

Mapeo tecnológico de los trabajos investigativos realizados a nivel de pregrado en la Universidad del Cauca, durante el periodo 2012-2014



Jennifer Ivonne González Rave

Universidad del Cauca
Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas
Departamento de Administración de Empresas
Popayán, Agosto de 2015

Mapeo tecnológico de los trabajos investigativos realizados a nivel de pregrado en la Universidad del Cauca, durante el periodo 2012-2014



Jennifer Ivonne González Rave

Trabajo de Grado en la modalidad de Práctica Profesional, para optar por el título de Administradora de Empresas

Director Académico

Mg. Héctor Alejandro Sánchez

Directora Empresarial

Esp. Elena Rodríguez Méndez

Universidad del Cauca

Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas

Departamento de Administración de Empresas

Popayán, Agosto de 2015

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por regalarme la vida y darme fuerza para alcanzar cada proyecto que me propongo;

A mi madre, por ser mi mayor fuente de inspiración;

A mi padre, por estar ahí aun sin saberlo;

A mi tía Margarita, por ser como una segunda madre;

A mis amigos, por acompañarme en los buenos y malos momentos;

A mi familia, por ser una fuente de apoyo incondicional;

A mis maestros, por ayudarme a ser una mejor persona y una profesional íntegra;

Al profe Héctor, por permitirme realizar mi práctica profesional en la dependencia que dirige, pero sobretudo por darme unas grandes lecciones de vida;

A Elena, por respaldarme en cada paso durante la realización del presente trabajo de grado; sin su apoyo no hubiera sido posible;

A la Señora Myriam y a todos los funcionarios de la División de Bibliotecas, quienes me abrieron las puertas de sus lugares de trabajo y me recibieron siempre con una sonrisa;

A todos y todas aquellas personas que de alguna u otra forma han dejado huella en mi vida, mil y mil gracias.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	10
1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL TRABAJO	11
1.1 Definición del problema	11
1.2 Justificación	12
1.3 Objetivos	13
1.3.1 Objetivo general.....	13
1.3.2 Objetivos específicos	13
2. CONTEXTUALIZACIÓN TEÓRICA	14
2.1 Aproximación al concepto de tecnología.....	15
2.2 Aproximación al concepto de vigilancia tecnológica	18
2.3 Aproximación al concepto de mapeo tecnológico	21
3. CONTEXTUALIZACIÓN METODOLÓGICA	25
4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	27
4.1 Resultados generales	27
4.2 Resultados Facultad de Artes.....	43
4.3 Resultados Facultad de Ciencias Agropecuarias	48
4.4 Resultados Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas... 57	57
4.5 Resultados Facultad de Ciencias de la Salud.....	65
4.6 Resultados Facultad de Ciencias Humanas y Sociales	73
4.7 Resultados Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación	82
4.8 Resultados Facultad de Derecho y Ciencia Política	93
4.9 Resultados Facultad de Ingeniería Civil	99
4.10 Resultados Facultad de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones	107
5. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	117
5.1 Conclusiones.....	117
5.2 Sugerencias	118
6. LIMITACIONES Y ADVERTENCIAS	119
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	120

LISTA DE TABLAS

Tabla No. 1 <i>Graduados por año</i>	27
Tabla No. 2 <i>Graduados por facultad</i>	28
Tabla No. 3 <i>Graduados por facultad por año</i>	29
Tabla No. 4 <i>Datos perdidos por facultad</i>	30
Tabla No. 5 <i>Graduados por modalidad</i>	32
Tabla No. 6 <i>Graduados modalidad investigativa por facultad</i>	33
Tabla No. 7 <i>Trabajos de grado por modalidad</i>	34
Tabla No. 8 <i>Trabajos investigativos por año</i>	36
Tabla No. 9 <i>Trabajos investigativos por facultad por año</i>	36
Tabla No. 10 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación</i>	38
Tabla No. 11 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación</i>	39
Tabla No. 12 <i>Número de grupos que avalan los trabajos investigativos</i>	40
Tabla No. 13 <i>Clasificación Colciencias de los grupos de investigación</i>	41
Tabla No. 14 <i>Tipo de tecnología generada</i>	42
Tabla No. 15 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Artes</i>	43
Tabla No. 16 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Artes</i>	44
Tabla No. 17 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Artes</i>	44
Tabla No. 18 <i>Temas investigativos: Facultad de Artes</i>	45
Tabla No. 19 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Artes</i>	46
Tabla No. 20 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Artes</i>	47
Tabla No. 21 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Agropecuarias</i> ..	48
Tabla No. 22 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias</i>	49
Tabla No. 23 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Agropecuarias</i>	50
Tabla No. 24 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Agropecuarias</i>	51
Tabla No. 25 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación: Facultad de Ciencias Agropecuarias</i>	52
Tabla No. 26 <i>Temas investigativos: Facultad de Ciencias Agropecuarias</i>	54
Tabla No. 27 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Agropecuarias</i>	55
Tabla No. 28 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Agropecuarias</i>	56
Tabla No. 29 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Contables</i>	57
Tabla No. 30 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Contables</i>	58

Tabla No. 31 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Contables</i>	60
Tabla No. 32 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Contables</i>	61
Tabla No. 33 <i>Temas investigativos: Facultad de Ciencias Contables</i>	63
Tabla No. 34 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Contables</i>	64
Tabla No. 35 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Contables</i>	65
Tabla No. 36 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias de la Salud</i>	65
Tabla No. 37 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias de la Salud</i>	67
Tabla No. 38 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias de la Salud</i>	67
Tabla No. 39 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias de la Salud</i>	68
Tabla No. 40 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ciencias de la Salud</i>	69
Tabla No. 41 <i>Temas investigativos: Facultad de Ciencias de la Salud</i>	70
Tabla No. 42 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias de la Salud</i>	72
Tabla No. 43 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias de la Salud</i>	73
Tabla No. 44 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Humanas</i>	74
Tabla No. 45 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Humanas</i>	75
Tabla No. 46 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Humanas</i>	76
Tabla No. 48 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Humanas</i>	77
Tabla No. 49 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ciencias Humanas</i>	78
Tabla No. 50 <i>Temas investigativos: Facultad de Ciencias Humanas</i>	79
Tabla No. 51 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Humanas</i>	81
Tabla No. 52 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Humanas</i>	82
Tabla No. 53 <i>Modalidad de grado por programa: Facultad de Ciencias Naturales</i>	83
Tabla No. 54 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Naturales</i>	84
Tabla No. 55 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Naturales</i>	86
Tabla No. 56 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Naturales</i>	86
Tabla No. 57 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Naturales</i>	88
Tabla No. 58 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación: Facultad de Ciencias Naturales</i>	89

Tabla No. 59 <i>Temas investigativos: Facultad de Ciencias Naturales</i>	90
Tabla No. 60 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Naturales</i>	91
Tabla No. 61 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Naturales</i>	93
Tabla No. 62 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Derecho</i>	94
Tabla No. 63 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Derecho</i>	95
Tabla No. 64 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Derecho</i>	95
Tabla No. 65 <i>Temas investigativos: Facultad de Derecho</i>	96
Tabla No. 66 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Derecho</i>	98
Tabla No. 67 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Derecho</i>	99
Tabla No. 68 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Ingeniería Civil</i>	100
Tabla No. 69 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ingeniería Civil</i>	100
Tabla No. 70 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ingeniería Civil</i>	101
Tabla No. 71 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ingeniería Civil</i>	102
Tabla No. 72 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación: Facultad de Ingeniería Civil</i>	103
Tabla No. 73 <i>Temas investigativos: Facultad de Ingeniería Civil</i>	104
Tabla No. 74 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Ingeniería Civil</i>	105
Tabla No. 75 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Ingeniería Civil</i>	106
Tabla No. 76 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Ingeniería Electrónica...</i>	107
Tabla No. 77 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ingeniería Electrónica</i>	108
Tabla No. 78 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ingeniería Electrónica</i>	109
Tabla No. 79 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ingeniería Electrónica</i>	110
Tabla No. 80 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ingeniería Electrónica</i>	111
Tabla No. 81 <i>Temas investigativos: Facultad de Ingeniería Electrónica</i>	113
Tabla No. 82 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Ingeniería Electrónica</i>	115
Tabla No. 83 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Ingeniería Electrónica</i>	116

LISTA DE FIGURAS

Figura No. 1 <i>Modelo lineal de la innovación</i>	16
Figura No. 2 <i>I+D+i como fuente de riqueza</i>	17
Figura No. 3 <i>Etapas del sistema de vigilancia tecnológica</i>	20
Figura No. 4 <i>Arquitectura generalizada del mapa tecnológico</i>	21
Figura No. 5 <i>Formato de matriz de mapeo tecnológico</i>	26
Figura No. 6 <i>Graduados por año</i>	27
Figura No. 7 <i>Graduados por Facultad</i>	28
Figura No. 8 <i>Graduados por facultad por año</i>	30
Figura No. 9 <i>Datos perdidos por facultad</i>	31
Figura No. 10 <i>Graduados por modalidad</i>	32
Figura No. 11 <i>Graduados modalidad investigativa por facultad</i>	33
Figura No. 12 <i>Trabajos de grado por modalidad</i>	35
Figura No. 13 <i>Trabajos investigativos por año</i>	35
Figura No. 14 <i>Trabajos investigativos por facultad por año</i>	37
Figura No. 15 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación</i>	37
Figura No. 16 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación</i>	38
Figura No. 17 <i>Número de grupos que avalan los trabajos investigativos</i>	40
Figura No. 18 <i>Clasificación Colciencias de los grupos de investigación</i>	41
Figura No. 19 <i>Tipo de tecnología generada</i>	42
Figura No. 20 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Artes</i>	43
Figura No. 21 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Artes</i>	44
Figura No. 22 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Artes</i>	45
Figura No. 23 <i>Temas investigativos: Facultad de Artes</i>	46
Figura No. 24 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Artes</i>	47
Figura No. 25 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Artes</i>	47
Figura No. 26 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Agropecuarias</i> .	48
Figura No. 27 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias</i>	49
Figura No. 28 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Agropecuarias</i>	50
Figura No. 29 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Agropecuarias</i>	51
Figura No. 30 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ciencias Agropecuarias</i>	53
Figura No. 31 <i>Temas investigativos: Facultad de Ciencias Agropecuarias</i>	54
Figura No. 32 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Agropecuarias</i>	56

Figura No. 33 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Agropecuarias</i>	57
Figura No. 34 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Contables</i>	58
Figura No. 35 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas</i>	59
Figura No. 36 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Contables</i>	59
Figura No. 37 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Contables</i>	60
Figura No. 38 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ciencias Contables</i>	62
Figura No. 39 <i>Temas investigativos: Facultad de Ciencias Contables</i>	63
Figura No. 40 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Contables</i>	64
Figura No. 41 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Contables</i>	65
Figura No. 42 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias de la Salud</i>	66
Figura No. 43 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias de la Salud</i>	66
Figura No. 44 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias de la Salud</i>	67
Figura No. 45 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias de la Salud</i>	68
Figura No. 46 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ciencias de la Salud</i>	70
Figura No. 47 <i>Temas investigativos: Facultad de Ciencias de la Salud</i>	71
Figura No. 48 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias de la Salud</i>	72
Figura No. 49 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias de la Salud</i>	73
Figura No. 50 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Humanas</i>	74
Figura No. 51 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Humanas</i>	75
Figura No. 52 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Humanas</i>	76
Figura No. 53 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Humanas</i>	77
Figura No. 54 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ciencias Humanas</i>	79
Figura No. 55 <i>Temas investigativos: Facultad de Ciencias Humanas</i>	80
Figura No. 56 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Humanas</i>	81
Figura No. 57 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Humanas</i>	82
Figura No. 58 <i>Modalidad de grado por programa: Facultad de Ciencias Naturales</i>	84
Figura No. 59 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Naturales</i>	85
Figura No. 60 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Naturales</i>	85

Figura No. 61 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Naturales</i>	87
Figura No. 62 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Naturales</i>	88
Figura No. 63 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación: Facultad de Ciencias Naturales</i>	90
Figura No. 64 <i>Temas investigativos: Facultad de Ciencias Naturales</i>	91
Figura No. 65 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Naturales</i>	92
Figura No. 66 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Naturales</i>	93
Figura No. 67 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Derecho</i>	94
Figura No. 68 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Derecho</i>	95
Figura No. 69 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Derecho</i>	96
Figura No. 70 <i>Temas investigativos: Facultad de Derecho</i>	97
Figura No. 71 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Derecho</i>	97
Figura No. 72 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Derecho</i>	99
Figura No. 73 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Ingeniería Civil</i>	100
Figura No. 74 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ingeniería Civil</i>	101
Figura No. 75 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ingeniería Civil</i>	101
Figura No. 76 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ingeniería Civil</i>	102
Figura No. 77 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación: Facultad de Ingeniería Civil</i>	103
Figura No. 78 <i>Temas investigativos: Facultad de Ingeniería Civil</i>	104
Figura No. 79 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Ingeniería Civil</i>	106
Figura No. 80 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Ingeniería Civil</i>	106
Figura No. 81 <i>Trabajos investigativos por año: Facultad de Ingeniería Electrónica..</i>	107
Figura No. 82 <i>Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ingeniería Electrónica</i>	108
Figura No. 83 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ingeniería Electrónica</i>	109
Figura No. 84 <i>Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ingeniería Electrónica</i>	110
Figura No. 85 <i>Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ingeniería Electrónica</i>	112
Figura No. 86 <i>Temas investigativos: Facultad de Ingeniería Electrónica</i>	112
Figura No. 87 <i>Temas investigativos por año: Facultad de Ingeniería Electrónica.....</i>	114
Figura No. 88 <i>Tipo de tecnología generada: Facultad de Ingeniería Electrónica</i>	116

INTRODUCCIÓN

La Real Academia Española (RAE) afirma que la investigación tiene como fin ampliar el conocimiento científico sin perseguir, en principio, ninguna aplicación práctica. No obstante, es precisamente su potencial para el desarrollo tecnológico y su impacto social lo que la ha convertido en pilar esencial de las economías globalizadas, más aun cuando las ventajas competitivas de los países parecen fundamentarse en el talento humano y la infraestructura en ciencia y tecnología.

En el caso colombiano, el eminente estado de atraso empresarial y de rezago institucional, hacen necesaria la generación de diferentes alternativas que contribuyan a alcanzar un desarrollo regional sostenible. Ante esta situación resulta imperativo que las universidades, fieles a su misión de docencia, investigación y extensión, se enfoquen no sólo en la ejecución de actividades investigativas sino en la comunicación, transferencia y comercialización de los productos generados.

La Universidad del Cauca reconoce en la investigación una actividad esencial, razón por la cual ha ejecutado acciones para fortalecer sus capacidades investigativas; sin embargo el potencial de los trabajos de investigación está siendo sub-aprovechado pues el alma máter no cuenta con un sistema de información completo y riguroso que provea datos exhaustivos acerca de dichos trabajos. De esta manera el presente mapeo tecnológico se convierte en un importante instrumento para la estrategia de la organización, siendo que expone visualmente el estado de las tecnologías investigadas por los egresados de los diferentes programas de formación que ofrece la universidad, durante el período comprendido entre los años 2012 a 2014.

Este mapeo tecnológico recopila información relevante para la ejecución de los procesos de comunicación, transferencia y comercialización de tecnologías generadas al interior del alma máter unicaucana; siendo que presenta de manera gráfica y sintética, los temas investigativos que han sido más abordados en los trabajos de grado, así como el tipo de resultado obtenido tras la realización de dichos proyectos.

1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL TRABAJO

El presente acápite expone los aspectos nucleares del trabajo, entendidos éstos como la definición de la problemática a abordar, la justificación y los objetivos.

1.1 Definición del problema

Desde sus inicios, la Universidad del Cauca ha contemplado a la investigación formativa como un eje fundamental de los procesos de formación integral. Actualmente el alma máter cuenta con un sistema de investigaciones institucionalizado que tiene como eje nuclear los grupos de investigación y a la Vicerrectoría de Investigaciones como unidad rectora. Adicionalmente cada programa académico ofrece la posibilidad de realizar trabajos investigativos para optar por los títulos profesionales que otorga cada especialidad.

El tránsito de la investigación en la Universidad del Cauca, tal cual se contempla en los currículos de cada programa, se hace evidente en el historial de productos investigativos inscritos en la Vicerrectoría de Investigaciones y/o registrados ante el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias). Sin embargo, estas producciones que reposan en las diferentes sedes de la División de Recursos Bibliográficos, de acuerdo a las políticas del alma máter unicaucana, no han sido analizadas desde una perspectiva que permita tener una aproximación inicial a las tendencias temáticas, nodos problemáticos de mayor interés, resultados obtenidos, entre otras cuestiones que brindarían la posibilidad de orientar actuales y futuros trabajos.

Más aún, la inexistencia de un sistema de información formalizado sobre los trabajos de investigación realizados a nivel de pregrado y posgrado, intrinca los procesos de transferencia y comercialización de tecnologías generadas, pues para los entes universitarios resulta casi imposible evaluar la viabilidad de cada proyecto y por tanto conocer los productos derivados de las investigaciones que son susceptibles de ser comercializados debido a su relevancia social o tecnológica.

Por todo lo expuesto en párrafos previos, la comunidad universitaria visualiza la necesidad de contar con un mapeo de la tecnología trabajos investigativos de pregrado de la Universidad del Cauca; la cual por una parte, servirá como insumo para evaluar la viabilidad de los proyectos/productos generados, y por otra, orientará los procesos investigativos fomentados por los grupos y las unidades académicas del alma máter.

1.2 Justificación

La tecnología, entendida como conocimiento aplicado, es reconocida por múltiples autores como un factor clave para la competitividad de las organizaciones, es por ello que resulta de importancia nuclear generar procesos que permitan acceder a éstas de manera directa o a través de terceros.

En el caso de países como Colombia, la alta dependencia tecnológica ocasionada por el modelo económico impuesto desde varias décadas atrás, ha dilucidado la importancia de lo que hoy se denominan los vínculos universidad-empresa-estado, siendo que la universidad es llamada a ser el máximo ente generador de conocimientos y tecnologías, las cuales deben ser transferidas a las empresas para su comercialización. En el centro de esta relación emerge el Estado como ente garante y en algunos casos, como el colombiano, financiador de las actividades investigativas.

La Universidad del Cauca ha visto en la investigación un importante eje de formación del estudiantado, razón por la que desde sus inicios ha promovido el desarrollo de investigaciones que surgen de problemas del contexto inmediato. Sin embargo estos procesos no pueden ser llevados a cabo de manera aislada; el alma máter, como la organización social que es, debe seleccionar, analizar y conservar los datos generados en los procesos de investigación, innovación y desarrollo promovidos, entendiendo que éstos se materializan en forma de procesos, productos, servicios e información.

Tal cual sucede en las organizaciones empresariales, las instituciones de educación superior deben hacer uso de metodologías que permitan direccionar de manera estratégica los procesos de investigación y desarrollo tecnológico en diferentes sectores productivos y académicos; estas metodologías hacen parte de lo que se denomina vigilancia tecnológica. La vigilancia tecnológica se sirve del mapeo tecnológico para tener acceso a información completa, estructurada y sintética.

Hoy en día gracias al desarrollo y proliferación de bases de datos y herramientas de análisis, no sólo es posible sino necesario levantar mapas tecnológicos que perfilen el estado de las tecnologías en los sectores. Para el caso de los entes educativos, la producción que subyace a los procesos investigativos, necesita ser sistematizada y analizada de manera continua para conocer, en primer lugar, el estado de desarrollo de las temáticas abordadas, pero sobretodo para facilitar el desarrollo de procesos de transferencia y comercialización de productos relevantes a nivel social o tecnológico.

Por todo lo anterior y desde un punto de vista administrativo, resulta de importancia suma perfilar el nivel y la proyección de los trabajos investigativos realizados por los egresados de los programas de pregrado de la Universidad del Cauca, durante el último trienio.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Elaborar un mapeo tecnológico de los trabajos investigativos desarrollados a nivel de pregrado en la Universidad del Cauca, durante el período 2013-2014.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar los trabajos investigativos realizados por los estudiantes de pregrado de la Universidad del Cauca, durante el período 2013-2014.
2. Crear una base de datos con los trabajos investigativos objeto de estudio.
3. Realizar un análisis de tendencias investigativas desagregado por Facultad y por año.

2. CONTEXTUALIZACIÓN TEÓRICA

El trabajo pionero de Schumpeter (1942) sobre los procesos de creación destructiva, estipula que los resultados de largo plazo de una economía dependen de la habilidad para explotar exitosamente nuevas posibilidades tecnológicas. En adelante múltiples estudios han encontrado evidencia para soportar dicha teoría.

Porter (1991) amplía los preceptos schumpeterianos al afirmar que la competitividad de un territorio depende de la capacidad de sus industrias para innovar y mejorar sistemáticamente. De manera adicional establece que las organizaciones empresariales tienen éxito, en la medida en que sean capaces de proporcionar bienes y servicios a clientes dispuestos a pagar por ellos un precio que cubra con creces sus costos.

