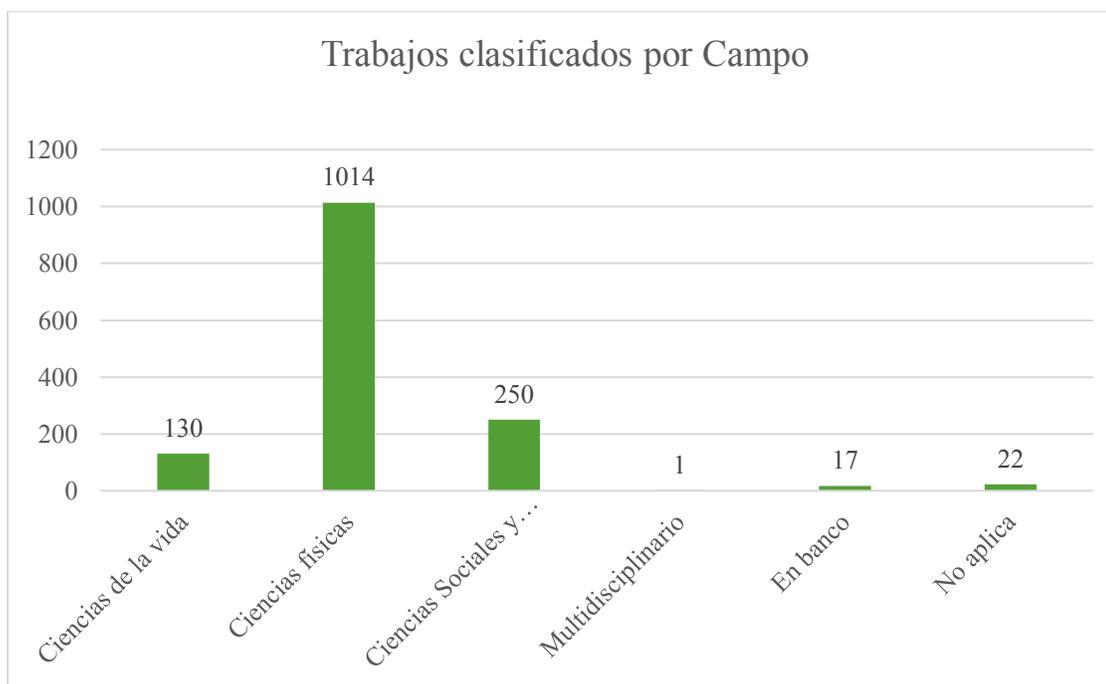
SCOPUS. Campo	SCOPUS. Área temática	Cantidad	Total
Ciencias de la vida	1100 - Ciencias Agrícolas y Biológicas Generales	2	130
	1101 - Agrícola y Ciencias Biológicas (diversos)	4	

SCOPUS. Campo	SCOPUS. Área temática	Cantidad	Total
	1103 - Zoología y ciencia animal	1	
	1105 - Ecología, Evolución, Comportamiento y Sistemática	2	
	1107 - Silvicultura	64	
	1109 - Ciencia de los insectos	4	
	1110 - Ciencia de las plantas	37	
	1111 - Ciencia del suelo	1	
	1305 - Biotecnología	1	
	2400 - Inmunología y microbiología general	1	
	2402 - Microbiología y biotecnología aplicadas	11	
	2404-Microbiología	2	
Ciencias físicas	1507 - Procesos de flujo y transferencia de fluidos	3	1014
	1603 - Electroquímica	3	
	1900 - Ciencias planetarias y terrestres generales	2	
	1907 - Geología	6	
	2105 - Energías Renovables, Sostenibilidad y Medio Ambiente	1	
	2205 - Ingeniería Civil y Estructural	190	
	2216 - Arquitectura	2	
	2301 - Ciencias ambientales (varios)	458	
	2302 - Modelado ecológico	1	
	2303 - Ecología	59	
	2305 - Ingeniería Ambiental	77	
	2308 - Gestión, seguimiento, política y derecho	2	
	2309 - Conservación de la naturaleza y el paisaje	15	
	2310 - Contaminación	1	
	2311 - Gestión y eliminación de residuos	32	
	2312 - Ciencia y Tecnología del Agua	161	
	2501 - Ciencia de los materiales (varios)	1	
Ciencias Sociales y Humanidades	3300 - Ciencias sociales generales	22	250
	3301 - Ciencias sociales (varios)	2	
	3302 - Desarrollo	32	
	3303 - Educación	137	
	3304 - Geografía, planificación y desarrollo	50	
	3305 - Salud (ciencias sociales)	4	
	3322 - Estudios Urbanos	3	
En blanco	En blanco	17	17
Multidisciplinario	1000 - Multidisciplinario	1	1
No aplica	No aplica	22	22

(Elaboración propia, 2022)

El campo de las Ciencias Físicas obtuvo la mayor clasificación de trabajos con 1014 de los productos registrados, las Ciencias Sociales y Humanidades tiene 250 productos, Ciencias de la Vida tiene un registro de 130 productos y el campo Multidisciplinario tuvo un solo productos registrados como se puede apreciar en la Figura 22.

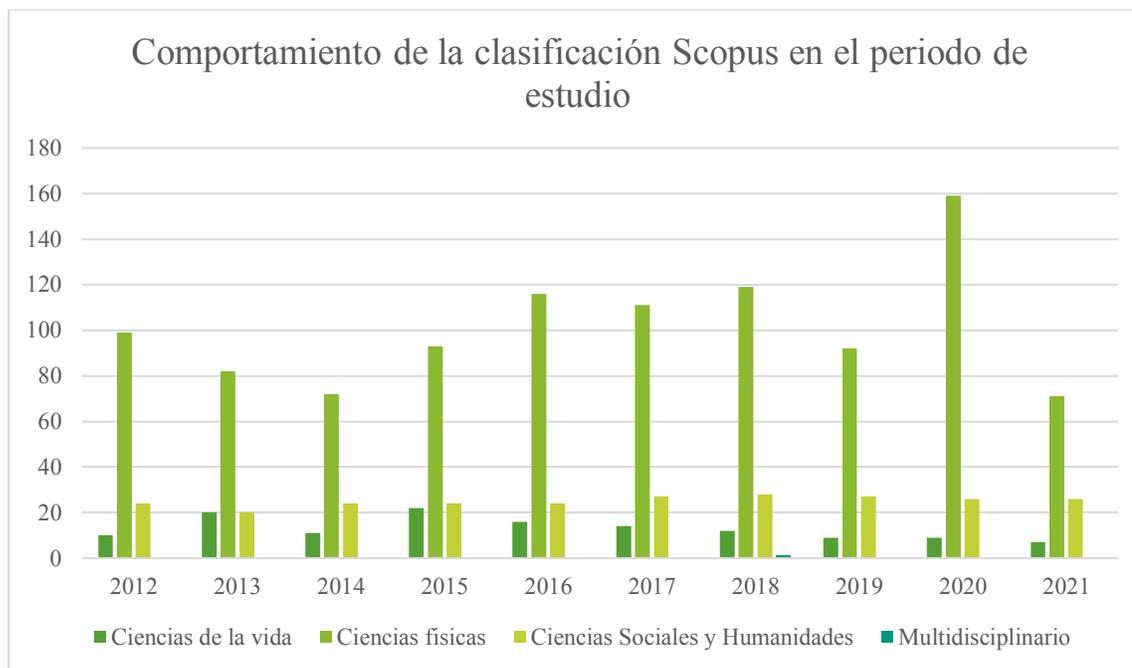
Figura 22. *Productos asociados a la clasificación Scopus*