La producción y comercialización de bienes y servicios se sirve de diferentes tecnologías; es más, estos en sí mismos son una 'tecnología'. La tecnología consiste en un cuerpo de conocimiento aplicado que está en continuo cambio y crecimiento; como tal puede ser investigada, enseñada, transferida y explotada comercialmente por entes universitarios y organizaciones empresariales. Una vez se generan las tecnologías mediante inversiones en investigación y desarrollo, o se accede a estas a través de terceros; la innovación se produce cuando los productos tecnológicos son aceptados comercialmente, lo que equivale a decir que tienen éxito en el mercado.

El cambio tecnológico y la globalización impactan las estructuras organizacionales e incrementan la competencia entre compañías y países, ubicando la tecnología y la innovación empresarial en el centro de los procesos corporativos de toma de decisiones. En consecuencia la relación entre innovación empresarial y desarrollo económico, se erige como uno de los vectores nucleares del pensamiento económico actual.

Las organizaciones empresariales, para competir con eficiencia en los mercados, deben contar con información estratégica del entorno, de forma apta para la toma de decisiones estratégicas. La vigilancia tecnológica se propone precisamente obtener información que permita la detección temprana de oportunidades y amenazas en un área tecnológica determinada. Así, en el ámbito de la vigilancia, los mapas tecnológicos emergen como una herramienta estructurada y flexible para favorecer la alineación entre los procesos de administración de las tecnologías y los objetivos estratégicos de las organizaciones.

2.1 Aproximación al concepto de tecnología

A partir de los años ochenta la tecnología es reconocida como un factor clave para la obtención y mantenimiento de las ventajas competitivas de las organizaciones. La teoría actual de la gestión empresarial afirma que “la innovación en su más pura concepción es un proceso informacional” (ZAINTEC, 2003, p. 15) en el cual el conocimiento es desarrollado/adquirido, procesado y transferido. Bajo esta perspectiva las empresas consiguen el éxito a través de la transformación del conocimiento en un producto útil y aceptado por el mercado.

Ochoa, Valdés y Quevedo (2007, p. 2) definen la tecnología como un “conjunto de conocimientos científicos y empíricos, habilidades, experiencias y organización requeridos para producir, distribuir, comercializar y utilizar bienes y servicios”.

La característica que distingue a la tecnología de otras formas más generales de conocimiento es que es aplicada y por tanto se enfoca en el saber-hacer de la organización o del ser humano (Phaal, Farrukh, & Probert, 2004). La tecnología puede derivarse de la búsqueda de aplicaciones sobre la base de conocimientos existentes o de avances científicos, los cuales aportan explicaciones teóricas nuevas o mejoradas acerca de fenómenos particulares (Ochoa, et.al., 2007)

Mientras la tecnología es usualmente asociada a resultados tangibles generados por la ciencia y la ingeniería, lo cierto es que existen formas de tecnología blandas que son igualmente representativas. De hecho, autores como Ochoa, et. al. (2007) sugieren que la tecnología puede encontrarse incorporada en cuatro estamentos específicos: en objetos como materiales, maquinarias y equipos; en registros adoptando la forma de métodos y procedimientos productivos, gerenciales u organizacionales; en el talento humano gracias a sus capacidades y competencias; y en las instituciones a manera de estructuras organizativas, interacciones y experiencia empresarial. Adicionalmente Phaal, et.al. (2004) aduce que los procesos que permiten la aplicación efectiva de una tecnología pueden ser incluso más importantes que ésta en sí misma.

En el año 1981, Arthur D’Little definió el ciclo de vida de las tecnologías sobre una curva tipo ‘S’ que considera la existencia de cuatro etapas fundamentales: la introducción, el crecimiento, la madurez y el declive. Baker (2004), por su parte, establece que el ciclo de vida de las tecnologías sigue una serie de etapas, que son: investigación, diseño, desarrollo, adopción, implementación, transferencia, impacto e inicio del nuevo ciclo. Al respecto Escorsa y Valls (2003) afirman que el ciclo de vida no siempre culmina en la fatalidad, pues las tecnologías se pueden ‘renovar’ como consecuencia de la generación de mejoras incrementales, y en todo caso, queda la posibilidad de irrumpir por completo la tecnología para crear otras nuevas.

El modelo de Baker (2004) es muy similar al modelo lineal de la innovación propuesto por Vannevar Bush en el año 1990. Este consta de cuatro etapas: investigación básica, investigación aplicada, desarrollo y producción (Ver Figura No. 1). Según reza en el Manual de Frascati (OCDE, 2003, p. 20), “la investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables”; mientras, “la investigación aplicada consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; pero, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico”. El desarrollo consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos ya existentes con el objetivo de generar nuevos materiales, dispositivos o productos; instaurar nuevos procesos, sistemas o servicios; o introducir mejoras sustanciales sobre los ya existentes (OCDE, 2003). El concepto actual de desarrollo se asemeja mucho a la connotación que le asignó Bush a la palabra producción en la década de los noventa.

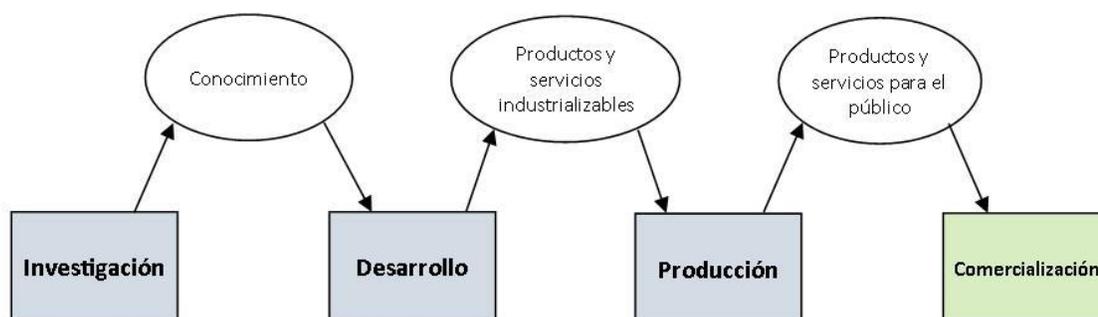


Figura No. 1 *Modelo lineal de la innovación*

Fuente: Adaptación propia a partir de Téllez (2001, p. 107).

El modelo de la innovación de Bush (1990) constituye, sin lugar a dudas, un hito importante. Si bien, en trabajos posteriores se encontró que la innovación no circula de manera lineal, sino que fluye en el marco de un ciclo de vida oscilatorio que posibilita la retroalimentación entre etapas; el esquema general investigación-desarrollo-innovación se ha mantenido hasta la actualidad.

Para autores como Téllez (2001), uno de los motivos que ha posibilitado el acogimiento de la propuesta de Bush, es que su modelo de la innovación permite explicar el vínculo entre conocimiento y crecimiento económico (Ver Figura No. 2). “El conocimiento se descubre en la universidad, se transfiere a las firmas a través de publicaciones, patentes u otras formas de divulgación científica, y concluye en los usuarios finales como bienes o servicios” (Téllez, 2001, p. 106). La inversión que se

realiza en investigación se transforma en riqueza cuando las tecnologías desarrolladas se comercializan con éxito en los mercados.

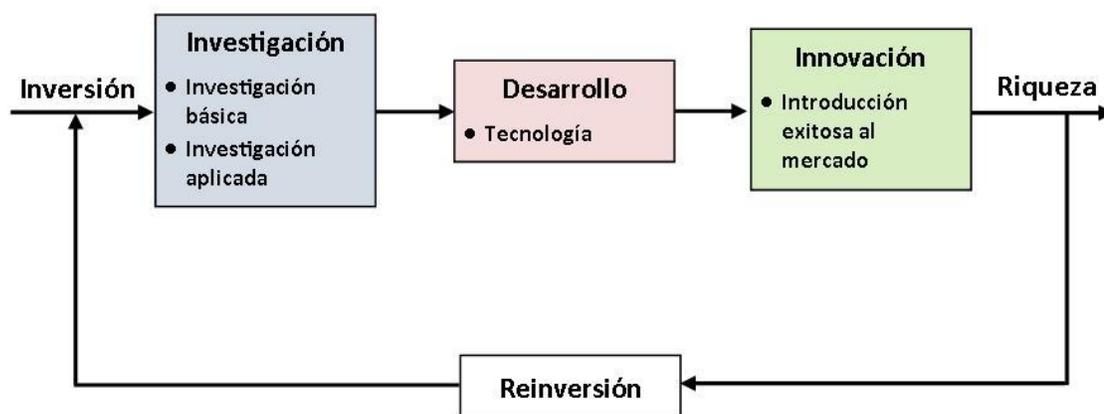


Figura No. 2 *I+D+i como fuente de riqueza*

Fuente: Adaptación propia elaborada a partir de Ísmodes (2006, p. 47).

La tecnología pasa a ser un factor clave de la estrategia organizacional; y como tal, se empieza a ver la necesidad de administrarla a lo largo de las diferentes etapas de su ciclo de vida.

La administración de la tecnología surge y se desarrolla en el seno de las empresas. Para Ochoa, et. al. (2007), su objetivo fundamental es el “logro de una mejor vinculación investigación-industria-sociedad, la cual debe entenderse como una relación de mercado”. Los procesos objeto de trabajo de la administración tecnológica, en tanto procesos sociales, son “complejos, multidimensionales e inseparables de su contexto y de la globalidad de los procesos sociales” (Ochoa, et. al., p. 6).

El Instituto Europeo de Administración de la Tecnología y la Innovación define en su página web la administración de la tecnología como “la efectiva identificación, selección, adquisición, desarrollo, explotación y protección de las tecnologías (productos, procesos e infraestructura) necesarias para mantener o mejorar una posición de mercado y alcanzar los objetivos organizacionales”. Aunque esta connotación puede hacer pensar que la administración tecnológica es aplicable únicamente en el campo empresarial, lo cierto es que este proceso resulta útil para cualquier organización social; entiéndase ente territorial, institución educativa y organizaciones con y sin ánimo de lucro.

Uno de los procesos básicos de cualquier esquema administrativo es la planeación. La planeación tecnológica, en concepto de Sánchez y Álvarez (2005, p. 40) “es un

proceso en el cual se analizan los componentes tecnológicos de un sistema y se genera una estrategia tecnológica que determina los lineamientos con los cuales se diseñarán perfiles de proyectos de investigación y desarrollo”. Las actividades que componen el proceso de diseño de la estrategia tecnológica son: inventariar, vigilar, evaluar, enriquecer, proteger y asimilar. El esquema constituye un ciclo dinámico que debe revisarse de manera permanente.

La fase denominada ‘inventariar’ consiste en describir las tecnologías existentes en la organización y contrastarlas con las disponibles en el entorno. La vigilancia tecnológica busca reconocer oportunidades y amenazas en el campo de la ciencia y la tecnología. La evaluación se refiere al análisis de aspectos positivos y negativos de las opciones tecnológicas resultantes del inventario y la vigilancia. La etapa ‘enriquecer’ consiste en priorizar las tecnologías y decidir la manera cómo se accederá a éstas (desarrollo de proyectos propios/conjuntos, adquisición a través de terceros). La protección se realiza mediante el establecimiento de una política de propiedad intelectual que ampare los desarrollos de la organización en forma de: patentes, derechos de autor, marcas, diseños y secretos industriales. Y la asimilación estriba en la explotación sistemática de la tecnología.

Una actividad transversal a cualquier proceso de incorporación o desarrollo de tecnología es la gestión de conocimiento. Sánchez, et. al (2005, p. 43) explica la importancia de analizar cómo se gestiona el conocimiento en la organización y determinar si esta manera resulta apropiada para la implementación del plan tecnológico; pues si este no es el caso, se debe adoptar un nuevo modelo o modificar el previamente establecido

2.2 Aproximación al concepto de vigilancia tecnológica

La vigilancia tecnológica es una herramienta de gestión importante para el éxito de los procesos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). La norma UNE 166006:2006 presenta los lineamientos para la formalización y estructuración de este sistema. Entre otras cosas, esta norma estipula que “la vigilancia tecnológica es un proceso organizado, selectivo y permanente, de captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios” (AENOR, 2006, p. 5).

En el modelo de gestión de la I+D+i, la vigilancia tecnológica hace parte de los procesos facilitadores, conjuntamente con la gestión del talento humano, la gestión de

proyectos y la gestión de la calidad. Todos estos procesos, junto a las demás actividades de las firmas, determinan el éxito que llegan a alcanzar en los mercados.

Para las organizaciones, el proceso de análisis de la información es vital y por ello la vigilancia debe ser eficiente. En ese sentido la Fundación Prodimtec (2010) asegura que ésta debe constituirse como un proceso estructurado, sistemático, adaptado a las necesidades particulares de cada organización y focalizado en factores críticos.

En concepto de Solleiro y Castañón (2008), la adopción efectiva de procesos de vigilancia tecnológica requiere algunos elementos básicos. Entre otros destacan: el apoyo de la dirección; la coherencia y compatibilidad de la estructura organizacional con los sistemas de investigación, desarrollo e innovación; la formación del personal encargado de la realización de la vigilancia; la disponibilidad de sistemas de información que posibiliten la adquisición, almacenamiento y recuperación de los datos; la articulación entre los objetivos de la vigilancia y las necesidades de los usuarios; la definición del alcance del estudio y el apoyo económico subsiguiente; el aseguramiento de la calidad de los resultados generados y la retroalimentación del proceso en general.

El sistema de vigilancia tecnológica consta de una serie de actividades esenciales. De acuerdo a Zabala-Iturriagoitia (2012, p. 113) estos son: observación, análisis y utilización (Ver Figura No. 3, p. 15). La primera consiste en la búsqueda, captación, depuración y difusión de la información requerida por la organización; la segunda se centra en el tratamiento, estudio, discusión y validación de la información; y la tercera se refiere a los procesos de toma de decisiones que se realizan a partir de la información recuperada en las etapas previas.

Sánchez y Cruz (2012, p. 215) afirman que la vigilancia tecnológica puede hacer la diferencia entre una firma y otra. Las organizaciones que implementan procesos de vigilancia tienen la posibilidad de prever y tomar acciones para menguar las amenazas; detectar oportunidades de inversión y comercialización; y formular estrategias que les permitan sostener o incrementar cuotas de mercado. En cambio las firmas que descuidan estos procesos corren el riesgo de caer en la inobservancia de los cambios tecnológicos, lo cual puede impactar negativamente sus resultados finales.

Los procesos de vigilancia permiten reconocer nuevos conocimientos básicos y aplicados, invenciones, tendencias tecnológicas, aplicaciones tecnológicas emergentes, potenciales socios o competidores, cambios en el mercado, preferencias de los clientes, usos sociales modificados, entre otros. Además facilitan la identificación de socios adecuados para la ejecución de proyectos conjuntos de I+D+i. lo que significa una reducción en los costos totales del proyecto (Múñoz & Marín, 2006).

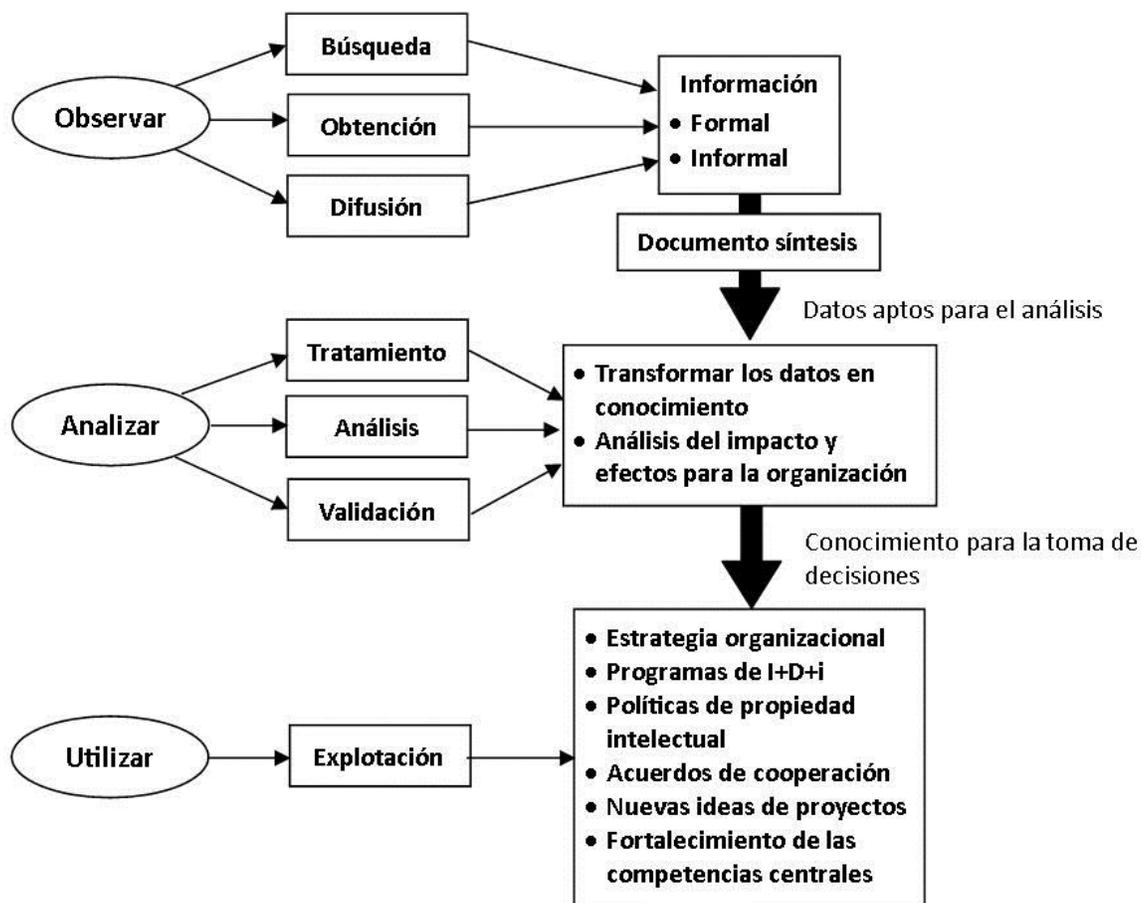


Figura No. 3 Etapas del sistema de vigilancia tecnológica

Fuente: Elaboración propia a partir de Zabala-Iturriagoitia (2012, p. 114)

La vigilancia tecnológica supone la búsqueda de información y el diseño de sistemas de alerta sobre los cambios que se originan a nivel interno y externo de las organizaciones. Para ello se hace uso de herramientas de gestión de la tecnología que, de acuerdo a Sánchez, et. al. (2012), resultan de gran utilidad en la medida que su conocimiento y manejo permiten optimizar los resultados de la vigilancia al conocer mejor el contexto, grado de desarrollo y posible evolución de las tecnologías de interés.

Si bien existen múltiples herramientas de gestión tecnológica, el gran volumen de información que es generado en el marco de la ‘era del conocimiento’, hace necesaria la adopción de metodologías que faciliten la evaluación de los desarrollos tecnológicos realizados por las organizaciones y sus competidores; entre estas destacan los denominados mapas tecnológicos.

2.3 Aproximación al concepto de mapeo tecnológico

Una hoja de ruta, itinerario o mapa tecnológico es un instrumento de planificación de mediano y largo plazo que en el campo de las organizaciones y los proyectos, hace manifiestas sus necesidades conjuntas y las tecnologías necesarias para satisfacerlas, proporcionando además una visión prospectiva de la evolución de la tecnología y creando un marco para la coordinación de los procesos internos (Garcia & Bray, 1997).

Desde que fue creado en los años setenta, el mapeo tecnológico es uno de los métodos más ampliamente usados por las organizaciones alrededor del mundo, para soportar la administración de la tecnología y su alineación con la estrategia y la innovación corporativa. De acuerdo a Phaal, et. al. (2004), esta herramienta administrativa resulta básica para la planeación de los productos, de las capacidades organizacionales, de los activos de conocimiento, de los programas, de los procesos, pero sobretodo para la integración de todos estos planes.

La estructura genérica de un mapa tecnológico consiste en una representación gráfica multi-capa de un plano basado en el tiempo que conecta la tecnología y los productos con el mercado objetivo (Ver Figura No. 4). Para Phaal et. al. (2004), esto se debe a la necesidad de visualizar la evolución de los patrones del mercado, los productos y las tecnologías de manera individual y conjunta, además de los vínculos y discontinuidades que se presenten entre ellos.

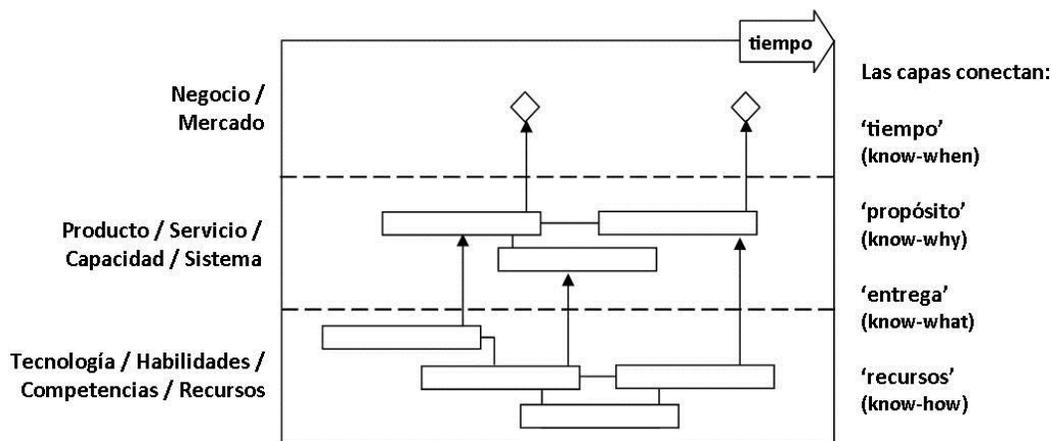


Figura No. 4 Arquitectura generalizada del mapa tecnológico.

Fuente: Adaptado por Fleury, López y Carvalho (2013, p. 1419), de Phaal, Farrukh y Probert. (2003).

Aunque la norma general dicta que los mapas tecnológicos deben ser representaciones visuales del estado de la tecnología en un ámbito o área determinados, que además deben conectar el trinomio mercado-producto-tecnología; lo cierto es que

existen múltiples formas para presentar el mapa. De hecho Phaal et. al. (2004), con base en el examen de un total aproximado de cuarenta mapas tecnológicos, encontró que existen al menos ocho tipos de mapas según el formato gráfico que se seleccione para comunicar los resultados del proceso. Estos son: capas múltiples, capa simple, barras, tablas, gráficos, diagramas de flujo, representación pictórica y texto; siendo el primero y el último los más y menos utilizados, respectivamente.

En la última década se ha avanzado considerablemente en la investigación sobre los mapas tanto a nivel de la academia como de la industria. En términos de su clasificación, existen múltiples intentos para tipificar los mapas de acuerdo a su especificidad. Así por ejemplo, Lee y Park (2005) sugieren ocho tipos de mapas tecnológicos: mapa de familia de productos, mapa de planeación de producto, mapa de productos conductores, mapa de evolución del producto, mapa de portafolio de tecnologías, mapa de posición de las tecnologías, mapa prospectivo de tecnologías y mapa de tendencias tecnológicas. Por su parte Kostoff y Schaller (2001) sugieren cuatro tipos: mapas tecnológicos de ciencia y de tecnologías emergentes; mapas tecnológicos industriales; mapas tecnológicos corporativos o de producto – tecnología; y mapas tecnológicos para el manejo de productos o portafolios.

El alcance del mapeo tecnológico también ha sido recientemente extendido para posibilitar una aplicación más amplia que integre otros procesos organizacionales como la planeación de la investigación y el desarrollo (McCarthy, Haley y Dixon, 2001), la gestión del conocimiento (Brown y O'Hare, 2001), el desarrollo de nuevos productos (Petrick y Echols, 2004), entre otros. (Geum, Lee, Kang, & Park, 2011)

En cuanto a la elaboración de los denominados mapas tecnológicos, Escorsa, Masponsa y Rodríguez (2000) afirman que esta ha sido posible por una serie de circunstancias. Por un lado, la creciente disponibilidad de bases de datos cada vez más especializadas, exhaustivas y de fácil acceso. Y por otro, gracias a los progresos realizados en la *cienciometría*¹ y la *bibliometría*², los cuales han aportado las bases teóricas para el tratamiento de la información contenida en estos bancos de datos.

Actualmente existen múltiples propuestas metodológicas para el levantamiento de mapas tecnológicos, que tienen similitudes en cuanto a la estructura, la concreción de los objetivos y la implementación. Si bien es cierto que casi todas las propuestas

¹ Amat (1994) citado por Escorsa y Valls (2003, p. 80) considera que la *cienciometría* puede definirse como "el conjunto de estudios que tratan de cuantificar el proceso de la comunicación escrita y la naturaleza y evolución de las disciplinas científicas mediante el recuento y análisis de diversas características de dicha comunicación"

²² Pritchard (1969) citado por Solís (2000, p. 118) define la *bibliometría* como la "aplicación de métodos estadísticos y matemáticos dispuestos para definir los procesos de la comunicación escrita y la naturaleza y el desarrollo de las disciplinas científicas mediante técnicas de recuento y análisis de dicha comunicación".

contemplan más o menos los mismos factores (mercado, producto, tecnología, capacidades, entre otros), en los dos últimos decenios han surgido clústers de estudios y propuestas dominantes en cada bloque continental. Entre las más representativas se encuentran: los métodos estandarizados T- Plan (Planificación Tecnológica y de Producto) y S-Plan (Planificación Estratégica) de la Universidad de Cambridge; las metodologías basadas en la distribución temporal, los productos/procesos, el conocimiento y los recursos, de la Asociación Europea para la Investigación en Economía Industrial (EIRMA); la metodología AHP (Proceso de Jerarquía Analítica) de la Universidad Estatal de Portland (Estados Unidos) y la Universidad Mahidol (Tailandia); la metodología STAR (Mapeo de Alineación Estratégica de la Tecnología) de la Universidad de Nottingham (Inglaterra); y la metodología OTR (Mapeo Tecnológico y de Operaciones) del Instituto de Manufactura Tecnológica de Singapur.

Al margen de todas estas metodologías, se han desarrollado otras propuestas. Así por ejemplo, Escorsa, et. al. (2000), plantean que los pasos necesarios para la elaboración de un mapa tecnológico son en su orden:

- a) Diseño y realización de la búsqueda: en conjunto con un experto en el área se definen los indicadores bibliométricos de interés, es decir las palabras claves, autores, nombre de las organizaciones, fuentes de datos, clasificaciones internacionales de patentes, entre otros datos que resulten significativos para el estudio. Posteriormente se obtienen los ficheros requeridos.
- b) Tratamiento de la información obtenida: se homogeniza la información utilizando ‘sinónimos estratégicos’ y eliminando ‘palabras vacías’ o ‘registros duplicados’.
- c) Análisis de los campos de información seleccionados: se analiza individualmente las categorías incluidas en la matriz de mapeo tecnológico, la cual generalmente integra campos como: nombre de las empresas, título, autores, resumen, palabras claves, procedencia, tipo de clasificación internacional de patente, entre otros.
- d) Análisis de coocurrencia³ (co-word) entre determinados campos: se generan las matrices de coocurrencia deseadas de acuerdo a los intereses del estudio, entre éstas se tiene: coocurrencia palabra-palabra, empresa-código de clasificación de patentes, palabras clave-empresas, entre otras
- e) Análisis de los resultados y aplicación de herramientas informáticas para obtener los mapas: se utilizan programas software que incorporen métodos estadísticos de análisis multivariante, tales como el análisis de componentes principales (ACP) o el análisis factorial de las correspondencias (AFC); para condensar lo esencial de la información en un número más restringido de variables

³ La coocurrencia de palabras (co-word) estudia la aparición conjunta de dos o más palabras en diferentes campos. Para la cuantificación de la ‘proximidad’ entre palabras se emplean diversos índices y métricas, como el índice de Jackard, el índice de inclusión y el índice de proximidad. (Escorsa & Valls, 2003)

fundamentales independientes, o bien, visualizar comportamientos que se separan de las tendencias generales.

Sin importar el formato final de presentación de resultados, que para el caso de la metodología de Escorsa, et. al. (2000) consiste en una especie de telaraña, los procesos de mapeo tecnológico permiten identificar tecnologías estratégicas, tecnologías emergentes, empresas más importantes en un ámbito o sector tecnológico, competencias esenciales de un competidor, alianzas estratégicas establecidas entre competidores, oportunidades y/o amenazas tecnológicas, lugares donde se investiga, publica y/o patenta más una determinada tecnología, entre otros (Escorsa, et.al., 2000).

La técnica de análisis de los datos reportados en las matrices de mapeo tecnológico también difiere entre una y otra metodología. De la misma manera en que para consultores como Pere Escorsa y catedráticos como Jaume Valls, resulta fundamental la realización de análisis de coocurrencias y el uso de técnicas de análisis estadístico multivariante; otros académicos señalan la importancia de personalizar los procesos de elaboración de mapas tecnológicos, siendo que cada organización afronta diversos factores que influyen en su proceder. Entre estos se encuentra el nivel de recursos disponibles (actores, tiempo, presupuesto), la naturaleza del tema a tratarse (propósito y alcance), la información disponible (mercado y tecnología) y otros procesos relevantes (desarrollo de nuevos productos, benchmarking). Además nunca debe olvidarse la comunicación de los resultados obtenidos y sobretodo la actualización continua y sistemática de los mapas, pues ésta constituye la única forma en que se puede garantizar un acceso permanente a información útil, completa y veraz sobre el estado de las tecnologías, para el soporte de los procesos de toma de decisiones estratégicas organizacionales.

3. CONTEXTUALIZACIÓN METODOLÓGICA

El levantamiento de los mapas requirió la ejecución de seis etapas fundamentales; éstas son: recolección de datos, depuración de la información, diligenciamiento de la matriz de mapeo tecnológico, tratamiento de la información obtenida, análisis estadístico y presentación de los resultados.

La recolección de datos consistió de una fase preliminar, en la cual se obtuvo el listado de graduados que posee la Secretaría General del alma máter, así como la base de datos de los trabajos de grado que reposa en la División de Recursos Bibliográficos. Acto seguido se integraron ambas bases para generar un listado completo.

Conviene aclarar que la composición del marco muestral del estudio se realizó teniendo en cuenta la fecha registrada en los informes de grado y no el año de graduación de su autor. Lo anterior significa que en el caso de los egresados que obtuvieron sus títulos profesionales durante el año 2012, sus trabajos de grado no necesariamente fueron incluidos en la base de datos general, pues su radicación puede corresponder a años previos. Asimismo, la base comprende trabajos de grado cuyos autores se titularon el presente año o que aún no lo hacen, pues su fecha de entrega corresponde al período 2014.

Siguiendo con la explicación de las etapas, tras la recolección de datos se realizó el proceso de depuración, pues la base generada incluye trabajos de grado en todas sus modalidades. Para ello se acudió a los registros físicos de los informes finales y se filtraron los trabajos que fueron ejecutados bajo modalidades diferentes a la denominada ‘trabajos de investigación’, de acuerdo a lo consignado en el Acuerdo No. 027 de 2012, que reglamenta los trabajos de grado a nivel de pregrado. Adicionalmente se incluyeron los trabajos correspondientes a la modalidad ‘Práctica pedagógica investigativa’.

Una vez se depuró la base de datos, se llevó a cabo el diligenciamiento de una matriz que permite tener un paneo general del carácter de los trabajos investigativos. Esta matriz, como se aprecia en la Figura No. 5, se divide en seis categorías y diecinueve subcategorías. La categoría ubicación está conformada por los datos facultad (1) y programa (2). La identificación bibliográfica y/o edición, se refiere al código de identificación (3), título (4), nombre de los autores (5), nombre del director (6) y año de presentación (7). La identificación de contenidos compila objetivo general (8), objetivos específicos (9) y resultados obtenidos (10). La relación con grupos de investigación incluye los campos: nexos con grupos de investigación (11), nombre del grupo (12), nombre del director del grupo (13) y clasificación del grupo (14). La identificación de temas abarca las subcategorías tema central (15), subtema (16) y palabras claves (17). Y

la última categoría denominada ‘otros’, está constituida por el tipo de tecnología generada (18) y las observaciones (19).

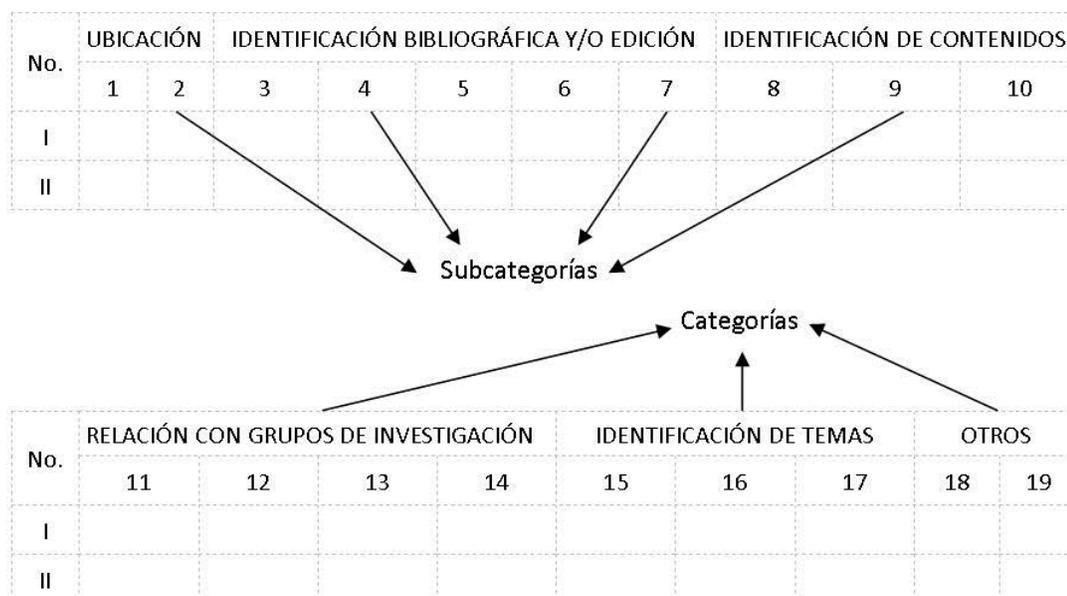


Figura No. 5 Formato de matriz de mapeo tecnológico

Fuente: Elaborado para efectos del estudio, 2015

Tras haber diligenciado la matriz, se procedió a homogenizar los datos compilados en el campo ‘tema central’ y ‘subtema’, a través del uso de ‘sinónimos estratégicos’. No se efectuó el mismo proceso con las ‘palabras claves’ debido al gran volumen de datos.

El paso siguiente fue la segregación de los consolidados para el análisis estadístico descriptivo univariado y bivariado, el cual fue realizado con el propósito de identificar los temas en los que más se investiga a nivel de pregrado en la Universidad del Cauca, durante el período 2012-2014.

Finalmente, se sintetizaron los hallazgos y resultados obtenidos, por facultad y por año, haciendo uso de representaciones visuales de tipo diagrama de barras y diagrama de pastel.

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presentarán los resultados del proceso de análisis estadístico realizado a partir de la información condensada en la matriz de mapeo tecnológico, mediante el uso del paquete estadístico SPSS Statistics 20.

Para facilitarle al lector la comprensión de los resultados obtenidos, se optó por no dividir este segmento del estudio en análisis univariado y bivariado de datos, sino de acuerdo al nivel de especificidad u objeto de estudio.

4.1 Resultados generales

De acuerdo a los datos suministrados por la Secretaría General de la Universidad del Cauca, en el período 2012-2014 se graduaron 3986 profesionales en todas las áreas de formación ofrecidas por el alma máter (Ver Tabla No.1 y Figura No. 6).

Tabla No. 1 *Graduados por año*

Año	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2012	1325	33,2	33,2
2013	1404	35,2	68,5
2014	1257	31,5	100,0
Total	3986	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015



Figura No. 6 *Graduados por año*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

La promoción en la cual se graduaron más profesionales fue la del año 2013, representando un 35,22% del total analizado. Posteriormente aparece el año 2012 con el 33,24% y el 2014 con el 31,54% restante.

Respecto a las facultades donde proceden los graduados, se tiene que el mayor porcentaje pertenece a la Facultad de Ciencias de la Salud (15,9%), seguido por la Facultad de Ciencias Naturales (14,2%), Facultad de Derecho (14,1%), Facultad de Ciencias Humanas (12,8%), Facultad de Ciencias Contables (11,8%) y Facultad de Ingeniería Electrónica (10,7%); (Ver Tabla No. 2 y Figura No. 7).

Tabla No. 2 *Graduados por facultad*

Facultad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
FACA	298	7,5	7,5
FACARTES	134	3,4	10,9
FACNED	567	14,2	25,1
FADER	562	14,1	39,2
FCCEA	470	11,8	51
FCHS	505	12,8	63,8
FCS	633	15,9	79,7
FIC	390	9,8	89,5
FIET	427	10,7	100,2
Total	3986	100,2	

Nota. La tabla fue elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

FACA: Facultad de Ciencias Agropecuarias; FACARTES: Facultad de Artes; FACNED: Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación; FADER: Facultad de Derecho y Ciencia Política; FCCEA: Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas; FCHS: Facultad de Ciencias Humanas y Sociales; FCS: Facultad de Ciencias de la Salud; FIC: Facultad de Ingeniería Civil; FIET: Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.

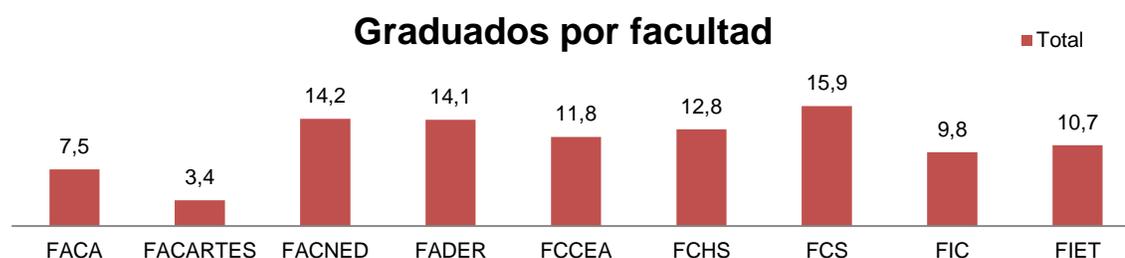


Figura No. 7 *Graduados por Facultad*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

Las facultades que presentan un menor número de graduados durante el período de estudio son en su orden: Facultad de Artes (3,4%), Facultad de Ciencias Agropecuarias (7,5%) y Facultad de Ingeniería Civil (9,8%).

En cuanto a los graduados por facultad por año (Ver Tabla No. 3 y Figura No. 8), para el año 2012 el mayor volumen de graduados correspondió a la Facultad de Derecho (16%), seguida por la Facultad de Ciencias de la Salud y la Facultad de Ciencias Naturales (15%), la Facultad de Ingeniería Civil y la Facultad de Ciencias Humanas (11%), la Facultad de Ciencias Contables y la Facultad de Ingeniería Electrónica (10%). En el período 2013, el mayor número de egresados fue para la Facultad de Derecho y la Facultad de Ciencias de la Salud, cada una con el 16% del total; a continuación aparece la Facultad de Ciencias Contables (14%), la Facultad de Ciencias Naturales (13%), la Facultad de Ciencias Humanas (12%) y la Facultad de Ingeniería Civil (9%). Finalmente, para el año 2014 la facultad que tuvo un mayor número de graduados fue Ciencias de la Salud, con un 17% del total; le siguen la Facultad de Ciencias Humanas (15%), la Facultad de Ciencias Naturales (14%), la Facultad de Ciencias Contables (11%), la Facultad de Derecho (10%) y la Facultad de Ingeniería Civil (9%).

Un aspecto a destacar son las tendencias anuales frente al número de graduados. Así las facultades de Artes, Ciencias Humanas, Ciencias de la Salud e Ingeniería Electrónica presentan tendencia creciente en este ítem; mientras la Facultad de Derecho y la Facultad de Ingeniería Civil presentan un comportamiento decreciente. Las demás facultades no exhiben tendencias claras.

Tabla No. 3 *Graduados por facultad por año*

Facultad	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total
FACA	130	0,09	84	0,05	84	0,06	298
FACARTES	37	0,02	42	0,02	55	0,04	134
FACNED	202	0,15	190	0,13	175	0,14	567
FADER	215	0,16	222	0,16	125	0,1	562
FCCEA	133	0,1	192	0,14	145	0,11	470
FCHS	146	0,11	176	0,12	183	0,15	505
FCS	193	0,15	220	0,16	220	0,17	633
FIC	143	0,11	132	0,09	115	0,09	390
FIET	126	0,1	146	0,1	155	0,12	427
Total	1325	1	1404	1	1257	1	3986

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

Graduados por facultad por año

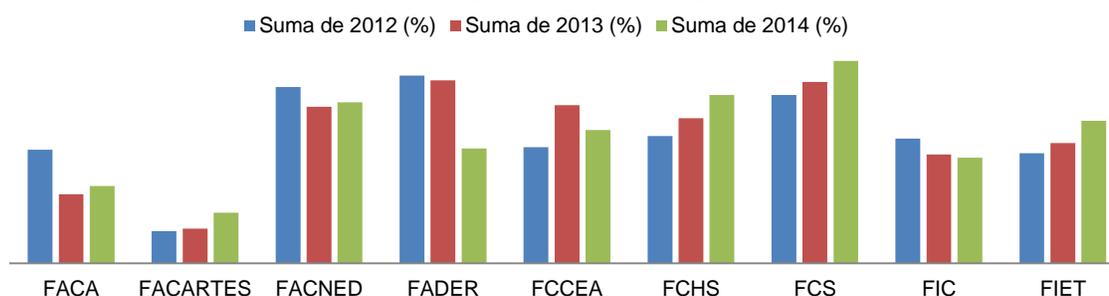


Figura No. 8 *Graduados por facultad por año*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

En lo que respecta a los datos perdidos, en total se presentan 345 casos, que significan el 8,7% del total de graduados; adicionalmente se reportan 128 datos que no aplican, los cuales representan el 3,2% del total. Por lo anterior el número total de datos excluidos de la base general de trabajos de grado asciende a 473 casos, lo que corresponde al 11,87% del total de graduados (Ver Tabla No. 4 y Figura No. 9).