(Elaboración propia, 2022)

En la Figura 23 se observa el comportamiento en el periodo de estudio de los productos asociados a la clasificación Scopus, donde se aprecia la misma distribución por años de los campos.

Figura 23. Comportamiento en el periodo de estudio de los productos asociados a la clasificación Scopus en el periodo de estudio



(Elaboración propia, 2022)

En la Tabla 24 se relaciona los campos generales de las clasificaciones OCDE, CINE y Scopus con la cantidad de productos asociados. Los campos ciencias naturales (OCDE), ciencias naturales, matemáticas y estadística (CINE), y las ciencias físicas (Scopus), encabezan cada una de las 3 clasificaciones, es necesario resaltar que en estos campos se encuentran liderados por las ciencias ambientales o ciencias del medio ambiente. En la segunda posición se encuentra el área de las ciencias sociales de la clasificación OCDE y Scopus y para CINE esta la educación. En el tercer lugar se relacionaron las áreas de la ingeniería en la clasificación OCDE y CINE, para Scopus no presenta campo de conocimiento de ingeniería ya que este se encuentra agrupado en las ciencias físicas. En el cuarto lugar hubo relación en las ciencias agrícolas y/o silvicultura de las clasificaciones OCDE y CINE. Por último, en la posición cinco se encuentran las ciencias médicas y de la salud con las ciencias de la vida de las clasificaciones OCDE y Scopus respectivamente.

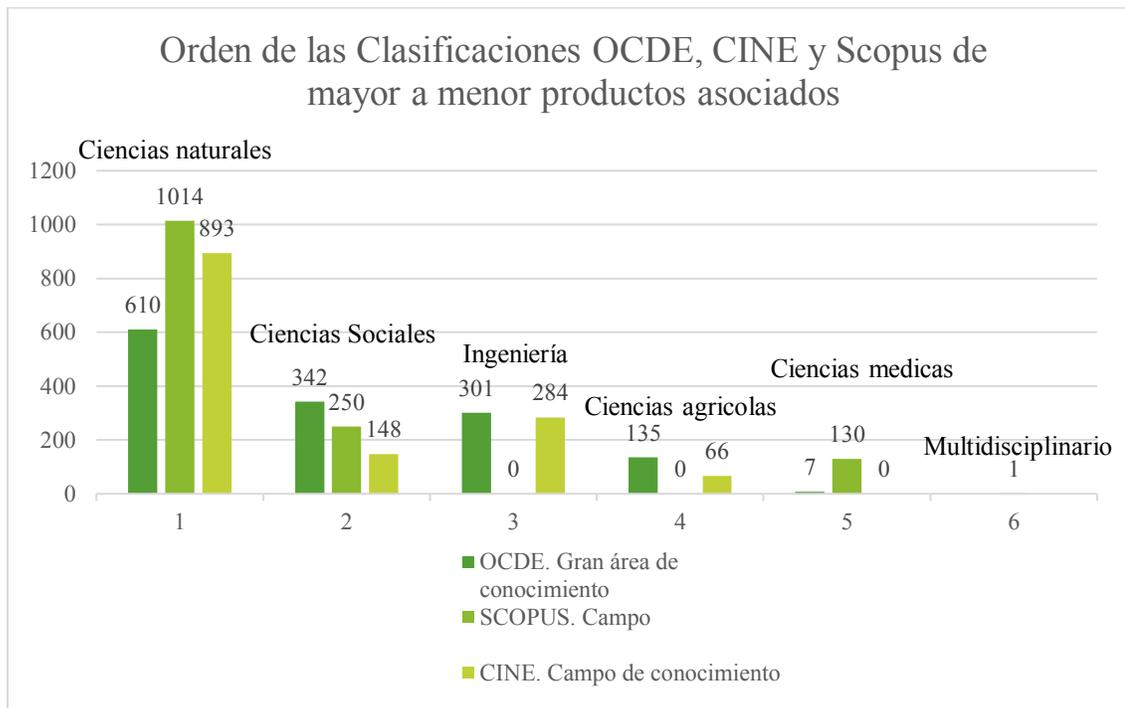
Tabla 24. Orden de las clasificaciones generales por la cantidad de productos asociados

Número	OCDE. Gran área de conocimiento	Productos asociados	CINE. Campo de conocimiento	Productos asociados	SCOPUS. Campo	Productos asociados
1	1 - Ciencias Naturales	610	05 - Ciencias naturales, matemáticas y estadística	893	Ciencias físicas	1014
2	5 - Ciencias Sociales	342	01 - Educación	148	Ciencias Sociales y Humanidades	250
3	2 - Ingeniería y Tecnología	301	07 - Ingeniería, industria y construcción	284	En blanco	0
4	4 - Ciencias Agrícolas	135	08 - Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria	66	En blanco	0
5	3 - Ciencias Médicas y de la Salud	7	En blanco	0	Ciencias de la vida	130
6	En blanco	0	En blanco	0	Multidisciplinario	1

(Elaboración propia, 2022)

En la Figura 24 se puede visualizar la relación de cada campo general con su respectiva cantidad de productos asociados, en el lugar 6 se encuentra en solitario el campo multidisciplinario con un solo producto asociado.

Figura 24. Orden de las clasificaciones OCDE, CINE y Scopus por la cantidad de productos asociados



(Elaboración propia, 2022)

7.13 Manual de usuario

El manual de usuario que servirá de guía para el registro de los nuevos productos de investigación se encuentra en la sección de anexos.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1 Tipos de productos registrados y docentes con mayores producciones

La guía para el reconocimiento y medición de grupos de investigación e investigadores desarrollado por Colciencias (2016) describe un modelo de medición basado en cuatro grandes categorías que son:

- Productos de nuevo conocimiento.
- Desarrollo tecnológico e innovación.
- Apropiación social y circulación de conocimiento.
- Formación de recursos humanos.

Cada categoría tiene una ponderación en términos de porcentaje del aporte de cada categoría al modelo. El mayor aporte son los productos de nuevo conocimiento y los de desarrollo tecnológico con 73% (Gustavo Campos, n.d.).

De los 1.434 productos que registraron 630 corresponden a artículos de revistas indexadas, homologadas o especializadas, los libros de investigación y capítulos de libros suman 120 productos; la publicación de artículos y libros se clasifica en producciones de nuevo conocimiento los cuales tienen un mayor impacto en la calificación para el reconocimiento de categoría que reciben los grupos de investigación. Igualmente se deben de cumplir con las demás categorías, por ejemplo, las ponencias, posters, actas de congreso hacen parte de la categoría de apropiación social y circulación de conocimiento, en el desarrollo de este trabajo se registraron 437 productos entre ponencias nacionales, internacionales, poster y actas de congreso.

Teniendo en cuenta lo anterior tiene sentido que los esfuerzos de los docentes se centren en la generación en particular de estos tipos de productos ya que tienen un fuerte valor al momento de la categorización de grupos.

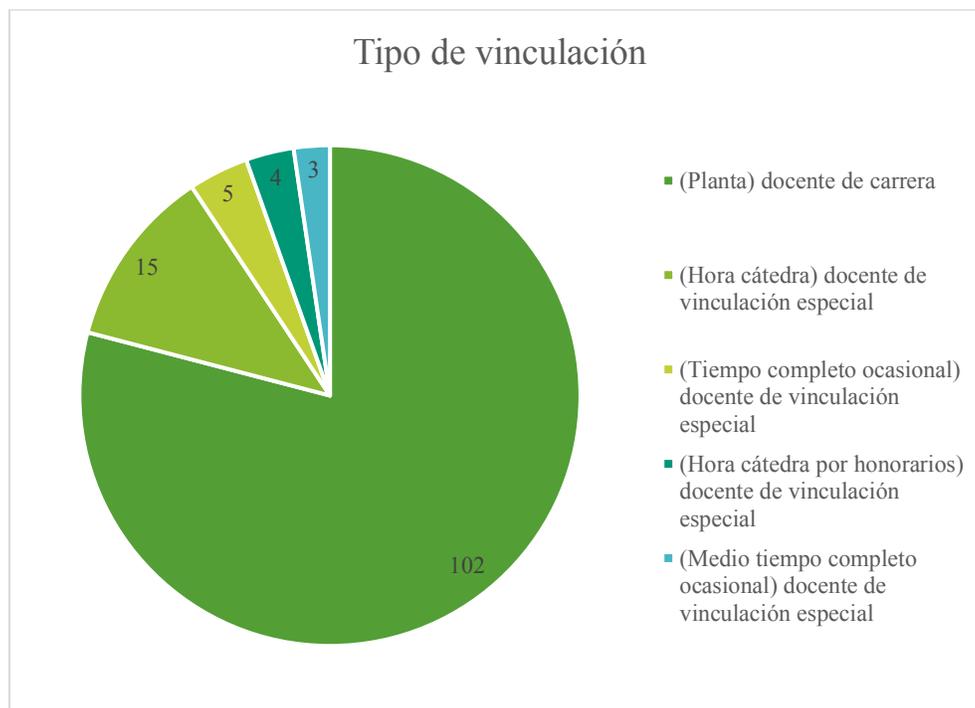
Si se realiza una revisión de los docentes que mayores producciones académicas generan un punto importante para validar es el medio de vinculación que tienen con la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 102 de los docentes que se vieron involucrados en la investigación entre los años 2012 a 2021 son docentes de plantas, los 27 restantes son de vinculación especial y se subdividen en: 15 son docentes de hora cátedra, 5 son tiempo completo ocasional, 4 de hora cátedra con honorarios y 3 son medio tiempo completo ocasional, como se aprecia en la Tabla 25 y en la Figura 25.

Tabla 25. *Tipo de vinculación docente*

Tipo de vinculación	Cantidad
(Planta) docente de carrera	102
(Hora cátedra) docente de vinculación especial	15
(Tiempo completo ocasional) docente de vinculación especial	5
(Hora cátedra por honorarios) docente de vinculación especial	4
(Medio tiempo completo ocasional) docente de vinculación especial	3

(Elaboración propia, 2022)

Figura 25. Tipo de vinculación de los docentes involucrado en la investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales



(Elaboración propia, 2022)

En el Informe de Gestión 2019 – 2021 de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales indica que se cuenta con 121 docentes de plantas muy por debajo que los docentes de vinculación especial que suman 221 (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2021a), es una diferencia de 100 docentes que podrían estar realizando mayores productos de investigación e innovación. Es importante ahondar esfuerzos en la contratación del cuerpo docentes de planta ya que como se demostró anteriormente son ellos los que están generando y divulgando mayor conocimiento dentro de la facultad.

8.2 Proyecto curricular, semillero y grupo con más investigaciones

Los proyectos curriculares, semilleros y grupos de investigación tienen una correlación entre el número de contribuciones que se registraron en la base de datos, por ejemplo los docentes

con mayores producciones ayudan a que los semillero, grupos y proyectos curriculares sean los que encabezan la clasificación. Un caso puntual ocurre con un docente de Ingeniería Ambiental que pertenece al semillero de investigación Ambientud y Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital en donde estas tres filiales se encuentran entre los líderes de cada una. Caso similar ocurre con un docente del programa académico Tecnología en Saneamiento Ambiental que encabeza el listado de los programas académicos con más contribuciones sin embargo el docente no se encuentra adscrito a un semillero de investigación por lo que hace que el semillero Ambientud quede a la cabeza en esa clasificación. Sería ideal que el docente estuviera adscrito a un semillero de investigación así desde su conocimiento y apoyo puede ayudar a sus estudiantes del semillero vayan generando una investigación formativa.

Adicional, es necesario destacar que entre docentes de diferentes proyectos curriculares y diferentes grupos de investigación se realizan trabajos de investigación cooperativos, este es el caso de los grupos Aquaformat y Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital, el cual es un punto a tener en cuenta al momento de la categorización de los grupos por parte de Minciencias. Es conocido como el indicador de cooperación y es el valor que permite evidenciar la colaboración entre los grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación, a partir de las coautorías declaradas en diferentes grupos. Para calcular este factor se considera la coautoría de un producto como una evidencia clara de una conexión de colaboración entre los autores afiliados a distintos grupos (Colciencias, 2016).