Tabla No. 4 *Datos perdidos por facultad*

Facultad	Datos perdidos	Datos perdidos (%)	Datos que no aplican	Datos que no aplican (%)	Total	Total (%)
FACA	1	0,00	8	0,06	9	0,02
FACARTES	21	0,06	0	0,00	21	0,04
FACNED	10	0,03	7	0,05	17	0,04
FADER	26	0,08	20	0,16	46	0,10
FCCEA	62	0,18	4	0,03	66	0,14
FCHS	33	0,10	14	0,11	47	0,10
FCS	47	0,14	47	0,37	94	0,20
FIC	145	0,42	21	0,16	166	0,35
FIET	0	0,00	7	0,05	7	0,01
Total	345	1,00	128	1,00	473	1,00

Nota. La tabla fue elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Los datos perdidos corresponden al número de egresados, cuyos trabajos de grado no fue posible encontrar en los repositorios físicos de la División de Bibliotecas ni en las Secretarías de cada facultad.

Los datos que no aplican se refieren a aquellos estudiantes que se graduaron durante el período 2012-2014, pero cuyos trabajos de grado fueron radicados en años previos.

La facultad que más datos perdidos presenta es la de Ingeniería Civil, con el 42% del total. Seguidamente aparece la Facultad de Ciencias Contables (18%), la Facultad de Ciencias de la Salud (14%), la Facultad de Ciencias Humanas (10%), la Facultad de Derecho (8%), la Facultad de Artes (6%) y la Facultad de Ciencias Naturales (3%). Las facultades de Ciencias Agropecuarias e Ingeniería Electrónica no presentan ningún caso perdido.

Por otra parte, la Facultad de Ciencias de la Salud es la que registra un mayor volumen de datos que no aplican, representando el 37% del total; le siguen la Facultad de Derecho y la Facultad de Ingeniería Civil (16% cada una), la Facultad de Ciencias Humanas (11%), la Facultad de Ciencias Agropecuarias (6%), la Facultad de Ciencias Naturales (5%), la Facultad de Ingeniería Electrónica (5%) y la Facultad de Ciencias Contables (3%). La Facultad de Artes no presenta ningún dato de este tipo.

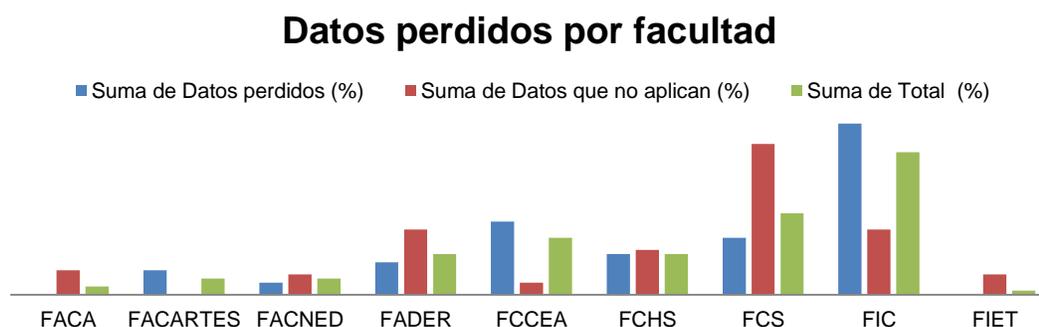


Figura No. 9 *Datos perdidos por facultad*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

Es importante mencionar en este punto que los análisis posteriores se realizan sin tener en cuenta datos perdidos ni datos que no aplican.

En lo correspondiente al número de graduados por modalidad, cabe destacar que el 50% de los egresados opta por realizar trabajos investigativos para optar por sus títulos profesionales. Otras modalidades representativas son: práctica profesional (10%), práctica social (7%), internado rotatorio (5%), práctica jurídica (5%), práctica pedagógica investigativa (5%), exámenes preparatorios (4%), seminario (4%), ensayo (2%), práctica pedagógica etnoeducativa (2%), investigación creación (1%), judicatura (1%), práctica pedagógica (1%), proyecto de artes plásticas (1%) y recital (1%).

El porcentaje restante de egresados optó por otras modalidades de grado, las cuales individualmente representan menos del 1% del total; éstas son: dirección de coro, estudios de profundización y proyecto de diseño (Ver Tabla No. 5 y Figura No. 10).

Tabla No. 5 *Graduados por modalidad*

Modalidad	Total	Total (%)
Dirección de coro	1	0,0003
Ensayo	87	0,02
Estudios de profundización	3	0,001
Exámenes preparatorios	125	0,04
Internado rotatorio	182	0,05
Investigación	1763	0,50
Investigación creación	35	0,01
Judicatura	19	0,01
Práctica Jurídica	189	0,05
Práctica pedagógica	33	0,01
Práctica pedagógica etnoeducativa	56	0,02
Práctica pedagógica investigativa	171	0,05
Práctica profesional	360	0,10
Práctica social	263	0,07
Proyecto de artes plásticas	20	0,01
Proyecto de diseño	12	0,003
Recital	51	0,01
Seminario	143	0,04
Total	3513	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

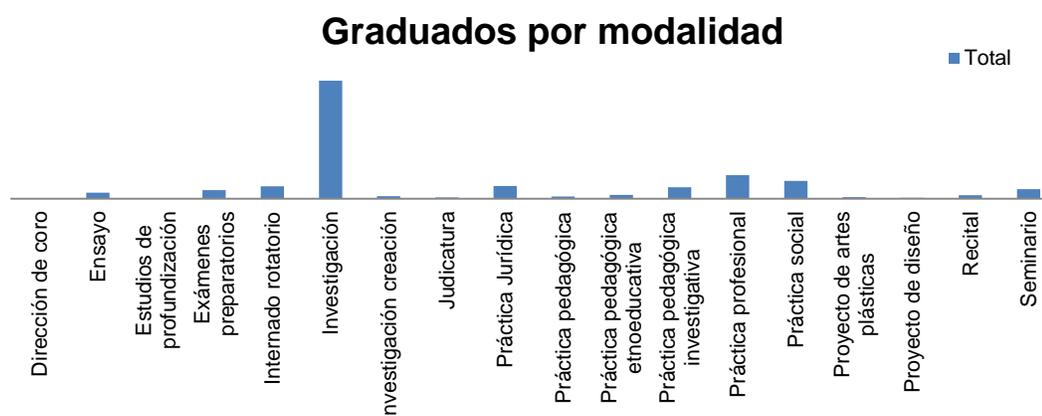


Figura No. 10 *Graduados por modalidad*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Respecto a las facultades donde se presenta un mayor número de egresados que optan por realizar trabajos investigativos para acceder a sus títulos correspondientes, destaca la Facultad de Ciencias Naturales (25%), la Facultad de Ingeniería Electrónica (21%) y la Facultad de Ciencias de la Salud (18%); de cerca le siguen la Facultad de Ciencias Humanas (13%) y la Facultad de Derecho (11%). Entretanto las facultades restantes registran menos del 10% del total (Ver Tabla No. 6 y Figura No. 11).

Tabla No. 6 *Graduados modalidad investigativa por facultad*

Facultad	Modalidad	No. de graduados	% de graduados
FACA	Investigación	163	0,08
FACARTES	Investigación	12	0,01
FACNED	Investigación	308	0,16
	Práctica pedagógica investigativa	171	0,09
FADER	Investigación	184	0,09
	Investigación creación	35	0,02
FCCEA	Investigación	40	0,02
FCHS	Investigación	250	0,13
FCS	Investigación	357	0,18
FIC	Investigación	29	0,01
FIET	Investigación	420	0,21
Total		1969	1

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Graduados modalidad investigativa por facultad

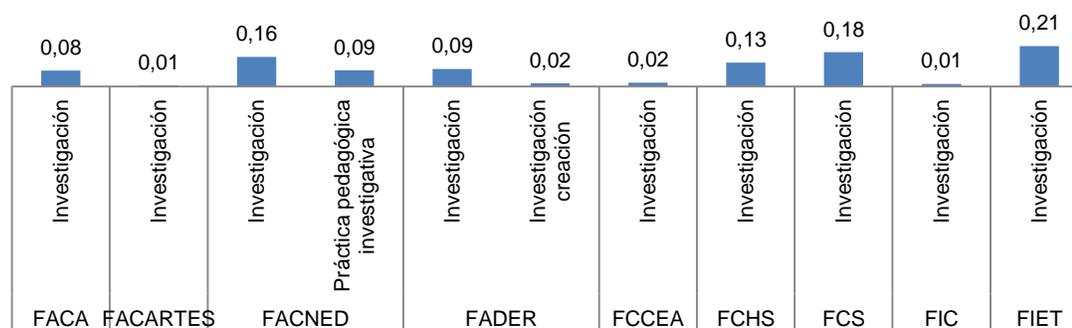


Figura No. 11 *Graduados modalidad investigativa por facultad*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

En cuanto a los trabajos de grado que efectivamente reposan en los repositorios de la División de Bibliotecas de la Universidad del Cauca o en las Secretarías de los programas, el mayor porcentaje corresponde a la modalidad investigativa (52%), tal cual se aprecia en la Tabla No. 7 y Figura No. 12. A continuación aparecen los informes de práctica profesional (16%), práctica social (9%), seminario (6%), ensayos (4%), práctica pedagógica investigativa (4%), práctica pedagógica etnoeducativa (3%), práctica pedagógica (2%) e investigación creación (1%).

Mención especial merecen los proyectos de artes plásticas, que representan el 1% del total, los proyectos de diseño con el 0,004% y las grabaciones de los conciertos de grado con el 2% restante.

Adicionalmente existen dos trabajos de los cuales no se tiene información. En ambos casos los trabajos aparecen registrados en las bases de datos de la División de Bibliotecas, pero su soporte físico no pudo ser localizado en los repositorios.

Tabla No. 7 *Trabajos de grado por modalidad*

Modalidad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Dirección de coro	1	0,0005	0,0005
Ensayo	88	0,04	0,04
Investigación	1044	0,52	0,56
Investigación creación	19	0,01	0,57
Práctica pedagógica	31	0,02	0,59
Práctica pedagógica etnoeducativa	55	0,03	0,62
Práctica pedagógica investigativa	77	0,04	0,65
Práctica profesional	330	0,16	0,82
Práctica social	184	0,09	0,91
Proyecto de artes plásticas	20	0,01	0,92
Proyecto de diseño	9	0,004	0,92
Recital	33	0,02	0,94
Seminario	119	0,06	1,00
SIN INFORMACIÓN	2	0,001	1,00
Total	2012	1,00	

Nota. La tabla fue elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015. Los trabajos de grado reposan en la División de Recursos Bibliográficos y en las Secretarías de los programas de formación que ofrece el alma máter.

Trabajos de grado por modalidad

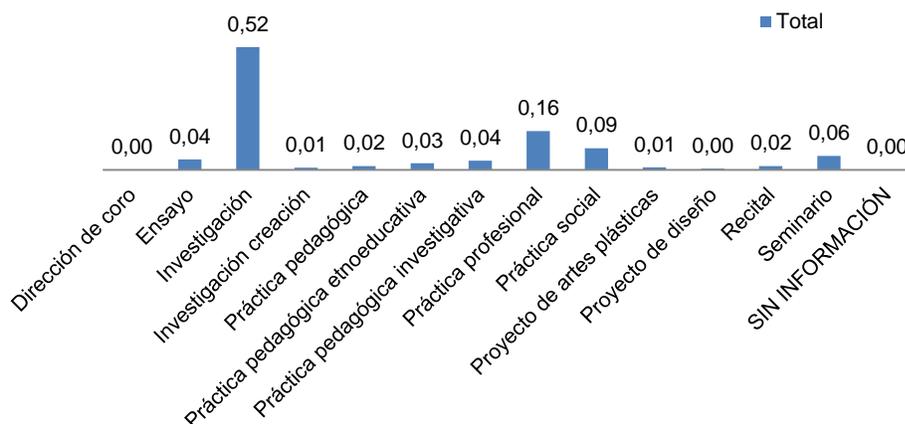


Figura No. 12 *Trabajos de grado por modalidad*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

Antes de continuar es importante precisar que en adelante los análisis se efectuarán teniendo en cuenta no sólo los trabajos de grado netamente investigativos, sino también los trabajos realizados bajo las modalidades denominadas ‘práctica pedagógica investigativa’ e ‘investigación creación’.

En lo referente a los trabajos investigativos realizados por año, se encuentra una tendencia descendente en el volumen de trabajos, así durante el primer año se realizaron 407 trabajos y en 2013 se elaboraron 393; mientras que en 2014 esta cifra sólo asciende a los 340 trabajos (Ver Figura No. 13 y Tabla No. 8).

Trabajos investigativos por año

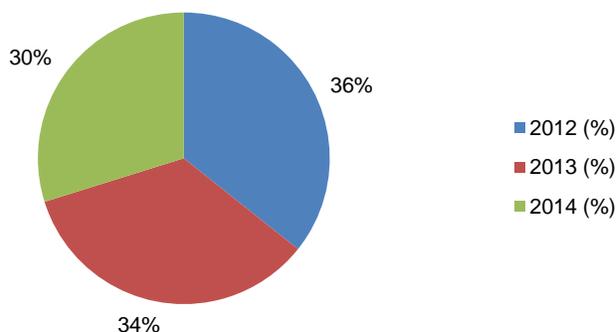


Figura No. 13 *Trabajos investigativos por año*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tabla No. 8 Trabajos investigativos por año

Año	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2012	407	35,7	35,7
2013	393	34,5	70,2
2014	340	29,8	100,0
Total	1140	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En lo que concierne a la procedencia de los trabajos investigativos, se tiene que durante la primera vigencia el mayor porcentaje de investigaciones fueron realizadas por los egresados de las siguientes facultades: Ciencias Naturales (26%), Ciencias Humanas (18%), Ingeniería Electrónica (17%), Ciencias Agropecuarias (14%), Ciencias de la Salud (12%) y Derecho (10%). Posteriormente aparecen las facultades de Ciencias Contables e Ingeniería Civil, cada una con el 1% (Ver Tabla No. 9 y Figura No. 14).

Tabla No. 9 Trabajos investigativos por facultad por año

Facultad	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
FACA	57	0,14	25	0,06	39	0,11	121	0,11
FACARTES	1	0,00	6	0,02	3	0,01	10	0,01
FACNED	104	0,26	101	0,26	80	0,24	285	0,25
FADER	42	0,10	57	0,15	27	0,08	126	0,11
FCCEA	6	0,01	12	0,03	10	0,03	28	0,02
FCHS	73	0,18	70	0,18	55	0,16	198	0,17
FCS	50	0,12	34	0,09	37	0,11	121	0,11
FIC	6	0,01	6	0,02	6	0,02	18	0,02
FIET	68	0,17	82	0,21	83	0,24	233	0,20
Total	407	1,00	393	1,00	340	1,00	1140	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Para la segunda vigencia, a la Facultad de Ciencias Naturales le sigue correspondiendo el primer lugar en cuanto a la realización de trabajos investigativos, representando el 26% del total. A continuación aparece la Facultad de Ingeniería Electrónica (21%), Facultad de Ciencias Humanas (18%), Facultad de Derecho (15%), Facultad de Ciencias de la Salud (9%), Facultad de Ciencias Agropecuarias (6%),

Facultad de Ciencias Contables (3%), Facultad de Artes y Facultad de Ingeniería Civil (2% cada una).

Y para la última vigencia, el 48% de los trabajos investigativos se distribuyen equitativamente entre la Facultad de Ciencias Naturales y la Facultad de Ingeniería Electrónica. Les sucede la Facultad Ciencias Humanas con el 16%. Finalmente aparecen las facultades de Ciencias de la Salud y Ciencias Agropecuarias (11% cada una), Derecho (8%), Ciencias Contables (3%), Ingeniería Civil (2%) y Artes (1%).

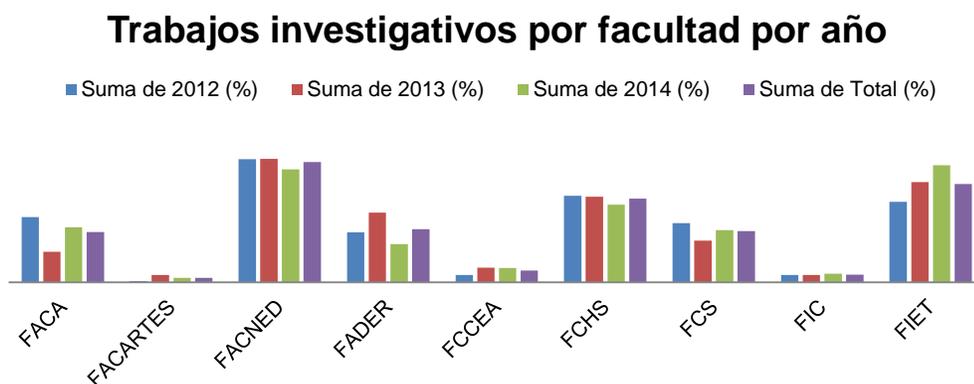


Figura No. 14 *Trabajos investigativos por facultad por año*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

En lo concerniente al porcentaje de trabajos investigativos inscritos en grupos de investigación, el 38,5% de los trabajos siguió esta directiva; mientras en el 61,5% de los casos no se encontró evidencia de afiliación a grupos en los informes finales ni en la plataforma Scienti de Colciencias (Ver Figura No. 15 y Tabla No. 10).

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación

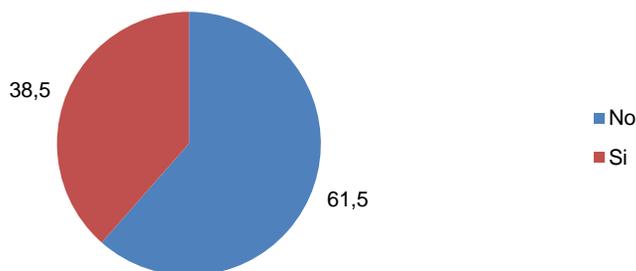


Figura No. 15 *Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tabla No. 10 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación

Nexo con grupos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	701	61,5	61,5
Si	439	38,5	100,0
Total	1140	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

El top ten de grupos investigativos que auspiciaron más trabajos de investigación durante el período 2012-2014, está conformado por: Automática Industrial (10%), Grupo Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones GNTT (8%), Grupo de Ingeniería Telemática GIT (8%), Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software IDIS (6%), Tull Grupo de Investigaciones para el Desarrollo Rural (5%), Antropacífico (4%), Grupo I+D en Tecnologías de la Información GTI (4%), Grupo de Radio e Inalámbricas GRIAL (3%) y Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial CYTBIA (3%). Finalmente aparecen trabajos conjuntos entre el Grupo de Radio e InAlámbricas (GRIAL) y el Grupo I+D Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones (GNTT), los cuales representan el 3% de la producción total del trienio estudiado (Ver Figura No. 16 y Tabla No. 11).

Trabajos investigativos por grupo de investigación

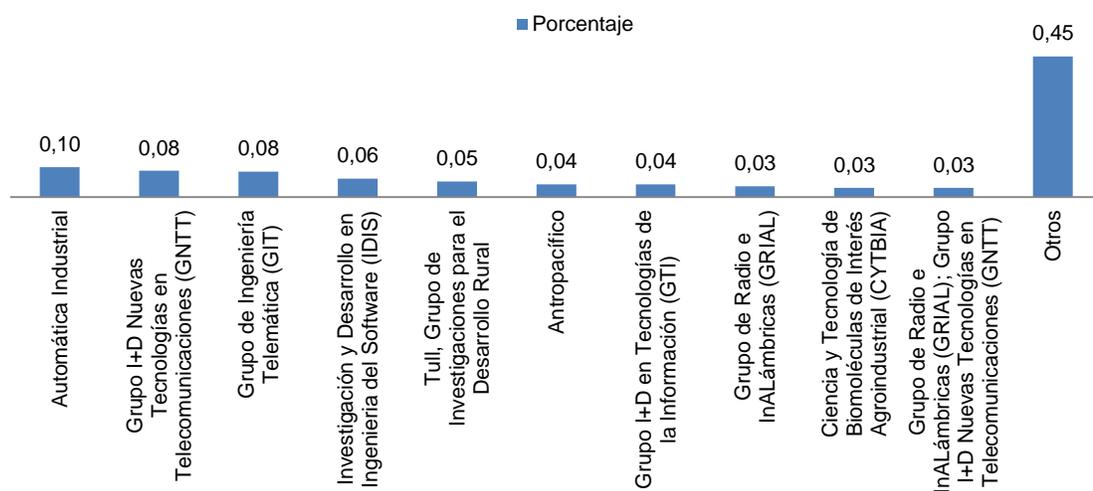


Figura No. 16 Trabajos investigativos por grupo de investigación

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En este punto es importante destacar que cinco de los grupos que registran la mayor cantidad de trabajos investigativos durante el período 2012-2014, también aparecen clasificados en las categorías más altas del escalafón de Colciencias, según los resultados de la Convocatoria 693 de 2014. Así, los grupos IDIS y GIT aparecen en la categoría A1 y el grupo CYTBIA en la categoría A, en tanto los grupos Automática Industrial y GTI se instalan en la categoría B.