Por otro lado, se evidencia que grupos de investigación que contaban con una alta productividad al inicio del estudio como Topovial, Servipúblicos, Uso y Conservación del Bosque han bajado para el año 2021 esto se puede deber a que están en proceso de revisión varios artículos que se formularon y presentaron en dicho año.

8.3 Áreas y líneas de investigación

Las áreas de investigación en donde se clasificaron más productos es el área *Sociedad, desarrollo, administración y ambiente* esta cuenta con 8 líneas de investigación de las cuales la de mejor clasificación fue la línea *Gestión ambiental, pública y privada; modelamiento dinámico de sistemas ambientales; dirección estratégica de la organización y del medio ambiente; ambiente, gobernabilidad y gobernanza* perteneciente al proyecto curricular de Administración ambiental. Aunque sea perteneciente a dicho proyecto varios docentes de otros programas académicos realizaron la clasificación de sus trabajos en esta línea considerando que es una línea muy amplia y de gran alcance. Igualmente docentes expresaron que sus trabajo podrían ir en esta área sin embargo no en alguna línea de investigación por lo que da el indicio de que se deben replantear las líneas de investigación como en el caso de la línea de *Política, poder, estado y democracia en el desarrollo; deporte, recreación, cultura y ambiente*, donde un docente de Administración Deportiva manifestó que aunque lleva la palabra deporte considera que sus trabajos se deben clasificar en la línea: **Sustentabilidad en desarrollo humano para el deporte, recreación, actividad física y cultura.**

Seguido se encuentra el área de *Infraestructura* perteneciente al proyecto curricular de Ingeniería Topográfica, en este caso un docente del mismo proyecto fue el que más contribuyó a que se encontrará con 496 productos asociados en los cuatro niveles de clasificación. Por su parte otro docente del mismo proyecto curricular manifiesta que la línea de infraestructura es muy amplia y debería replantearse ya que el desempeña trabajos de infraestructura hidráulica o aplicada a ríos y solamente la palabra infraestructura podría darle otra connotación.

En la Tabla 26, se listan las líneas de investigación que a nivel general tuvieron 20 o 0 productos asociados.

Tabla 26. *Líneas de investigación con menor producción*

Área estratégica de investigación	Línea de investigación	Cantidad
AI007 - Gestión del riesgo y cambio climático	LI031 - Impacto ambiental y tecnologías apropiadas	19
AI002 – Gestión, innovación, modelos y tecnologías ambientales	LI008 - Servicios públicos domiciliarios y servicios ambientales.	18
AI003 – Sociedad, desarrollo, administración y ambiente	LI016 - Historia ambiental urbana, gestión ambiental urbana, medio ambiente urbano	18
AI005 - Saneamiento ambiental	LI026 - Biorremediación-biotecnología	17
AI005 - Saneamiento ambiental	LI027 - Tratamiento del agua, calidad microbiológica del agua y residuos sólidos	15
AI001 - Dinámica y gestión de ecosistemas	LI002 - Restauración y manejo integral de ecosistemas naturales.	14
AI004 - Ordenamiento territorial	LI022 - Geografía y planificación urbano-regional I022 - Geografía y Planificación Urbano-Regional	14
AI001 - Dinámica y gestión de ecosistemas	LI003 - Relación suelo-agua-planta-atmósfera dinámica y zonificación de paisajes forestales.	10
AI002 – Gestión, innovación, modelos y tecnologías ambientales	LI009 - Gestión territorial del desarrollo sustentable y mecanismos de desarrollo limpio	9
AI002 – Gestión, innovación, modelos y tecnologías ambientales	LI004 - Productos forestales maderables productos forestales no maderables.	7
AI007 - Gestión del riesgo y cambio climático	LI032 - Procesos ecológicos	7
AI009 - Ambiente y complejidad	LI038 - Cognitividad, ambiente y desarrollo; ecología de la dinámica viviente, planificación y organización ambiental de los procesos de desarrollo; conflictos ambientales; alternativas de desarrollo ecotecnológico..	7

Área estratégica de investigación	Línea de investigación	Cantidad
AI003 – Sociedad, desarrollo, administración y ambiente	LI013 - Procesos ecológicos	6
AI004 - Ordenamiento territorial	LI023 - Dinámica y zonificación de paisajes forestales	3
AI005 - Saneamiento ambiental	LI024 - Bienes y servicios ambientales	3
AI006 - Planeación, aprovechamiento y manejo de los recursos hídricos	LI028 - Manejo y control de recursos	3
AI009 - Ambiente y complejidad	LI037 - Ordenamiento territorial y ambiental	1
AI002 – Gestión, innovación, modelos y tecnologías ambientales	LI005 - Diseño y modelización en procesos avanzados con membranas.	0
AI002 – Gestión, innovación, modelos y tecnologías ambientales	LI011 - Bioenergía	0
AI002 – Gestión, innovación, modelos y tecnologías ambientales	LI006 - Generación de energía, manejo y control de los residuos.	0
AI004 - Ordenamiento territorial	LI020 - Manejo y administración de sistemas ambientales	0

(Elaboración propia, 2022)

Son 21 las líneas de investigación que se encuentran en la tabla anterior, estas presentan una diferencia significativa con el resto y cuatro de estas no presentaron ningún producto asociado. Se puede afirmar que por cómo están planteadas estas líneas no tiene acogida dentro de la investigación de los docentes, un caso en particular es el de la línea Ordenamiento territorial y ambiental del área Ambiente y Complejidad que no tiene gran clasificación de productos debido a que existe otra línea muy similar en el área de Ordenamiento territorial y línea Ordenamiento territorial.

Hay 17 líneas investigación que presentan una producción significativa con lo cual se recomienda re formular las 21 líneas anteriores o direccionar los esfuerzos en las líneas restantes

para así dar un mayor enfoque dentro de los proyectos curriculares o investigaciones para así ir fortaleciendo estos campos de trabajo.

Igualmente, el área Sociedad, desarrollo, administración y ambiente presentó un comportamiento destacado a lo largo de los años de estudios manteniéndose siempre a la cabeza, sin embargo para el último año de estudio bajo considerablemente su productividad siendo la más baja entre los años anteriores. El área de Planificación, aprovechamiento y manejo de los recursos hídricos ha tenido un mayor crecimiento en los años finales a excepción del año 2019 donde presentó una baja productividad. El área de ordenamiento territorial no ha tenido un crecimiento significativo y las áreas Dinámica y gestión de ecosistemas; Gestión, innovación, modelos y tecnologías ambientales e Infraestructura presentan un comportamiento estable a lo largo del periodo de estudio.

8.4 Clasificación OCDE

Los grupos de investigación deben presentar una clasificación según las áreas de conocimientos designadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). En la Tabla 27 se puede apreciar a los 12 grupos de investigación categorizados por Minciencias con su respectiva clasificación.

Tabla 27. *Clasificación OCDE de los grupos de investigación*

Grupo de Investigación	OCDE. Gran área de conocimiento	OCDE. Área de conocimiento	OCDE. Disciplina
Uso y Conservación de la Diversidad Forestal	1 - Ciencias Naturales	1F - Ciencias Biológicas	1F14 - Conservación de la Biodiversidad
Grupo de Estudios Ambientales	5 - Ciencias Sociales	5I - Otras Ciencias Sociales	5I01 - Ciencias sociales, interdisciplinaria
Aquaformat	2 - Ingeniería y Tecnología	2. K - Otras Ingenierías y Tecnologías	2K02 - Otras ingenierías y tecnologías

Grupo de Investigación	OCDE. Gran área de conocimiento	OCDE. Área de conocimiento	OCDE. Disciplina
Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital	2 - Ingeniería y Tecnología	2G - Ingeniería Ambiental	2G01 - Ingeniería Ambiental y Geológica
Investigación para el Desarrollo Sostenible	1 - Ciencias Naturales	1E - Ciencias de la Tierra y Medioambientales	1E08 - Ciencias del Medio Ambiente
Servipúblicos	2 - Ingeniería y Tecnología	2. K - Otras Ingenierías y Tecnologías	2K02 - Otras ingenierías y tecnologías
Gaia - Progas	1 - Ciencias Naturales	1E - Ciencias de la Tierra y Medioambientales	1E08 - Ciencias del Medio Ambiente
Productos y Servicios del Bosque	1 - Ciencias Naturales	1E - Ciencias de la Tierra y Medioambientales	1E08 - Ciencias del Medio Ambiente
Topovial	2 - Ingeniería y Tecnología	2A - Ingeniería Civil	2A01 - Ingeniería Civil
Fluoreciencia	1 - Ciencias Naturales	1.D - Ciencias Químicas	1D07 - Química analítica
Mattoppo	5 - Ciencias Sociales	5C - Ciencias de la Educación	5C01 - Educación General (Incluye Capacitación, Pedagogía)
Grupo de Estudios en Pavimentos y Materiales Sostenibles	2 - Ingeniería y Tecnología	2A - Ingeniería Civil	2A03 - Ingeniería de la construcción
Sophia Sports	3 - Ciencias Médicas y de la Salud	3C - Ciencias de la Salud	3C11 - Ciencias del Deporte

Adaptado de: (Minciencias, n.d.)

Algunas de las áreas de conocimiento, que se registraron en la base de datos corresponden a la clasificación que presentan los grupos de investigación de la facultad, por ejemplo, los grupos de investigación: Investigación para el Desarrollo Sostenible, Progas, Proprobos presentan la clasificación del área de conocimiento en Ciencias Naturales -- Ciencias de la Tierra y

Medioambientales -- Ciencias del Medio Ambiente, la que obtuvo la mayor cantidad de productos asociados con 523.

La clasificación Ciencias Naturales -- Ciencias Biológicas -- Conservación de la biodiversidad que cuenta con 13 productos corresponde a un único grupo de investigación, Uso y Conservación de la Diversidad Forestal, caso similar ocurre con el Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital que tiene la clasificación en Ingeniería y Tecnología -- Ingeniería Ambiental -- Ingeniería Ambiental y Geológica y con un total de 79 productos.

Grupos de investigación como Aquaformat y Servipúblicos presentan la siguiente clasificación Ingeniería y Tecnología -- Otras Ingenierías y Tecnologías -- Otras Ingenierías y Tecnologías, la cual no presento trabajos asociados en la base de datos. Adicional se presenta un gran número de áreas de conocimiento con trabajos asociados pero que no corresponden a algún grupo de investigación. Con lo cual se puede afirmar que es difícil encapsular los trabajos de un grupo de investigación en un área de conocimiento ya que como manifestaron los docentes en las entrevistas realizadas sus trabajos son transversales a varios campos de acción.

En los años de estudio el área dominante fueron las Ciencias Naturales presentando picos de producción en los años 2016, 2018 y 2020; las Ciencias Sociales han presentado un aumento en la productividad al igual que el área de Ingeniería y Tecnología. Finalmente las áreas de investigación han mantenido el orden jerárquico en cada año de estudio.

8.5 Clasificación CINE

La Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) forma parte de la familia internacional de Clasificaciones Económicas y Sociales de las Naciones Unidas, las cuales

son empleadas a nivel mundial en la elaboración de estadísticas con el objetivo de acopiar y analizar datos comparables a nivel internacional de manera consistente (UIS, 2012). La información contenida en la base de datos indica que la clasificación CINE con más trabajos asociados en sus tres niveles fue en el Campo amplio: 05 - Ciencias naturales matemáticas y estadística, en el campo específico: 052 - Medio ambiente y en el campo detallado: 0521 - Ciencias del medio ambiente, el cual es un resultado es coherente con la clasificación OCDE y Scopus donde predominaron las ciencias ambientales.

Esta información compilada en un solo lugar es de vital importancia ya que se puede utilizar en la generación de estadísticas sobre diversos aspectos de la educación de interés para los formuladores de políticas y demás usuarios de estadísticas internacionales de educación (UIS, 2012).

En el periodo de estudio se mantuvo la tendencia de los campos de investigación donde predominaba las Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística, pero como paso en las otras clasificaciones en el año 2021 bajo su producción, el campo de Ingeniería, Industria y Construcción en los últimos cinco años ha aumentado su productividad caso contrario ocurre con el área de Agricultura que ha tenido un declive su productividad, por último, el campo de Educación ha ido en aumento desde el inicio del periodo de estudio.

8.6 Clasificación Scopus

La base de datos de Scopus maneja sus campos y áreas temáticas en cinco grandes clasificaciones: Ciencias de la vida, Ciencias físicas, Ciencias sociales y humanidades, Multidisciplinario y Ciencias de la salud. Los trabajos en su mayoría se asociaron en el campo de Ciencias físicas esto ocurre ya que presenta la mayoría de subcategorías para clasificar los productos, dentro de esta se ubican las ciencias ambientales con lo cual se puede afirmar que los

productos de investigación e innovación de la facultad son concernientes con la misión de la misma donde se menciona la formación de tecnologías y profesionales en el campo de las ciencias ambientales capaces de ofrecer soluciones adecuadas a sus problemas ambientales y de manejo de recursos naturales, con fundamento en la búsqueda del desarrollo sostenible (Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, n.d.).