Otro aspecto relevante es que de los diez grupos que reportan mayor producción de trabajos investigativos en el trienio 2012-2014, siete son de la Facultad de Ingeniería Electrónica, dos corresponden a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y uno a la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales.

Tabla No. 11 *Trabajos investigativos por grupo de investigación*

Nombre del grupo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Automática Industrial	42	0,10	0,10
GNTT	37	0,08	0,18
GIT	36	0,08	0,26
IDIS	26	0,06	0,32
Tull, Grupo de Investigaciones para el Desarrollo Rural	22	0,05	0,37
Antropacífico	18	0,04	0,41
GTI	18	0,04	0,45
GRIAL	15	0,03	0,49
CYTBIA	13	0,03	0,52
GRIAL; GNTT	13	0,03	0,55
Otros	199	0,45	1,00
Total	439	1	

Nota. Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

GNTT: Grupo I+D Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones; GIT: Grupo de Ingeniería Telemática; IDIS: Investigación y Desarrollo en Ingeniería del Software; GTI: Grupo I+D en Tecnologías de la Información; GRIAL: Grupo de Radio e InALámbricas; CYTBIA: Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial.

En lo que concierne al número de grupos que avalaron los trabajos investigativos realizados durante el período 2012-2014, en el 94% de los casos fue un único grupo el

que avaló el trabajo y sólo el 6% de los trabajos investigativos fueron avalados por dos grupos o más (Ver Tabla No. 12 y Figura No.17).

Tabla No. 12 *Número de grupos que avalan los trabajos investigativos*

Número de grupos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Un grupo	412	0,94	0,94
Dos grupos o más	26	0,06	1,00
Total	438	1,00	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Número de grupos que avalan los trabajos investigativos

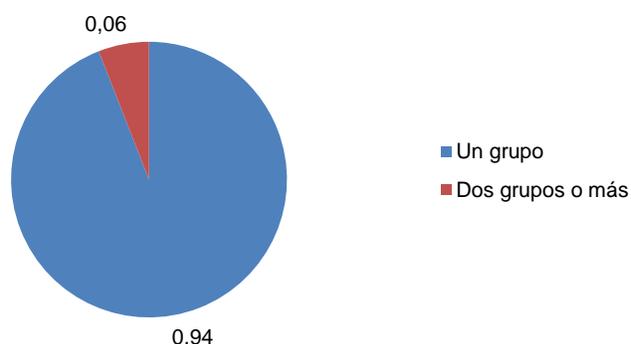


Figura No. 17 *Número de grupos que avalan los trabajos investigativos*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

De los grupos que avalaron trabajos investigativos entre los años 2012 y 2014, la mayor proporción se ubica en la categoría C (31%), posteriormente aparecen los grupos escalafonados en la categoría B (24%), categoría A1 (15%), categoría D (8%), reconocidos (8%) y categoría A (3%). El 5% de los grupos no poseen registro en Colciencias (Ver Tabla No. 13 y Figura No. 18).

Una acotación especial es precisa en el caso del 6% de los grupos, los cuales si presentan currículum en la plataforma Scienti; pero se instalan en la categoría 'reconocidos' debido a que la Universidad del Cauca no concedió el aval requerido para su participación en la convocatoria número 693 de 2014, para el reconocimiento y medición de grupos de investigación. Esta situación se presentó a causa de incumplimiento de requisitos por parte de los grupos.

Tabla No. 13 *Clasificación Colciencias de los grupos de investigación*

Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
A1	63	0,15	0,15
A	13	0,03	0,18
B	98	0,24	0,42
C	129	0,31	0,74
D	32	0,08	0,81
No registra	19	0,05	0,86
Sin clasificación	34	0,08	0,94
Sin clasificación (No avalado)	24	0,06	1,00
Total	412	1	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

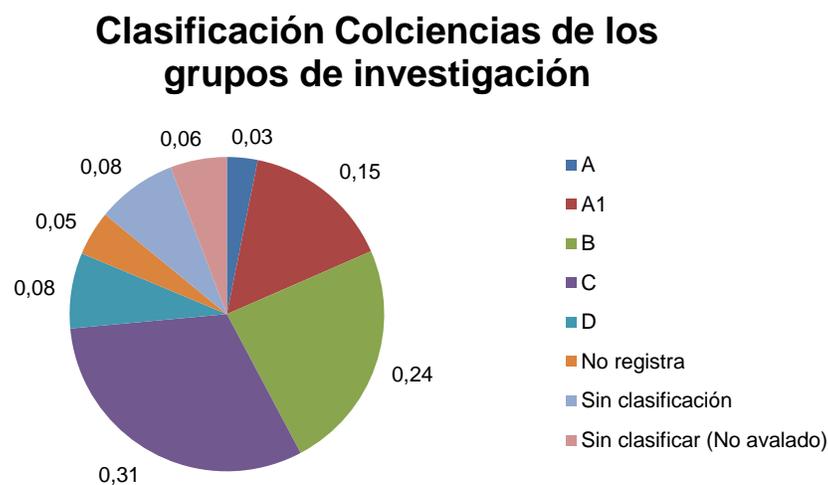


Figura No. 18 *Clasificación Colciencias de los grupos de investigación*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Respecto al tipo de tecnología originada mediante la realización de los trabajos de grado modalidad investigativa, el 60,96% corresponde a estudios. Seguidamente aparecen propuestas pedagógicas (7,28%), prototipos (5,18%), simulaciones (4,21%) y software (2,98%).

Adicionalmente es importante precisar que el 15,96% de las tecnologías generadas no fue posible clasificarlas debido a que los productos no eran claramente identificables. El

3,86% corresponde a tecnologías varias, entre las cuales se encuentran: estudios de factibilidad, planes, programas de entrenamiento, documentales y productos de consumo masivo. Y el 0,1% restante son tecnologías de las cuales no se tiene información, puesto que el trabajo de grado fue retirado de la División de Bibliotecas a petición del director del proyecto (Ver Tabla No. 14 y Figura No. 19).

Tabla No. 14 Tipo de tecnología generada

Tipo de tecnología	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Estudio	695	0,6096	0,61
SIN CLASIFICAR	182	0,1596	0,77
Propuesta pedagógica	83	0,0728	0,84
Prototipo	59	0,0518	0,89
Simulación	48	0,0421	0,94
Software	34	0,0298	0,97
Otros	44	0,0386	1,00
SIN INFORMACIÓN	1	0,001	1,001
Total	1140	1,00	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tipo de tecnología generada

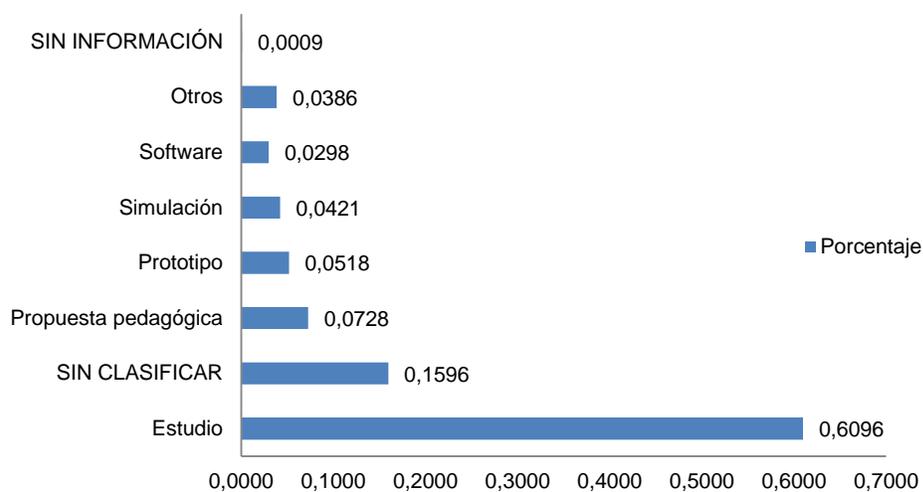


Figura No. 19 Tipo de tecnología generada

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

4.2 Resultados Facultad de Artes

La Facultad de Artes es la que genera la menor producción de trabajos de grado modalidad investigativa durante el período 2012-2014, siendo que el total de trabajos investigativos realizados asciende a sólo diez.

Como se aprecia en la Tabla No. 15 y la Figura No. 20, el año en que se generó una mayor producción corresponde al 2013, con un 60%; seguido del 2014, con un 30% y finalmente aparece el 2012 con el 10% restante.

Tabla No. 15 *Trabajos investigativos por año: Facultad de Artes*

Año	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2012	1	10,0	10,0
2013	6	60,0	70,0
2014	3	30,0	100,0
Total	10	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

Trabajos investigativos por año: FACARTES

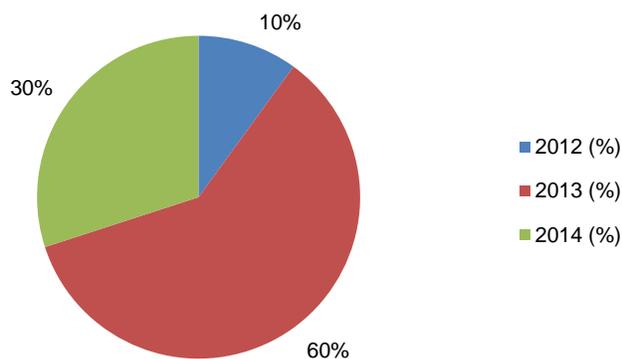


Figura No. 20 *Trabajos investigativos por año: Facultad de Artes*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

En el año 2012 y 2014, la producción total de trabajos investigativos fue generada por los egresados del programa de Diseño Gráfico. En 2013, el 67% correspondió al programa de diseño y el 33% restante a la Licenciatura en Música (Ver Tabla No. 16 y Figura No. 21).

Tabla No. 16 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Artes

Programa	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Diseño gráfico	1	100	4	67	3	100	8	80
Lic. en música	0	0	2	33	0	0	2	20
Total	1	100	6	100	3	100	10	100

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos por año: Programas FACARTES

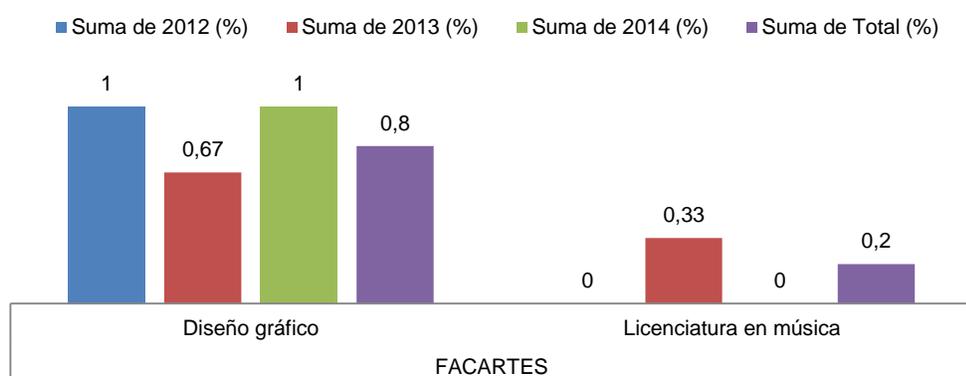


Figura No. 21 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Artes

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

En lo concerniente a la realización de trabajos de grado en el marco de grupos de investigación, no se encontró evidencia de proyectos ejecutados bajo esta modalidad (Ver Tabla No. 17 y Figura No. 22).

Tabla No. 17 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Artes

Nexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	10	100	100
Si	0	0	100
Total	10	100	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: FACARTES

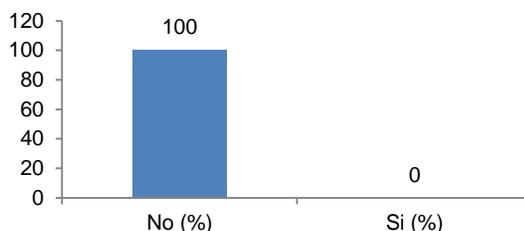


Figura No. 22 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Artes

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

Los temas que más se investigaron en la Facultad de Artes, durante el período de estudio, fueron: diseño socialmente responsable, interfaces gráficas, perfil profesional, procesos de enseñanza-aprendizaje, procesos históricos, producción audiovisual, salud, videojuegos e identidad cultural. Todos los temas representan el 10% de la producción de la facultad, excepto el último, el cual se destaca con un 20% (Ver Tabla No. 18 y Figura No. 23).

Tabla No. 18 Temas investigativos: Facultad de Artes

Tema	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Diseño socialmente responsable	1	10,0	10,0
Identidad cultural	2	20,0	30,0
Interfaces gráficas	1	10,0	40,0
Perfil profesional	1	10,0	50,0
Procesos de enseñanza-aprendizaje	1	10,0	60,0
Procesos históricos	1	10,0	70,0
Producción audiovisual	1	10,0	80,0
Salud	1	10,0	90,0
Videojuegos	1	10,0	100,0
Total	10	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

Temas investigativos: FACARTES



Figura No. 23 *Temas investigativos: Facultad de Artes*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

En el año 2012 sólo se investigó un tema: videojuegos. En 2013 se investigaron seis temas, cada uno representa el 17% de la producción de la facultad, éstos son: identidad cultural, interfaces gráficas, perfil profesional, procesos de enseñanza-aprendizaje, producción audiovisual y salud. Finalmente, en el año 2014 los trabajos de grado modalidad investigativa, se focalizaron en tres temas, que individualmente representan el 33% de la producción anual; dichos temas son: diseño socialmente responsable, identidad cultural y procesos históricos (Ver Tabla No. 19 y Figura No. 24).

Tabla No. 19 *Temas investigativos por año: Facultad de Artes*

Tema	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Diseño socialmente responsable	0	0	0	0	1	0,33	1	0,1
Identidad cultural	0	0	1	0,17	1	0,33	2	0,2
Interfaces gráficas	0	0	1	0,17	0	0	1	0,1
Perfil profesional	0	0	1	0,17	0	0	1	0,1
Procesos de enseñanza-aprendizaje	0	0	1	0,17	0	0	1	0,1
Procesos históricos	0	0	0	0	1	0,33	1	0,1
Producción audiovisual	0	0	1	0,17	0	0	1	0,1
Salud	0	0	1	0,17	0	0	1	0,1
Videojuegos	1	1	0	0	0	0	1	0,1
Total	1	1	6	1	3	1	10	1

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Temas investigativos por año: FACARTES

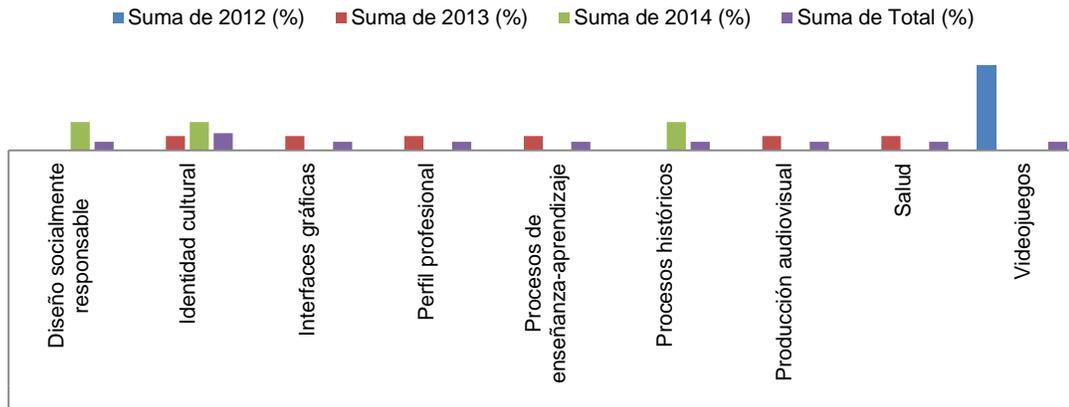


Figura No. 24 Temas investigativos por año: Facultad de Artes

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tal como se aprecia en la Tabla No. 20 y la Figura No. 25, la mayor parte de las investigaciones (60% del total) no generan un producto tecnológico claramente identificable; en tanto el 40% restante corresponde a estudios.

Tabla No. 20 Tipo de tecnología generada: Facultad de Artes

Tipo de tecnología	Frecuencia	Porcentaje
Estudio	4	40
SIN CLASIFICAR	6	60
Total	10	100

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tipo de tecnología generada: FACARTES

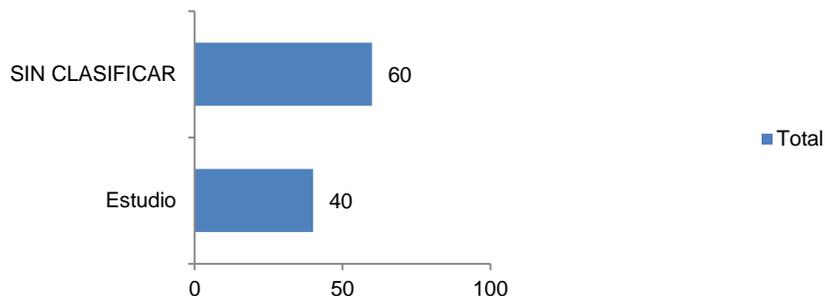


Figura No. 25 Tipo de tecnología generada: Facultad de Artes

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

4.3 Resultados Facultad de Ciencias Agropecuarias

La Facultad de Ciencias Agropecuarias ocupa el cuarto lugar en producción de trabajos investigativos, junto las facultades de Derecho y Ciencias de la Salud, representando cada una el 11% de la producción total realizada durante el período 2012-2014.

En cuanto al número de trabajos investigativos por año, el 2012 destaca con el 47,1% del total. Luego en 2013 la producción disminuye, representando sólo el 20,7%, y finalmente existe una recuperación en 2014, año en que se generó el 32,2% de los trabajos de investigación totales (Ver Tabla No. 21 y Figura No. 26).

Tabla No. 21 *Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Agropecuarias*

Año	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2012	57	47,1	47,1
2013	25	20,7	67,8
2014	39	32,2	100,0
Total	121	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos por año: FACA

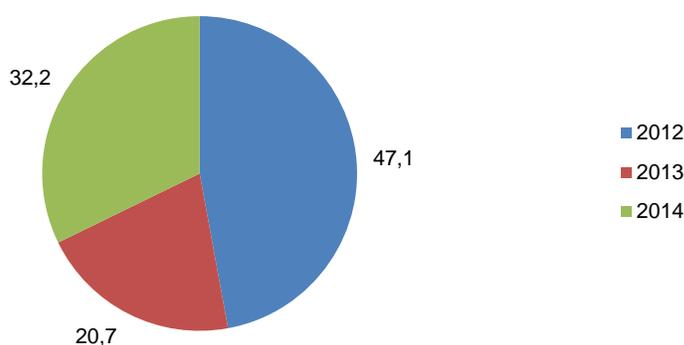


Figura No. 26 *Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Agropecuarias*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Para los tres años de estudio el programa de Ingeniería Forestal es el que más aporta trabajos en la modalidad investigativa, representando el 42% en 2012, 40% en 2013 y 46% en 2014. Seguidamente aparece el programa de Ingeniería Agroindustrial, con el 32% en 2012, 36% en 2013 y 31% en 2014. Por último se encuentra el programa de

Ingeniería Agropecuaria, con el 26% en 2012, 24% en 2013 y 23% en 2014 (Ver Tabla No. 22 y Figura No. 27).