Como ha ocurrido con las demás clasificaciones se ha mantenido una jerarquía en los años de estudio por los campos de conocimiento, el área de las Ciencias físicas ha encabezado la clasificación, presentando un pico de producción en el año 2020, esto debió a que fue el año de mayor generación de productos. El área de las Ciencias de la vida ha ido en decrecimiento en los últimos años del periodo de estudio lo cual ha favorecido la productividad del campo de Ciencias sociales y humanidades.

8.7 Modo de financiación

Luego de realizadas las entrevistas se pudo clasificar 662 productos como trabajos sin financiación - uso de recursos propios para el desarrollo de sus investigaciones, lo mismo ocurrió con 34 productos clasificados como proyecto sin financiación para el desarrollo del trabajo de grado de pregrado y de posgrado, el 46,16% de los productos registrados se realizan sin ningún tipo de apoyo económico por parte de la facultad o universidad, sin embargo, considerando que son los docentes de planta en su mayoría los que realizan los trabajos de investigación se debe tener en cuenta el tiempo de dedicación que deben desempeñar en el cumplimiento de sus funciones. Según el Acuerdo 011 - POR EL CUAL SE EXPIDE EL ESTATUTO DEL DOCENTE DE CARRERA DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (2002), Existen tres tipo de tiempo de dedicación: el docente de tiempo completo está obligado a dedicar a la universidad cuarenta (40) horas semanales en las funciones propias de su cargo, el docente de

medio tiempo dedica a la universidad veinte (20) horas semanales en las funciones propias de su cargo y los docentes de dedicación exclusiva aquellos que además de sus actividades docentes, desarrollan programas de investigación, de extensión, de servicios, de asesoría o consultoría, enmarcados en el plan de desarrollo de la Universidad, aprobados institucionalmente y que soliciten su calidad de tales. Es por esto que se puede considerar que dentro de sus funciones también se encuentra realizar los trabajos de investigación por lo cual se encontrarían cobijados con un apoyo económico por parte de la Universidad.

Los productos que se encuentran financiados con recursos de Minciencias y otras instituciones de investigación suman un total de 169 representando 11.78% de los trabajos registrados y siendo un número mayor a los trabajos financiados por el Centro de Investigaciones y Desarrollo científico – CIDC con 105, lo que demuestra que los docentes buscan en diversos campos la financiación de sus proyectos así como el interés de externos en la generación de conocimiento.

9. CONCLUSIONES

En el periodo de estudio se logró registrar 1.434 productos asociando a 129 docentes de la FAMERENA donde se evidencio que 102 son docentes de planta y los 27 restantes son docentes de vinculación espacial, por lo que es importante ahondar esfuerzos por parte de la Universidad o Facultad para la contratación de cuerpo docente de planta para así generar y transmitir mayor conocimiento a la sociedad colombiana.

La generación de la base de datos y el presente trabajo es una herramienta útil en la proyección de la investigación así como en la formulación de futuros planes estratégicos, es un insumo para ajustar el quehacer de la facultad en materia de investigación, además de aportar directamente a los registros calificados de los 14 proyectos curriculares que se ofertan actualmente.

Como producto de la entrevista se generó la revisión y clasificación de las áreas, líneas, campos de investigación y modo de financiación de 972 productos con el acompañamiento de 54 docentes, estos representan menos del 50% de los docentes identificados a los cuales se les extendió la invitación, mientras que los productos restantes, fueron completados por el equipo investigador teniendo en cuenta las palabras claves, el resumen y título de la publicación.

Dentro del análisis de la información recolectada se evidencio que 662 productos registrados se financiaron con recursos propios y 105 productos fueron financiados por el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico – CIDC. A su vez los productos más generados en la facultad son los artículos de revistas indexadas con 319 productos y de revistas homologadas con 306 registros, de este grupo también hacen parte las ponencias internaciones con 312 productos y ponencias nacionales con 110 productos.

El área Sociedad, desarrollo, administración y ambiente tiene la mayor cantidad de productos asociados con 664 y la línea de investigación con más productos es Gestión ambiental, pública y privada; modelamiento dinámico de sistemas ambientales; dirección estratégica de la organización y del medio ambiente; ambiente, gobernabilidad y gobernanza con 224. Cuatro de las 38 líneas de investigación no registraron productos asociados lo que representa el 12,5% del total; tres pertenecen al área de Gestión, innovación, modelos y tecnologías ambientales y una al área de Ordenamiento territorial.

Con el desarrollo del manual de usuario los autores de la facultad cuentan con una guía clara y estructurada para el ingreso de los nuevos productos que desarrollen en el marco de la investigación.

El dashboard generado mediante el software en Power Bi permite visualizar y generar informes dinámicos y en tiempo real de los datos registrados, los cuales son un insumo en la gestión de la investigación y su planificación estratégica.

En el periodo de estudio se evidencio que la facultad le está apuntando a la investigación en áreas como las Ciencias Naturales, Ciencias físicas y Ciencias ambientales, matemáticas y estadística en donde se encuentran inmersas las Ciencias ambientales, las cuales presentaron un comportamiento destacado.

10. RECOMENDACIONES

Una de las principales limitaciones que se presentaron en el desarrollo del presente trabajo fue la baja asistencia a las entrevistas semiestructuradas ya que a pesar de extender la invitación desde la decanatura menos de la mitad de los docentes asistieron a la misma. Como segunda limitante es que algunos docentes no poseen o no desean habilitar la información en sus CvLAC sobre las producciones científicas generadas por lo que no se podía extraer información primordial para esta investigación.

Las actuales líneas deberían depurarse para tener unas con un mayor impacto entre los investigadores y así mismo evitar confusiones al momento de clasificar sus productos ya que hay líneas similares como el caso de las líneas de ordenamiento territorial, además es pertinente la revisión de las líneas ya que de acuerdo con la clasificación OCDE, CINE y Scopus que se asociaron a los productos hacen faltan líneas como la educación, adicional, líneas que por los años de tradición deberían ser fuertes se encuentran con pocos productos como el caso del modelado ecológico.

Es importante seguir alimentando la base de datos por parte de los actores de la facultad para que esta sea un instrumento primordial en la planificación estratégica de la investigación en los años posteriores.

Luego de aplicado el instrumento de entrevista y el intercambio de ideas con los docentes se pueden recomendar adicionar en el Plan Maestro de Investigación e Innovación líneas como la Sustentabilidad en desarrollo humano para el deporte, recreación, actividad física y cultura; incluir en el área de Dinámica y gestión de ecosistemas una línea sobre los procesos ecológicos. Además modificar la segunda línea de investigación del área seis para que sea Planificación aprovechamiento y manejo en el área de los recursos hídricos; por último, se debe limitar la

connotación que se puede dar a la línea de Infraestructura por lo que se sugiere modificar la línea a Infraestructura sostenible e incluir otra línea de investigación en el área seis con el nombre de Infraestructura hidráulica.

A esta investigación se le puede dar un mayor alcance relacionando el factor de impacto para así validar la calidad y/o visibilidad de las revistas donde se publican los productos de investigación e innovación y también con el índice H para medir si los autores con más o menos producciones tienen igual impacto en las citas que reciben.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña-Pinilla, W. L., Ramírez-Patarroyo, M. V., & Jiménez-Pinzón, A. M. (2019). The Production of Knowledge in Social Work from the Perspective of Gender. *Prospectiva. Revista de Trabajo Social e Intervención Social*, 28, 41–67.
<https://doi.org/10.25100/prts.v0i28.6740>
- Auza-Santiváñez, J. C., Santiváñez-Cabezas, M. v., & Dorta-Contreras, A. J. (2020). Análisis de la producción científica y la colaboración internacional boliviana indexada en Scopus entre 1996-2018. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*.
https://www.researchgate.net/publication/343721761_Analisis_de_la_produccion_cientifica_y_la_colaboracion_internacional_boliviana_indexada_en_Scopus_entre_1996-2018
- Boletín Semillas Ambientales. (2021). *Sobre la revista | Boletín Semillas Ambientales*.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/bsa/about>
- Caballero, F., Uresti, R., Marín, U., & Ramírez De León, J. (2012). Análisis de la producción científica de la Universidad Autónoma de Tamaulipas y evaluación de su impacto en los indicadores educativos de calidad. *Revista de La Educación Superior*, 41(161), 31–51.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602012000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Caballero, I. (2021, July 13). *Actores del SNCTeI | Minciencias*.
<https://minciencias.gov.co/content/actores-del-snctei>
- Calendly. (2022). *Software de programación de reuniones en línea gratuito | Calendly*.
<https://calendly.com/es>

CIDC. (2020). *Misión y visión | Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico.*

<https://cidc.udistrital.edu.co/acerca-del-centro/informacion-general/mision-y-vision>

CIDC. (2021). *SICIUD v2.0 » Inicio.* <https://siciud.portaloas.udistrital.edu.co/inicio>

Codina-Canet, M. A., Olmeda-Gómez, C., & Perianes-Rodríguez, A. (2013). Análisis de la producción científica y de la especialización temática de la Universidad Politécnica de Valencia.Scopus (2003-2010). *Revista Española de Documentación Científica*, 36(3).

<https://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/810/1001>

Colciencias. (2016). *Guía para el reconocimiento y medición de grupos de investigación e investigadores.*

Colciencias. (2020, January 23). *Glosario | Colciencias.*

<https://legadoweb.minciencias.gov.co/glosario>

Colombia Forestal. (2022). *Colombia forestal.* <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/colfor>

Consejo Superior Universitario. (1994, August 3). *Acuerdo No. 014.*

https://sgral.udistrital.edu.co/xdata/csu/acu_1994-014.pdf

Consejo Superior Universitario. (1996, October 25). *ACUERDO 009 DE 1996.*

<http://www1.udistrital.edu.co:8080/documents/85123/5845600/ACUERDO+009+DE+1996.pdf>

Acuerdo 011 - POR EL CUAL SE EXPIDE EL ESTATUTO DEL DOCENTE DE CARRERA DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, 1 (2002).

De Miguel, T. A. (2020, September). *IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE ANÁLISIS EN LA GESTIÓN DEPORTIVA MEDIANTE POWER BI.*

<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/45062/TFG-I-1752.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Departamento Nacional de Planeación. (2020). *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL MANUAL DE USUARIO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN*.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDTI/Oficina%20Informatica/Sistemas%20de%20informaci%C3%B3n/Gu%C3%ADas%20Formatos%20Plantillas/Gu%C3%ADa%20para%20la%20Elaboraci%C3%B3n%20del%20Manual%20del%20Usuario%20del%20Sistema.pdf?>

Escalona, I. de C., & Fumero, A. (2021). Sistematización de los resultados científicos en la formación de docentes para la primera infancia. *Revista Sociedad & Tecnología*, 4(2).

<http://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/100/330>

Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (n.d.). *mision-vision - Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. Retrieved August 15, 2022, from

<http://ambiental.udistrital.edu.co:8080/mision-vision>

Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2013). *Nuestra Facultad - Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. <http://ambiental.udistrital.edu.co:8080/nuestra-facultad>

Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2022). *Doctorado en Ambiente y Sustentabilidad*. <http://ambiental.udistrital.edu.co:8080/documents/12891/89e54e26-a1b1-4109-a1d0-004b91d4a65e>

Gallego Álvarez, C. I. (2017, December 21). *UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES INFORME DE GESTIÓN 2015 - 2017*.

<http://ambiental.udistrital.edu.co:8080/documents/12891/fa8fec8a-4e1f-44b6-b79f-3a610ae8159c>

Gómez-Luna, E., Fernando-Navas, D., Aponte-Mayor, G., & Betancourt-Buitrago, L. A. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *DYNA*, *81*(184), 158–163.

<http://dyna.medellin.unal.edu.co/>

Gustavo Campos. (n.d.). *¿Por qué se categorizan los grupos de investigación? - Pregrados y Posgrados en Bogotá*. Retrieved July 27, 2022, from

<https://www.konradlorenz.edu.co/blog/por-que-se-categorizan-los-grupos-de-investigacion/>

Herout, P., & Schmid, E. (2015). Doing, knowing, learning: systematization of experiences based on the knowledge management of HORIZONT3000. *Knowledge Management ForDevelopment Journal*, *11*(1), 64–76.

<https://km4djournal.org/index.php/km4dj/article/view/253/349>

IONOS. (2020). *Tutorial de VBA: ¿cómo funciona la programación VBA en Excel? - IONOS*.

<https://www.ionos.es/digitalguide/online-marketing/vender-en-internet/excel-vba/>

Jara, O. (2017). *La sistematización de experiencias : práctica y teoría para otros mundos posibles*.