Tabla No. 22 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Ingeniería Agroindustrial	18	0,32	9	0,36	12	0,31	39	0,32
Ingeniería Agropecuaria	15	0,26	6	0,24	9	0,23	30	0,25
Ingeniería Forestal	24	0,42	10	0,40	18	0,46	52	0,43
Total	57	1,00	25	1,00	39	1,00	121	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos por año: Programas FACA

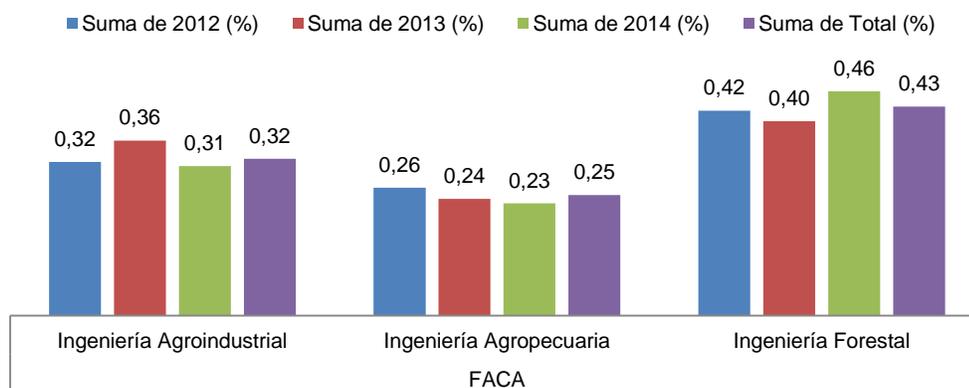


Figura No. 27 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tal como se aprecia en la Tabla No. 23 y Figura No. 28, el 53,47% de los trabajos investigativos realizados durante el período 2012-2014 en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, fueron inscritos en grupos de investigación y sólo el 46,3% no empleó esta modalidad.

Tabla No. 23 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Agropecuarias

Nexo con grupos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	56	46,3	46,3
Si	65	53,7	100,0
Total	121	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: FACA

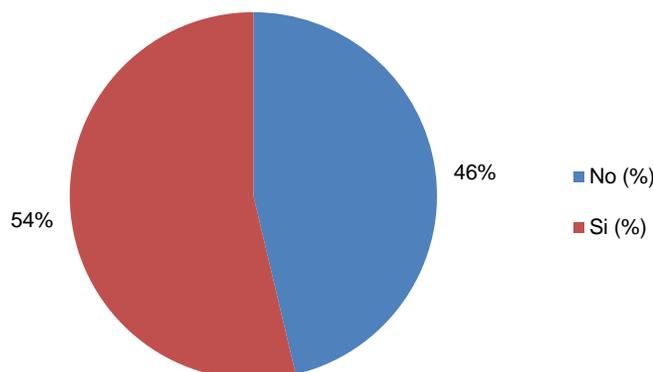


Figura No. 28 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Agropecuarias

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

El 57% de los trabajos que no fueron realizados en el marco de grupos de investigación corresponde al programa de Ingeniería Forestal; el 25% procede del programa de Ingeniería Agropecuaria y el 18% restante pertenece al programa de Ingeniería Agroindustrial (Ver Tabla No. 24 y Figura No. 29).

Respecto a los trabajos investigativos avalados por grupos el mayor porcentaje es del programa de Ingeniería Agroindustrial, con el 24%; seguido por el programa de Ingeniería Forestal, con el 17%; y finalmente aparece el programa de Ingeniería Agropecuaria, con el 13% restante.

Tabla No. 24 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa	No	No (%)	Si	Si (%)	Total	Total (%)
Ingeniería Agroindustrial	10	0,18	29	0,24	39	5,57
Ingeniería Agropecuaria	14	0,25	16	0,13	30	4,29
Ingeniería Forestal	32	0,57	20	0,17	52	7,43
Total	56	1,00	121	1,00	7	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas FACA

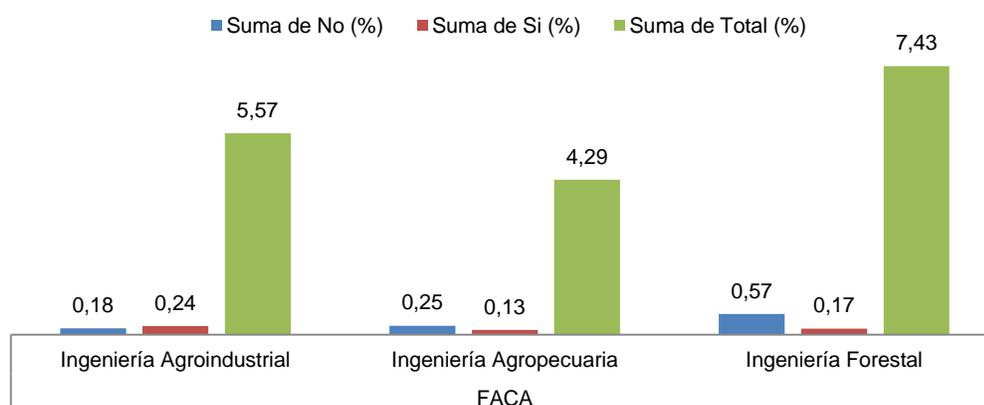


Figura No. 29 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Agropecuarias

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En cuanto a los grupos que más aportan trabajos investigativos por cada período de tiempo, para los dos primeros años la producción más representativa la presentan los grupos Tull (Clasificación D en Colciencias) con el 41% en 2012 y el 36% en 2013; CYTBIA (Clasificación A) con el 16% en 2012 y 29% en 2013; Nutrición Agropecuaria (Sin clasificación) con el 16% en 2012 y 14% en 2013. Posteriormente aparecen los grupos Diseños, Procesos y Energía (8% en 2012), ASUBAGROIN (Clasificación C) con el 5% en 2012 y 7% en 2013; Metanoia (Clasificación C) con el 5% en 2012 y 7% en 2013; SAN (Sin clasificación) con el 3% en 2012 y 7% en 2013.

Adicionalmente en el año 2012 se presentan colaboraciones entre los grupos Tull y Grupo de Estudios en Recursos Hidrobiológicos Continentales, que significan el 5% restante (Ver Tabla No. 25 y Figura No. 30).

Para el año 2014, el grupo CYTBIA se instala como el mayor auspiciador de trabajos investigativos con el 21%. Seguidamente aparecen los grupos Nutrición Agropecuaria (14%), Tull (14%), ASUBAGROIN (7%), Diseños, Procesos y Energía (7%), GEA (Clasificación B, 7%), Metanoia (7%) y SISINPRO (7%). El 14% restante corresponde a colaboraciones entre grupos; en este caso se produjo a nivel de los grupos ASUBAGROIN y CYTBIA.

Tabla No. 25 Trabajos investigativos por grupo de investigación: Facultad de Ciencias Agropecuarias

Nombre del grupo	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
ASUBAGROIN	2	0,05	1	0,07	1	0,07	4	0,06
ASUBAGROIN; CYTBIA	0	0,00	0	0,00	2	0,14	2	0,03
CYTBIA	6	0,16	4	0,29	3	0,21	13	0,20
Diseño, Procesos y Energía	3	0,08	0	0,00	1	0,07	4	0,06
GEA	0	0,00	0	0,00	1	0,07	1	0,02
SAN	1	0,03	1	0,07	0	0,00	2	0,03
Metanoia	2	0,05	1	0,07	1	0,07	4	0,06
Nutrición Agropecuaria	6	0,16	2	0,14	2	0,14	10	0,15
SISINPRO	0	0,00	0	0,00	1	0,07	1	0,02
Tull	15	0,41	5	0,36	2	0,14	22	0,34
Tull; Grupo de Estudios en Recursos Hidrobiológicos Continental	2	0,05	0	0,00	0	0,00	2	0,03
Total	37	1	14	1	14	1	65	1

Nota. Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

ASUBAROIN: Aprovechamiento de Subproductos, Residuos y Desechos Agroindustriales; CYTBIA: Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial; GEA: Grupo de Estudios Ambientales; SAN: Innovaciones Agroindustriales con Proyección Social; SISINPRO: Sistemas Integrados de Producción Agropecuaria, Forestal y Acuícola; Tull: Grupo de Investigaciones para el Desarrollo Rural.

Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: FACA

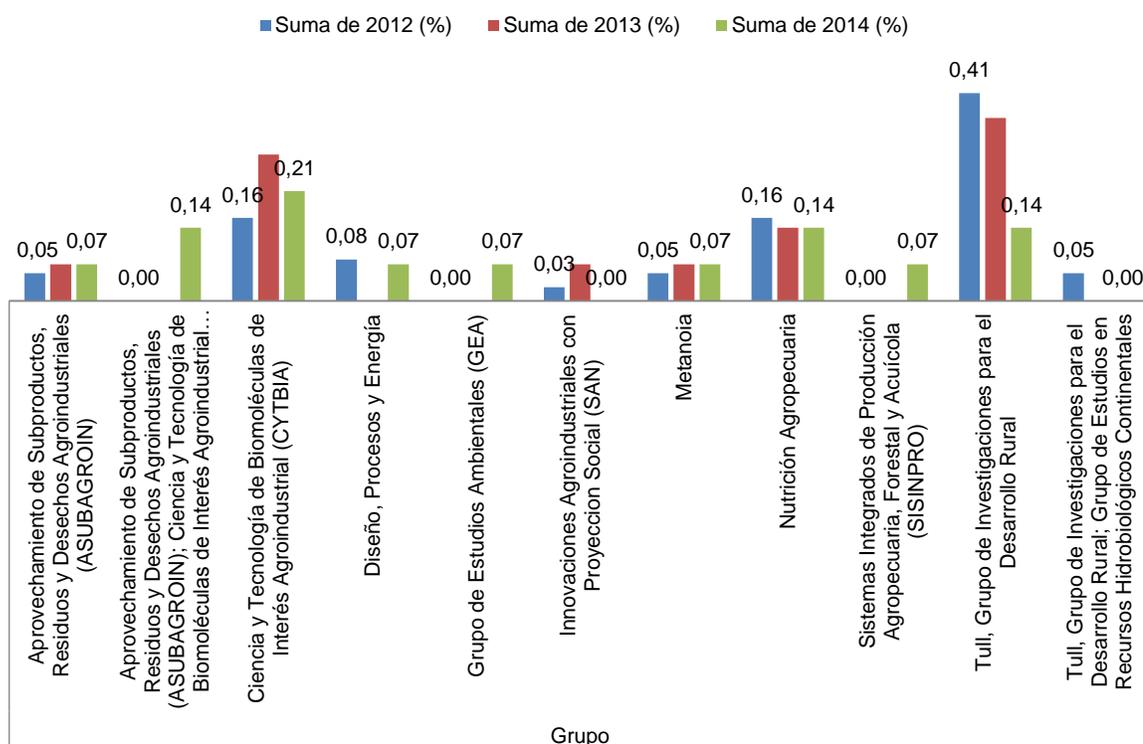


Figura No. 30 Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ciencias Agropecuarias

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

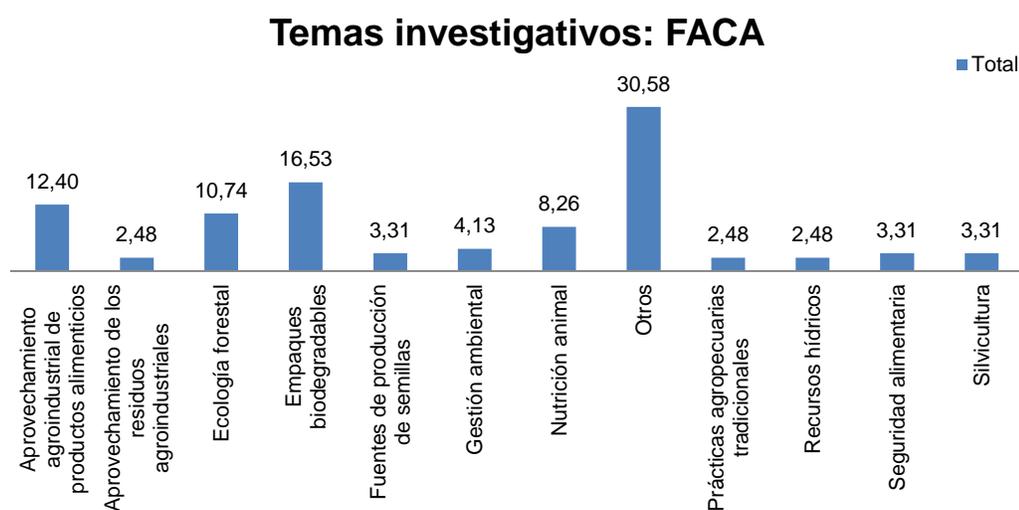
En lo concerniente a temas de investigación, el tema que despertó mayor interés en la Facultad de Ciencias Agropecuarias durante el período 2012-2014 fue: empaques biodegradables con el 16,53%. Posteriormente aparecen los siguientes temas: aprovechamiento agroindustrial de los productos alimenticios (12,4%), ecología forestal (10,74%), nutrición animal (8,26%), gestión ambiental (4,13%), fuentes de producción de semillas (3,31%), seguridad alimentaria (3,31%), silvicultura (3,31%), aprovechamiento de los residuos agrícolas (2,48%), prácticas agropecuarias tradicionales (2,48%) y recursos hídricos (2,48%).

En la Facultad de Ciencias Agropecuarias también se investigaron otros temas que individualmente son poco representativos, pero en conjunto significan el 30,58% de la producción total realizada durante los tres años de estudio, según se aprecia en la Tabla No. 26 y Figura No. 31.

Tabla No. 26 Temas investigativos: Facultad de Ciencias Agropecuarias

Tema	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Empaques biodegradables	20	16,53	16,53
Aprovechamiento agroindustrial de productos alimenticios	15	12,40	28,93
Ecología forestal	13	10,74	39,67
Nutrición animal	10	8,26	47,93
Gestión ambiental	5	4,13	52,07
Fuentes de producción de semillas	4	3,31	55,37
Seguridad alimentaria	4	3,31	58,68
Silvicultura	4	3,31	61,98
Aprovechamiento de los residuos agroindustriales	3	2,48	64,46
Prácticas agropecuarias tradicionales	3	2,48	66,94
Recursos hídricos	3	2,48	69,42
Otros	37	30,58	100,00
Total	121	100	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

**Figura No. 31** Temas investigativos: Facultad de Ciencias Agropecuarias

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Respecto a los temas más investigados por año, en las tres vigencias destacan los temas relacionados con los empaques biodegradables (16% en 2012 y 2013, 18% en 2014), aprovechamiento agroindustrial de productos alimenticios (12% en 2012 y 2013, 13% en 2014) y ecología forestal (11% en 2012, 12% en 2013 y 10% en 2014).

Para 2012, la producción de trabajos investigativos también se focalizó en otros temas como: nutrición animal (9%), fuentes de producción de semillas (5%), seguridad alimentaria (5%), recursos hídricos (5%), gestión ambiental (4%) y silvicultura (2%).

Para el año 2013 los otros dos temas más investigados fueron: nutrición animal (8%) y seguridad alimentaria (4%), según se observa en la Tabla No. 27 y Figura No. 32.

Y para la vigencia 2014, los temas nutrición animal, gestión ambiental y silvicultura representan individualmente el 8% de los trabajos totales; mientras los procesos de regeneración natural se instauran con el 5% y las fuentes de producción de semillas significan el 3% restante.

Tabla No. 27 *Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Agropecuarias*

Nombre del tema	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Empaques biodegradables	9	0,16	4	0,16	7	0,18	20	0,17
Aprovechamiento agroindustrial de productos alimenticios	7	0,12	3	0,12	5	0,13	15	0,12
Ecología forestal	6	0,11	3	0,12	4	0,10	13	0,11
Nutrición animal	5	0,09	2	0,08	3	0,08	10	0,08
Gestión ambiental	2	0,04	0	0,00	3	0,08	5	0,04
Silvicultura	1	0,02	0	0,00	3	0,08	4	0,03
Procesos de regeneración natural	0	0,00	0	0,00	2	0,05	2	0,02
Fuentes de producción de semillas	3	0,05	0	0,00	1	0,03	4	0,03
Seguridad alimentaria	3	0,05	1	0,04	0	0,00	4	0,03
Recursos hídricos	3	0,05	0	0,00	0	0,00	3	0,02
Otros	18	0,32	12	0,48	11	0,28	41	0,34
Total	57	1	25	1	39	1	121	1

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Temas investigativos por año: FACA

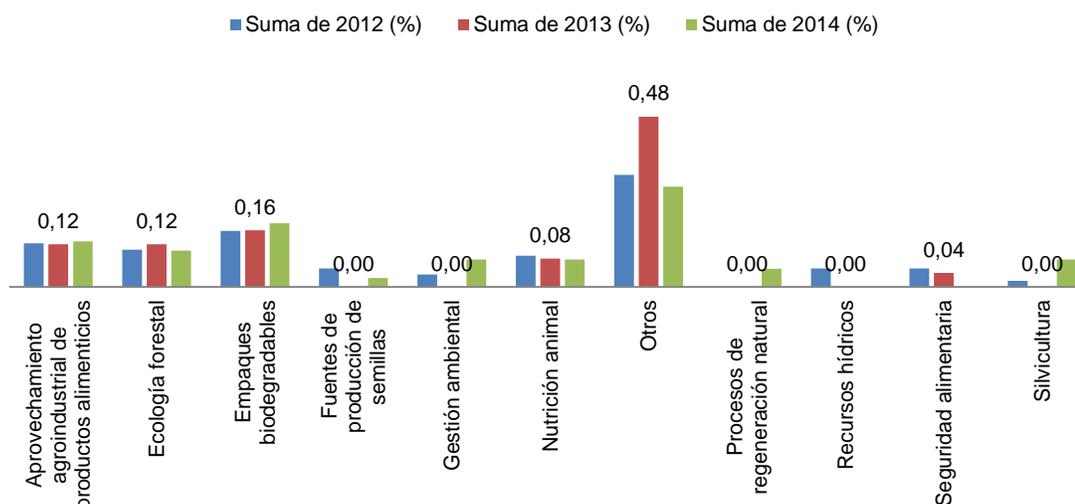


Figura No. 32 Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Agropecuarias
 Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En lo que concierne a las tecnologías generadas gracias a la realización de los trabajos investigativos, se encontró que el 85,95% corresponde a estudios, el 9,09% son estudios de factibilidad, el 2,48% son productos de consumo masivo, el 0,83% son metodologías⁴, el 0,83% son planes y el 0,83% restante son prototipos (Ver Tabla No. 28 y Figura No. 33).

Tabla No. 28 Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Agropecuarias

Tipo de tecnología	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Estudio	104	85,95	85,95
Estudio de factibilidad	11	9,09	95,04
Metodología	1	0,83	95,87
Plan	1	0,83	96,69
Producto de consumo masivo	3	2,48	99,17
Prototipo	1	0,83	100,00
Total	121	100,00	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

⁴ En este caso se refiere a una metodología para fecundación in vitro de especies vegetales.

Tipo de tecnología generada: FACA

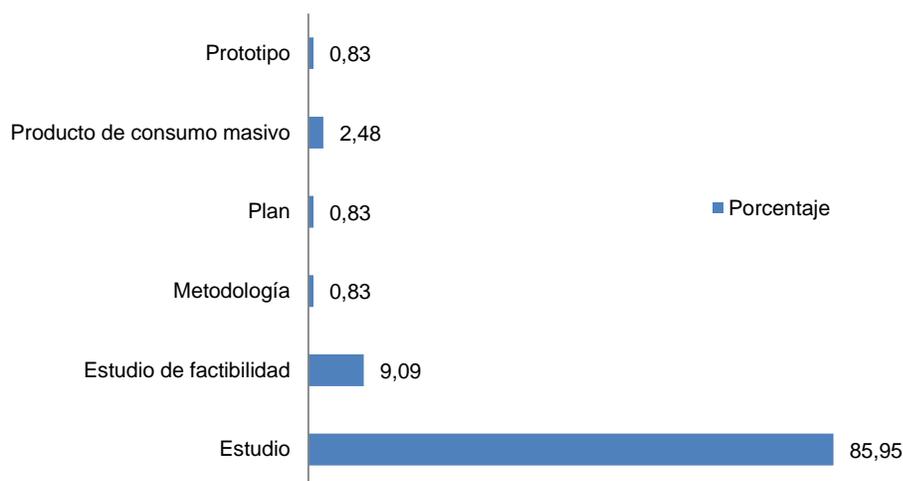


Figura No. 33 Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Agropecuarias

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

4.4 Resultados Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas

La Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas no se caracteriza por una gran producción de trabajos de grado de tipo investigativo; de hecho, en lo que respecta a este ítem se ubica en el séptimo lugar entre las nueve facultades.

En 2013 se produjo la mayor producción de los tres períodos de estudio, representando el 42,9% del total generado. Posteriormente aparece el 2014 con el 35,7% y por último el 2012 con el 21,4% restante, tal como se aprecia en la Tabla No. 29 y Figura No. 34).

Tabla No. 29 Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Contables

Año	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2012	6	21,4	21,4
2013	12	42,9	64,3
2014	10	35,7	100,0
Total	28	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

Trabajos investigativos por año: FCCEA

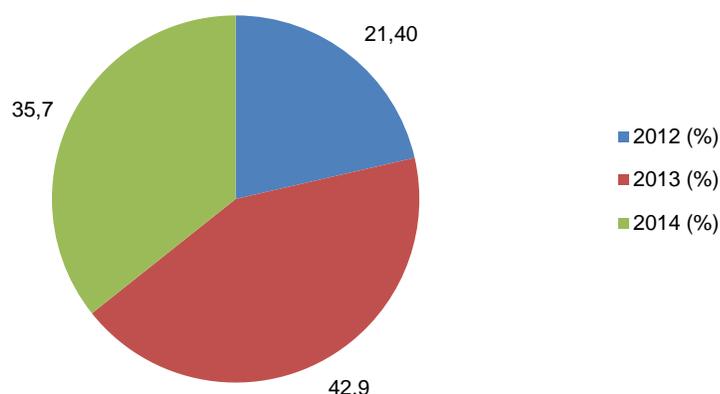


Figura No. 34 Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Contables

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

Para los tres años de análisis, el programa de Economía es el que más aporta a la producción de trabajos investigativos de la facultad, representando el 79% del total. A continuación aparece el programa de Administración de Empresas con el 18% y finalmente el programa de Contaduría con el 4% restante (Ver Tabla No. 30 y Figura No. 35).