LEAL, L. P. F. (2017). *VISIBILIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ACADÉMICA E INVESTIGATIVA DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN ADSCRITOS A LA FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS EN LA MODALIDAD DE PREGRADO*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

- León, J. F., de Los Ángeles, V., Agámez, V. D. L. Á., Ordoñez, E. J., & Castillo, J. F. (2022). Producción científica colombiana en psicología en Scopus desde el 2015 al 2019. *Rev. Esp. Doc. Cient*, 45(2), 323. <https://doi.org/10.3989/redc.2022.2.1850>
- López, D. M. O., & Gómez, y M. C. S. (2006). TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN ENTORNOS VIRTUALES MÁS USADAS EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. *Revista de Investigación Educativa*, 24, 205–222.
- Martínez, A., & Castellanos, B. (2018). Papel de la Universidad en el desarrollo de la investigación estudiantil en el proceso de formación. *Medisur*, 16. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medisur/msu-2018/msu183r.pdf>
- Martínez-Gómez, N. (2019). Retos y aprendizajes de la sistematización de experiencias de educación popular. El caso de la Pre-Universidad Tunjuelo Popular en Bogotá. *Revista Brasileira de Educação*, 24. <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/bMgLSHYtxfgGrtPnrFwr3mv/?format=pdf&lang=es>
- Minciencias. (n.d.). *GrupLAC*. Retrieved August 1, 2022, from <https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/index.jsp>
- MINCIENCIAS. (2021). *Convocatoria nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTI 2021*. 1–22.
- Minciencias. (2021). *Informe de la publicación de los Resultados Finales de la Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y para el Reconocimiento de investigadores del Sistema*

Nacional de Ciencia. 1–411.

http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/documents/informe_y_analisis_de_la_convocatoria_693_de_2014_20_04_2015_2.pdf

Minciencias. (2022, October 7). *PLATAFORMA RED SCIENTI* | *Minciencias*.

<https://minciencias.gov.co/glosario/plataforma-red-scienti>

Mora, Z. S., & Prado-calderón, J. E. (2013). *IMPORTANCIA DE LA PLANIFICACION SOBRE LA RECOLECCION DE LOS DATOS : APRENDIZAJES A PARTIR DE UNA EXPERIENCIA DE INVESTIGACION*. 2013(ii), 35–47.

Oficina Asesora de Planeación y Control. (2017, November). *Estado de Avance de la Ciudadela Educativa el Porvenir Localidad de Bosa - PDF Descargar libre*.

<https://docplayer.es/75078935-Estado-de-avance-de-la-ciudadela-educativa-el-porvenir-localidad-de-bosa.html>

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol*, 35(1), 227–232. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

Pacheco, S., Zúñiga, X., Ochoa, C., Mayorga, A., & Coka, J. (2019). Análisis de la Producción Científica de las Universidades de las Zonas 3, 5 y 8 del Ecuador Analysis of the Scientific Production of the Universities of Zones 3, 5 and 8 of Ecuador. *Espacios*, 40(12), 6.

<https://doi.org/10.3145/sir-iber-2017>

Pontificia Universidad Javeriana. (2008). *Manual de usuario para la vinculación de empresas*.

<https://www.javeriana.edu.co/documents/10179/56863/MANUAL+DE+USUARIO+VINCULACION+DE+EMPRESAS.pdf/020751e5-5304-4f59-b7d2-116cfd1c0835>

- Powell, M. A., & Castillo, J. A. (2019). Análisis de la producción científica del Ecuador e impacto de la colaboración internacional en el periodo 2006-2015. *Revista Española de Documentación Científica*, 42(1).
<https://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/1031/1661>
- Reina Rodríguez, C. A. (2013). Historia de la Universidad Distrital: capítulo: la fundación (1948-1950). *Revista Científica*, 1(17), 70. <https://doi.org/10.14483/23448350.4566>
- Rendón-Macías, M. E., Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397–407.
<https://doi.org/10.29262/RAM.V63I4.230>
- Revista de Topografía AZIMUT. (2016). *Sobre la revista | Revista de Topografía AZIMUT*.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/azimut/about>
- Rios, F., Prado, W., Cruzata-Martínez, A., & Alvarado de Águila, S. (2020). Análisis de la producción científica de universidades en Comunicación Social (2014 - 2018) . *Propósito y Representaciones*, 8(2). <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n2.558>
- Tecnogestión: Una mirada al ambiente. (2017). *Sobre la revista | Tecnogestión: Una mirada al ambiente*. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tecges/about>
- UD y la geomática. (2020). *UD y la geomática*.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/UDGeo>
- UIS. (2012). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, CINE 2011; 2013*.
<http://www.uis.unesco.org>

Unidad de Investigación. (n.d.). *Unidad de Investigaciones - Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Retrieved May 10, 2022, from

<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/bsa/article/view/18908/17785>

Unidad de Investigación. (2013). *Informacion general - unidad de Investigaciones - Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. <http://ambiental.udistrital.edu.co:8080/informacion-general-unidad-de-investigaciones>

Unidad de Investigaciones. (2021). *Presentación - Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. http://ambiental.udistrital.edu.co:8080/inv_Presentacion

Universidad del Cauca. (n.d.). *Grupo LAC-Colciencias | Universidad del Cauca*. Retrieved May 10, 2022, from <http://portal.unicauca.edu.co/versionP/investigacion-8>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2012). *Plan Maestro de Investigación, creación e innovacion de la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2012-2019*.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2020). *Plan Maestro de Investigación, creación e innovación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024*.

<http://ambiental.udistrital.edu.co:8080/documents/12891/41b8177e-cd4d-4ff3-b27f-d95f9b589ba4>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2021a). *Informe de gestión 2019 -2021*.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2021b). *Quiénes somos - Historia | Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. <https://www.udistrital.edu.co/nuestra-universidad/quienes-somos/historia>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2022, October 3). *Participa en el 'Encuentro de grupos y semilleros de investigación' de la FAMARENA | Agencia de noticias UD.*

<https://agencia.udistrital.edu.co/noticia/participa-en-el-encuentro-de-grupos-y-semilleros-de-investigacion-de-la-famarena>

Vivas, K., & Vivas, D. (2021). Vista de Estadísticas y análisis del Covid-19 en Ecuador utilizando Microsoft Power BI. *INGENIO*, 4(1), 27–39.

12. ANEXOS

Archivo anexo 1. Entrevista Semiestructurada.

Archivo anexo 2. Manual de usuario

Los anexos anteriores se pueden encontrar en la carpeta adjunta para que sea consultada por los interesados.