Cabe decir que para la vigencia 2012, los programas de Administración de Empresas y Contaduría no reportan ningún trabajo de investigación en el repositorio físico de la División de Bibliotecas del alma máter ni en la sede de la Secretaría de facultad correspondiente.

Tabla No. 30 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Contables

Programa	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Administración de Empresas	0	0,00	2	0,17	3	0,30	5	0,18
Contaduría Pública	0	0,00	0	0,00	1	0,10	1	0,04
Economía	6	1,00	10	0,83	6	0,60	22	0,79
Total	6	1,00	12	1,00	10	1,00	28	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

Trabajos investigativos por año: Programas FCCEA

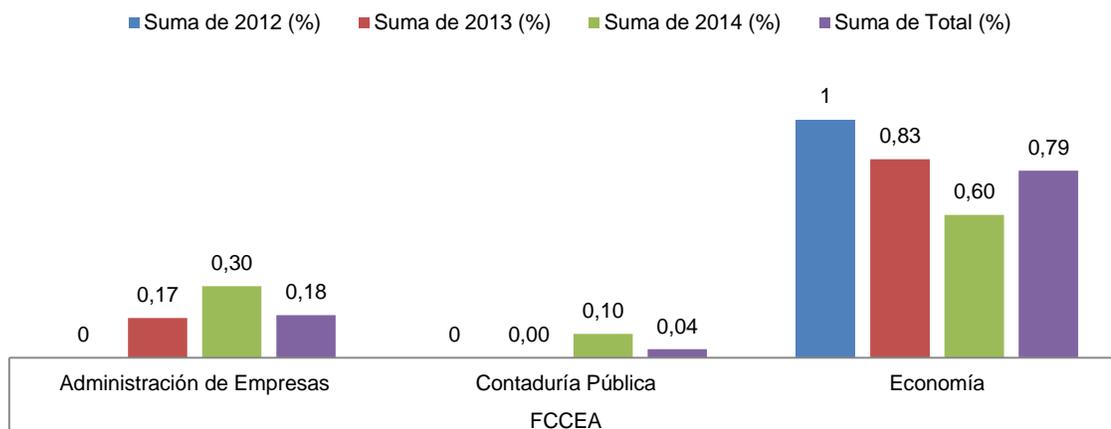


Figura No. 35 *Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En lo que concierne a la realización de trabajos investigativos en el marco de grupos de investigación, sólo el 39,3% corresponde a esta modalidad (Ver Figura No. 36 y Tabla No. 31); entretanto el 60,7% de los trabajos desarrollados durante el período 2012-2014 no fueron avalados por grupos investigativos.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: FCCEA

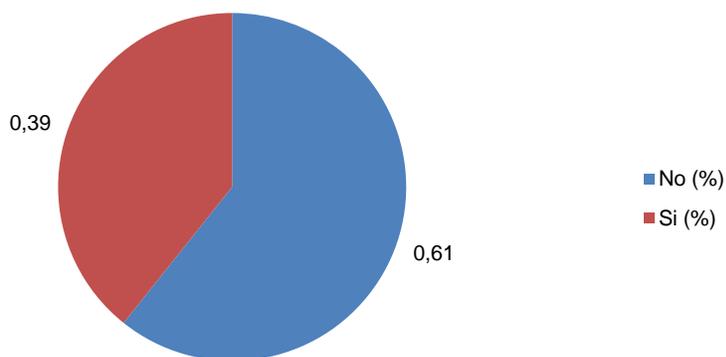


Figura No. 36 *Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Contables*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tabla No. 31 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Contables

Nexo con grupos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	17	60,7	60,7
Si	11	39,3	100,0
Total	28	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

De los trabajos que no fueron asociados a grupos de investigación, el 88% corresponde al programa de Economía y el 12% restante se distribuye de manera equitativa entre los otros dos programas que ofrece la facultad, es decir el programa de Administración de Empresas y el programa de Economía. En contraste, según se aprecia en la Figura No. 37 y Tabla No. 32, de los trabajos inscritos a uno o más grupos de investigación, el 64% proviene de egresados del programa de Economía y el 36% restante concierne al programa de Administración. En el programa de Contaduría Pública no se encontró evidencia de la realización de trabajos investigativos en el marco de grupos.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas FCCEA

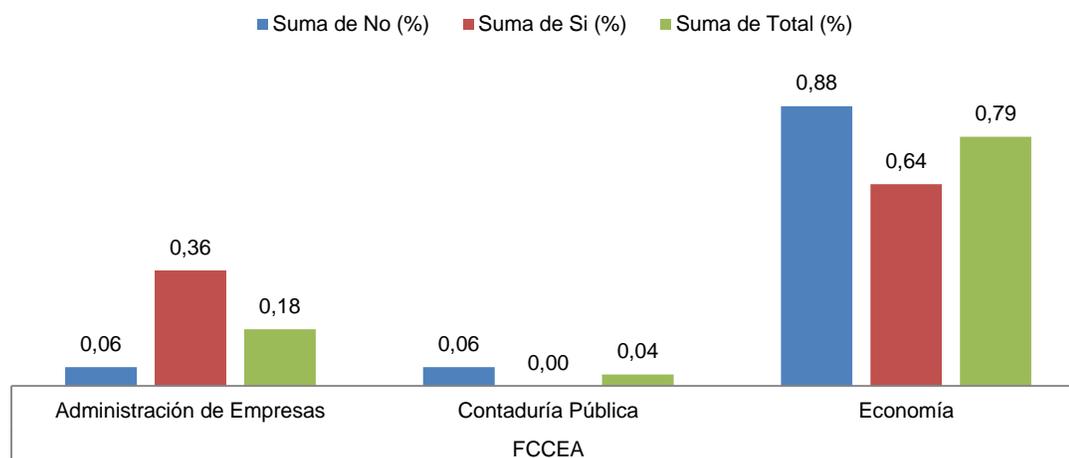


Figura No. 37 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Contables

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tabla No. 32 *Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Contables*

Programa	No	No (%)	Si	Si (%)	Total	Total (%)
Administración de Empresas	1	0,06	4	0,36	5	0,18
Contaduría Pública	1	0,06	0	0,00	1	0,04
Economía	15	0,88	7	0,64	22	0,79
Total	17	1,00	11	1,00	28	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Según se aprecia en la Tabla No. 33 y la Figura No. 38, en el año 2012, el 67% de los trabajos investigativos de la facultad se realizaron en el marco del grupo Pensamiento Económico, Sociedad y Cultura (Sin clasificación en Colciencias), y el 33% fue inscrito en los grupos ASOBAGROIN (Clasificación C) y CITBYA (Clasificación A). Es importante precisar que estos dos últimos grupos corresponden a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad del Cauca.

Para el período 2013, nuevamente el grupo Pensamiento Económico, Sociedad y Cultura acoge el mayor porcentaje de trabajos investigativos, representando el 40% de los trabajos del año. El 60% restante se distribuye de manera equitativa entre los grupos: GITUR (Clasificación D en Colciencias), GICEA (Clasificación C) y Metanoia (Clasificación C).

En lo concerniente al año 2014, la producción investigativa se divide entre dos grupos. El grupo GICEA con el 67% y el grupo GTC (Sin clasificación en Colciencias) con el 33% restante.

Cabe decir que de los grupos de investigación de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas, que acogen trabajos de grado bajo la modalidad investigativa durante el período de análisis; los mejores posicionados en el escalafón de Colciencias son el grupo GICEA y el grupo Metanoia, los cuales se ubican en la categoría C, de acuerdo a los resultados de la Convocatoria 693 para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollada por Colciencias a finales del año 2014.

Tabla No. 33 Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ciencias Contables

Grupo de investigación	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
ASUBAGROIN; CYTBIA	1	0,33	0	0,00	0	0,00	1	0,09
GITUR	0	0,00	1	0,20	0	0,00	1	0,09
GTC	0	0,00	0	0,00	1	0,33	1	0,09
GICEA	0	0,00	1	0,20	2	0,67	3	0,27
Metanoia	0	0,00	1	0,20	0	0,00	1	0,09
Pensamiento Económico, Sociedad y Cultura	2	0,67	2	0,40	0	0,00	4	0,36
Total	3	1,00	5	1,00	3	1,00	11	1,00

Nota. La tabla fue elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

ASUBAGROIN: Aprovechamiento de Subproductos, Residuos y Desechos Agroindustriales; CYTBIA: Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial; GITUR: Desarrollo Turístico y Regional; GTC: Gestión de la Tecnología y la Calidad; GICEA: Investigaciones Contables, Económicas y Administrativas;

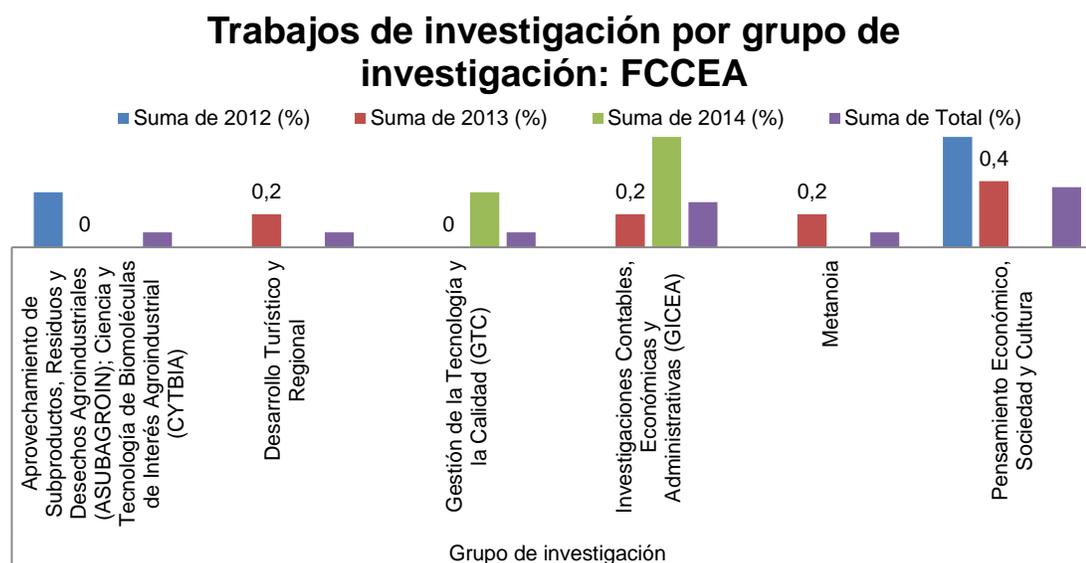


Figura No. 38 Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ciencias Contables

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Los trabajos de grado presentados por los egresados de los programas académicos de la Facultad de Ciencias Contables durante el período 2012-2014, son de carácter ampliamente heterogéneo. De esta manera, como se aprecia en la Tabla No. 34 y la Figura No. 39, cabe destacar los siguientes temas de investigación: crecimiento económico (7,14%), cultivos de uso ilícito (7,14%), desarrollo económico (7,14%) y economía ecológica (7,14%). Como acápite resulta importante mencionar que todos estos temas son objeto de estudio de los trabajos del programa de Economía.

Tabla No. 34 *Temas investigativos: Facultad de Ciencias Contables*

Tema	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Crecimiento económico	2	7,1	7,1
Cultivos de uso ilícito	2	7,1	14,3
Desarrollo económico	2	7,1	21,4
Economía ecológica	2	7,1	28,6
Otros	20	71,4	100,0
Total	28	100	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

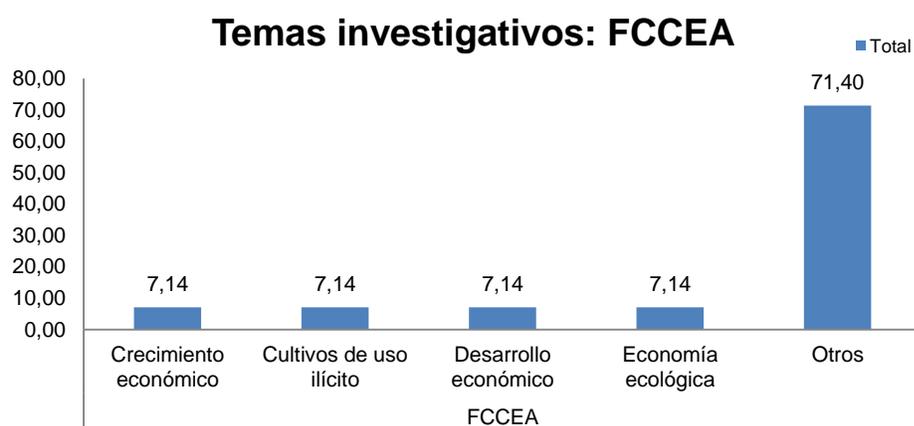


Figura No. 39 *Temas investigativos: Facultad de Ciencias Contables*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En cuanto a los temas que fueron más investigados por cada año; en el primero se investigaron seis temas, todos en una misma proporción (17%); estos son: desarrollo económico, cadenas productivas, comportamiento empresarial, economía campesina, mercados oligopólicos y servicios públicos domiciliarios. En los años 2013 y 2014 el mayor porcentaje corresponde a otros temas, representando el 75% y 60% de la

producción de cada año, respectivamente (Ver Tabla No. 35 y Figura No. 40). Mientras que los temas que individualmente fueron más abordados por los egresados de los programas de la facultad son: crecimiento económico (8% en 2013 y 10% en 2014), desarrollo económico (8% en 2013), cultivos de uso ilícito (20% en 2014) y economía ecológica (8% en 2013 y 10% en 2014).

Tabla No. 35 Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Contables

Tema	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Crecimiento económico	0	0,00	1	0,08	1	0,10	2	0,07
Cultivos de uso ilícito	0	0,00	0	0,00	2	0,20	2	0,07
Desarrollo económico	1	0,17	1	0,08	0	0,00	2	0,07
Economía ecológica	0	0,00	1	0,08	1	0,10	2	0,07
Cadenas productivas	1	0,17	0	0,00	0	0,00	1	0,04
Comportamiento empresarial	1	0,17	0	0,00	0	0,00	1	0,04
Economía campesina	1	0,17	0	0,00	0	0,00	1	0,04
Mercados oligopólicos	1	0,17	0	0,00	0	0,00	1	0,04
Servicios públicos domiciliarios	1	0,17	0	0,00	0	0,00	1	0,04
Otros	0	0,00	9	0,75	6	0,60	15	0,54
Total	6	1	12	1	10	1	28	1

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Temas investigativos por año: FCCEA

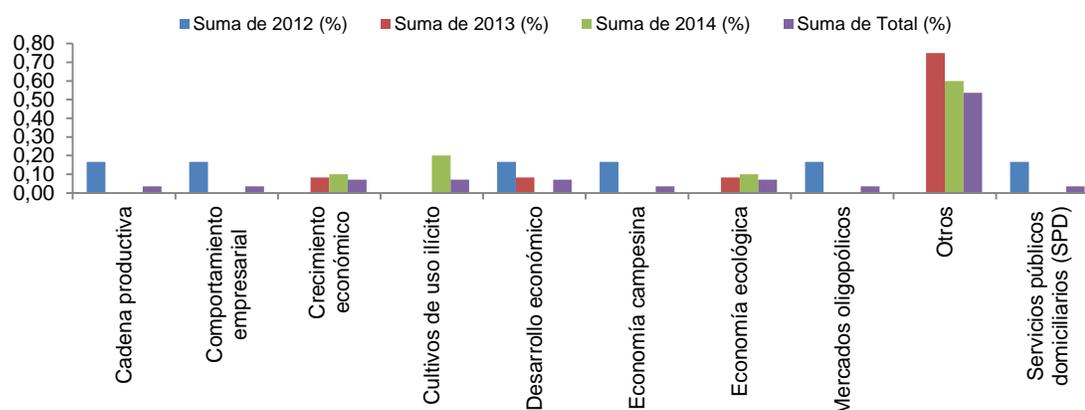


Figura No. 40 Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Contables

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Finalmente, respecto al tipo de tecnología generada como producto de la realización de los trabajos de investigación, se puede afirmar que el 100% corresponde a estudios (Ver Tabla No. 36 y Figura No. 41).

Tabla No. 36 Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Contables

Tipo de tecnología	Frecuencia	Porcentaje
Estudio	28	100,0

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tipo de tecnología generada: FCCEA

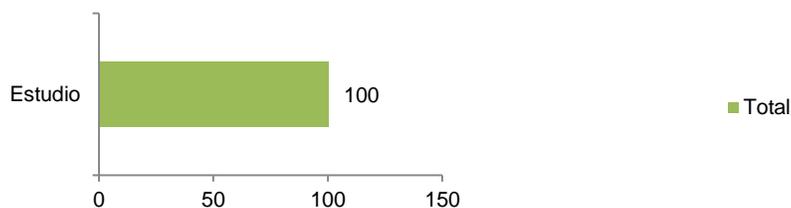


Figura No. 41 Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Contables

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

4.5 Resultados Facultad de Ciencias de la Salud

La producción de trabajos de investigación como modalidad de grado en la Facultad de Ciencias de la Salud, representa el 11% del total generado durante el período 2012-2014. El primer año corresponde al de mayor volumen, significando el 41,3% del total; a continuación aparece el 2014 con el 30,6% y finalmente el año 2013 con el 28,1% restante (Ver Tabla No. 37 y Figura No. 42).

Tabla No. 37 Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias de la Salud

Año	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2012	50	41,3	41,3
2013	34	28,1	69,4
2014	37	30,6	100,0
Total	121	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos por año: FCS

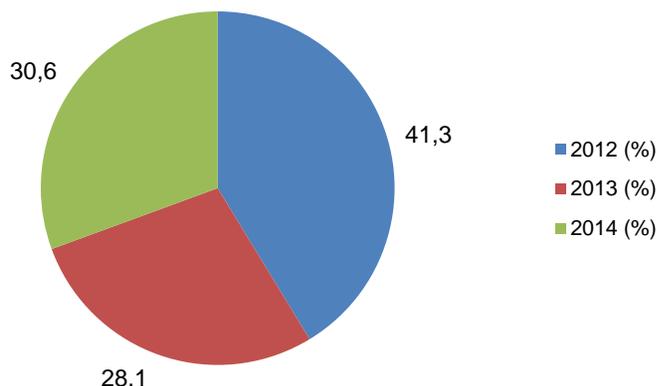


Figura No. 42 Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias de la Salud

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Respecto a la producción por programa anual, en el año 2012 el 42% corresponde al programa de Fisioterapia y a continuación le siguen el programa de Enfermería con el 40% y el programa de Fonoaudiología con el 18% restante (Ver Figura No. 43 y Tabla No. 38). Cabe decir que el programa de Medicina no presenta registro pues sus estudiantes para acceder a los títulos profesionales, deben realizar el denominado ‘internado rotatorio’.

Para el segundo año, es el programa de Enfermería el que exhibe un mayor volumen de trabajos de grado (68%), seguido por Fonoaudiología (18%) y Fisioterapia (15%). Finalmente, en el 2014, la mayor producción de trabajos investigativos procede del programa de Fonoaudiología, con un 43%; sucedido por Fisioterapia y Enfermería, con el 38% y 19%, respectivamente.

Trabajos investigativos por año: Programas FCS

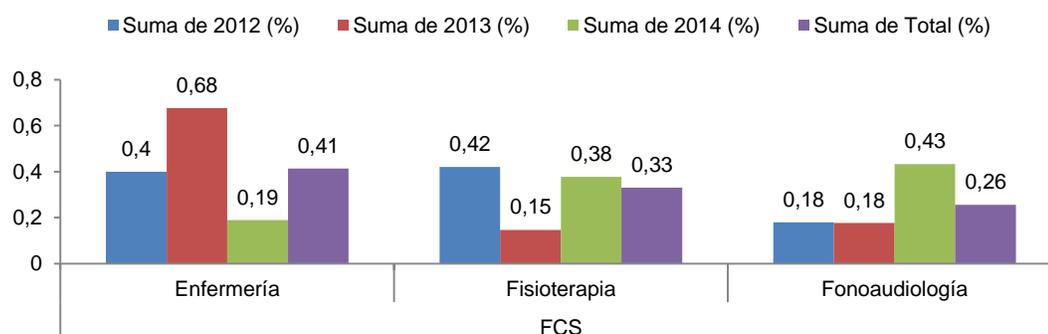


Figura No. 43 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias de la Salud

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tabla No. 38 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias de la Salud

Programa	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Enfermería	20	0,40	23	0,68	7	0,19	50	0,41
Fisioterapia	21	0,42	5	0,15	14	0,38	40	0,33
Fonoaudiología	9	0,18	6	0,18	16	0,43	31	0,26
Total	50	1,00	34	1,00	37	1,00	121	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

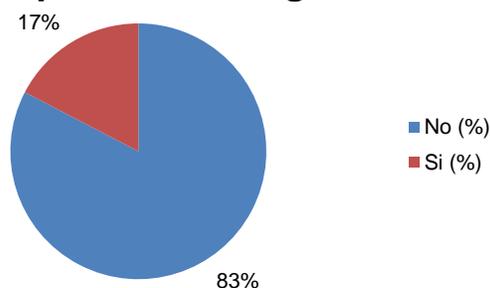
En lo concerniente a la realización de trabajos investigativos auspiciados por grupos de investigación, se tiene que el 83% de los trabajos no corresponden a esta modalidad, por lo que sólo el 17% de los proyectos fueron inscritos a grupos investigativos (Ver Tabla No. 39 y Figura No. 44).

Tabla No. 39 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias de la Salud

Nexo con grupos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	100	82,6	82,6
Si	21	17,4	100,0
Total	121	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: FCS

**Figura No. 44** Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias de la Salud

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En lo referido a la vinculación de trabajos con grupos de investigación por programa académico, el mayor porcentaje de trabajos no vinculados corresponde al programa de Enfermería (41%), seguido por Fisioterapia (37%) y Fonoaudiología (22%). Asimismo los programas de Enfermería y Fonoaudiología presentan el mayor porcentaje de trabajos asociados a grupos investigativos, cada uno con el 43% del total; y el programa de Fisioterapia sólo representa el 14%, como se puede apreciar en la Tabla No. 40 y Figura No. 45.

Tabla No. 40 *Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias de la Salud*

Programa	No	No (%)	Si	Si (%)	Total	Total (%)
Enfermería	41	0,41	9	0,43	50	0,41
Fisioterapia	37	0,37	3	0,14	40	0,33
Fonoaudiología	22	0,22	9	0,43	31	0,26
Total	100	1,00	21	1,00	121	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas FCS

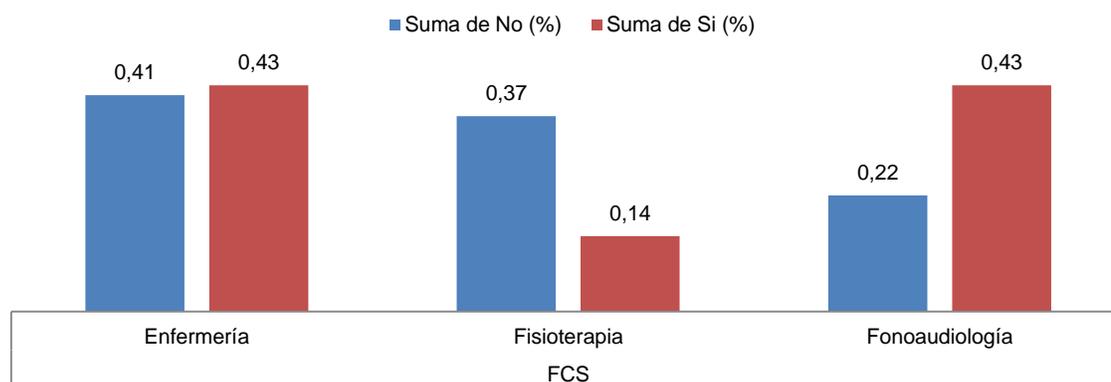


Figura No. 45 *Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias de la Salud*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tal cual se observa en la Tabla No. 41 y la Figura No. 46, en el año 2012, el 40% de los trabajos investigativos de la facultad, se realizaron en el marco del grupo Comunicación Humana y sus Desórdenes (Clasificación C en Colciencias). Posteriormente aparecen los grupos: Movimiento Corporal Humano y Calidad de Vida

(Sin clasificación, 20%); Grupo de Investigación Prevención de Enfermedades Infecciosas PREVENIR (Sin clasificación, 20%); Salud Sexual y Reproductiva (Sin clasificación, 10%); y el 10% restante de trabajos fue inscrito simultáneamente a dos grupos que son: Comunicación Humana y sus Desórdenes y Centro de Estudios en Microbiología y Parasitología (Sin clasificación).

Para el período 2013, el 100% de los trabajos fue realizado en el marco del grupo de investigación Prevención de Enfermedades Infecciosas PREVENIR.

Y con respecto al año 2014, el 86% de los trabajos se distribuyeron equitativamente entre los grupos Comunicación Humana y sus Desórdenes, y Grupo de Investigación Prevención de Enfermedades Infecciosas PREVENIR; mientras el 14% restante fue inscrito al grupo Movimiento Corporal Humano y Calidad de Vida.

Tabla No. 41 *Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ciencias de la Salud*

Grupo	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Comunicación Humana y sus Desórdenes	4	0,4	0	0,00	3	0,43	7	0,35
Comunicación Humana y sus Desórdenes; Centro de Estudios en Microbiología y Parasitología	1	0,1	0	0,00	0	0,00	1	0,05
Grupo de Investigación Prevención de Enfermedades Infecciosas PREVENIR	2	0,2	3	1,00	3	0,43	8	0,40
Movimiento Corporal Humano y Calidad de Vida	2	0,2	0	0,00	1	0,14	3	0,15
Salud Sexual y Reproductiva	1	0,1	0	0,00	0	0,00	1	0,05
Total	10	1	3	1	7	1,00	20	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos de investigación por grupo de investigación: FCS

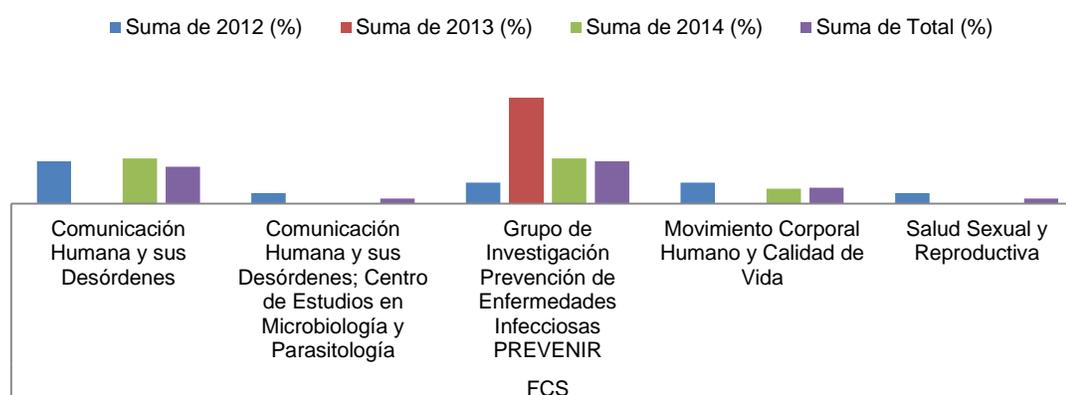


Figura No. 46 Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ciencias de la Salud

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En lo concerniente a temas de investigación, destacan los siguientes temas: lenguaje (13,2%), consumo de sustancias psicoactivas (7,4%), acondicionamiento físico (6,6%), calidad de los servicios de salud (5,8%) y salud ocupacional (5,8%).

Tabla No. 42 Temas investigativos: Facultad de Ciencias de la Salud

Tema	Frecuencia	Porcentaje
Lenguaje	16	13,2
Consumo de sustancias psicoactivas	9	7,4
Acondicionamiento físico	8	6,6
Calidad de los servicios de salud	7	5,8
Salud ocupacional	7	5,8
Educación superior	6	5,0
Neumología	5	4,1
Perfil del profesional en enfermería	5	4,1
Rehabilitación	5	4,1
Otros	53	43,80
Total	121	100,0

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Otros temas de interés fueron: educación superior (5%), neumología (4,1%), perfil del profesional en enfermería (4,1%) y rehabilitación (4,1%), tal como se aprecia en la Tabla No. 42 y la Figura No. 47.

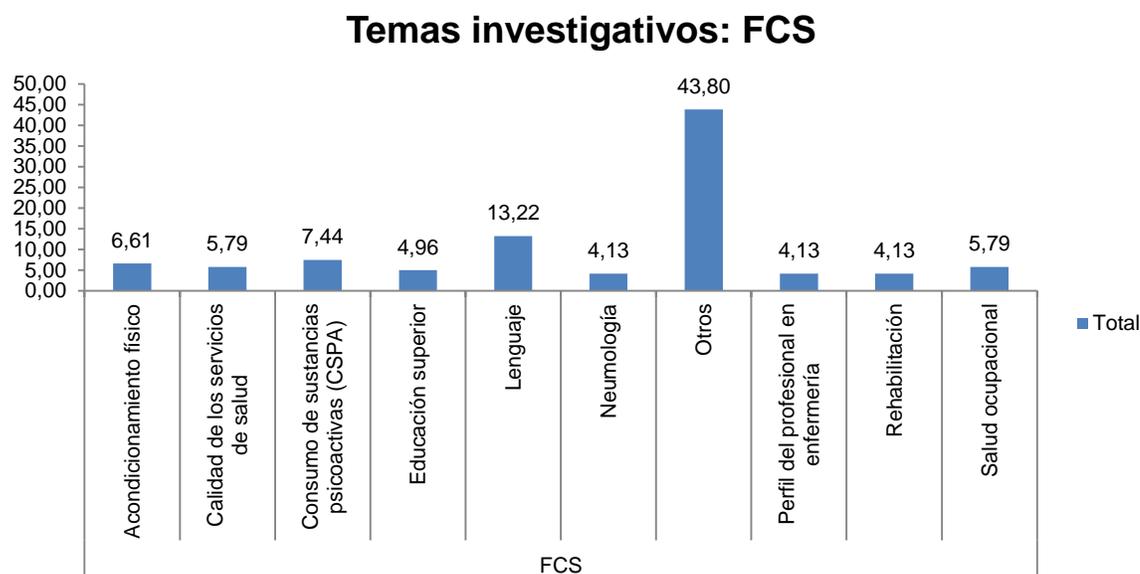


Figura No. 47 *Temas investigativos: Facultad de Ciencias de la Salud*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

El análisis de temas por año arroja que, para el primer período de análisis, los temas consumo de sustancias psicoactivas y lenguaje, fueron los más investigados, representando conjuntamente el 20% del total anual. Posteriormente aparece salud ocupacional (8%), salud sexual y reproductiva (8%), acondicionamiento físico (6%), calidad de los servicios de salud (6%), neumología (6%), rehabilitación (6%), educación superior (4%) y perfil del profesional en enfermería (4%).

Como se observa en la Tabla No. 43 y Figura No. 48, durante el año 2013 el tema más investigado fue calidad de los servicios de salud (12%), seguido por el consumo de sustancias psicoactivas (9%), acondicionamiento físico (6%), educación superior (6%), lenguaje (6%), perfil del profesional en enfermería (3%) y rehabilitación (3%).

Por su parte, para el año 2014 el tema de lenguaje fue el más investigado, representando el 24% de la producción total. A continuación aparecen: acondicionamiento físico (8%), salud ocupacional (8%), educación superior (5%), neumología (5%), perfil del profesional en enfermería (5%), consumo de sustancias psicoactivas (3%) y rehabilitación (3%).

Tabla No. 43 Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias de la Salud

Tema	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Acondicionamiento físico	3	0,06	2	0,06	3	0,08	8	0,07
Calidad de los servicios de salud	3	0,06	4	0,12	0	0,00	7	0,06
Consumo de sustancias psicoactivas	5	0,1	3	0,09	1	0,03	9	0,07
Educación superior	2	0,04	2	0,06	2	0,05	6	0,05
Lenguaje	5	0,1	2	0,06	9	0,24	16	0,13
Neumología	3	0,06	0	0,00	2	0,05	5	0,04
Perfil del profesional en enfermería	2	0,04	1	0,03	2	0,05	5	0,04
Rehabilitación	3	0,06	1	0,03	1	0,03	5	0,04
Salud ocupacional	4	0,08	0	0,00	3	0,08	7	0,06
Salud sexual y reproductiva	4	0,08	0	0,00	0	0,00	4	0,03
Otros	16	0,32	19	0,56	14	0,38	49	0,40
Total	50	1	34	1,00	37	1,00	121	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Temas investigativos por año: FCS

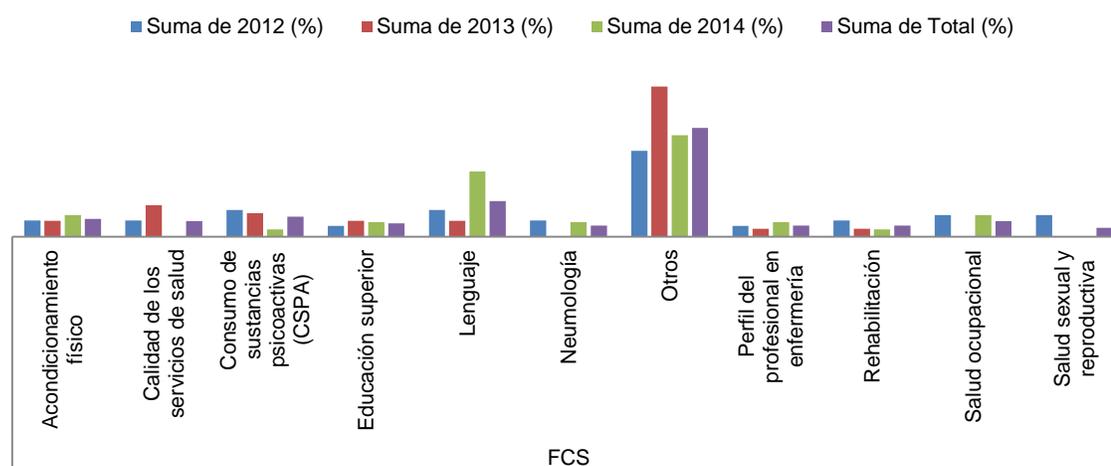


Figura No. 48 Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias de la Salud

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Los trabajos investigativos realizados por los egresados de los programas de pregrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, se pueden clasificar como tecnologías tipo estudio (93,4%), programa de entrenamiento (5%) y software (0,8%). Entretanto el 0,8% de los trabajos generaron productos finales que no se podían tipificar fácilmente (Ver Tabla No. 44 y Figura No. 49).

Tabla No. 44 Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias de la Salud

Tipo de tecnología	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Estudio	113	93,4	93,4
Programa de entrenamiento	6	5,0	98,3
SIN CLASIFICAR	1	0,8	99,2
Software	1	0,8	100,0
Total	121	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tipo de tecnología generada: FCS

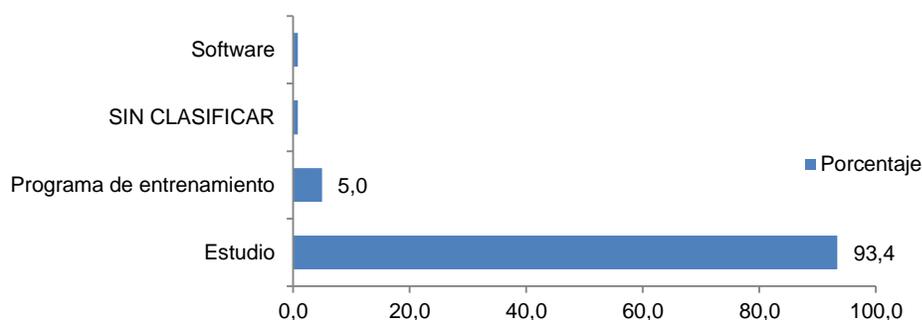


Figura No. 49 Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias de la Salud

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

4.6 Resultados Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

La Facultad de Ciencias Humanas y Sociales no sólo destaca por su gran volumen de egresados sino por la producción de trabajos de grado de tipo investigativo, siendo la tercera facultad con mayor vocación investigativa.

A pesar de lo expuesto en el párrafo anterior, la tendencia de producción es decreciente, siendo que en 2012 se generó el 36,9% del total de trabajos investigativos,

mientras que en 2013 fue del 35,4% y el 2014 sólo representa el 27,8%; según se aprecia en la Tabla No. 45 y Figura No. 50.

Tabla No. 45 Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Humanas

Año	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2012	73	36,9	36,9
2013	70	35,4	72,2
2014	55	27,8	100,0
Total	198	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos por año: FCHS

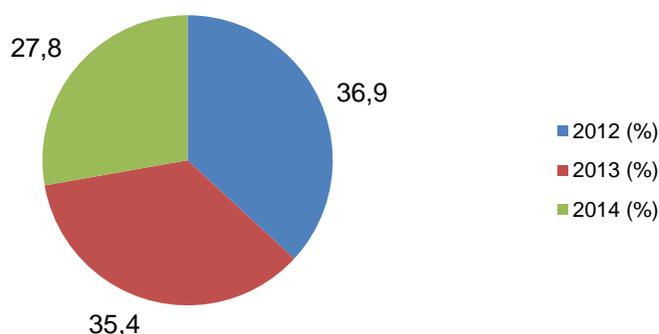


Figura No. 50 Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Humanas

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En cuanto a lo procedencia de los trabajos investigativos, se encuentra que para el año 2012, el 42% corresponde a la Licenciatura en Etnoeducación, el 26% al programa de Antropología, el 11% al programa de Historia, el 10% a la Licenciatura en Lenguas Modernas, el 5% al programa de Geografía, el 4% a la Licenciatura en Español y Literatura y el 1% restante al programa de Filosofía (Ver Tabla No. 46 y Figura No. 51).

Para la vigencia 2013, el 37% de los trabajos investigativos procede del programa de Antropología; seguidamente aparece la Licenciatura en Etnoeducación con el 26%, el programa de Historia con el 20%, la Licenciatura en Lenguas Modernas con el 11%, el programa de Geografía con el 4% y finalmente la Licenciatura en Español y Literatura con el 1%.

Y para el año 2014, los mayores porcentajes de trabajos de investigación pertenecen al programa de Antropología (33%), Licenciatura en Etnoeducación (29%) y programa de Historia (16%). Posteriormente aparece la Licenciatura en Lenguas Modernas con el 9%, Geografía con el 7%, Licenciatura en Español y Literatura con el 4% y Filosofía con el 2%.

Tabla No. 46 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Humanas

Programa	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Antropología	19	0,26	26	0,37	18	0,33	63	0,32
Filosofía	1	0,01	0	0,00	1	0,02	2	0,01
Geografía	4	0,05	3	0,04	4	0,07	11	0,06
Historia	8	0,11	14	0,20	9	0,16	31	0,16
Licenciatura en Español y Literatura	3	0,04	1	0,01	2	0,04	6	0,03
Licenciatura en Etnoeducación	31	0,42	18	0,26	16	0,29	65	0,33
Licenciatura en Lenguas Modernas	7	0,10	8	0,11	5	0,09	20	0,10
Total	73	1,00	70	1,00	55	1,00	198	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos por año: Programas FCHS

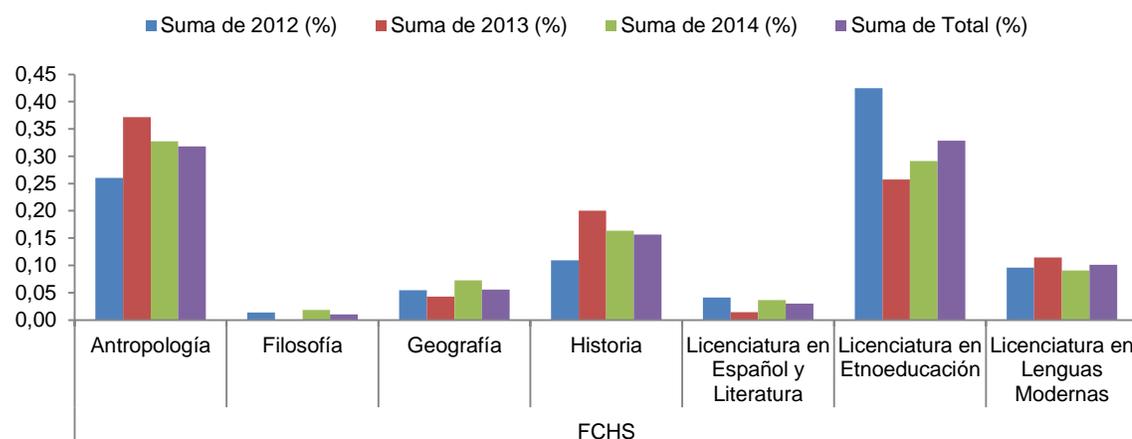


Figura No. 51 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Humanas

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

La mayor parte de los trabajos de investigación no fueron auspiciados por grupos investigativos, representando el 85,9% del total (Ver Tabla No. 47 y Figura No. 52).

Tabla No. 47 *Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Humanas*

Nexo con grupos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	170	85,9	85,9
Si	28	14,1	100,0
Total	198	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: FCHS

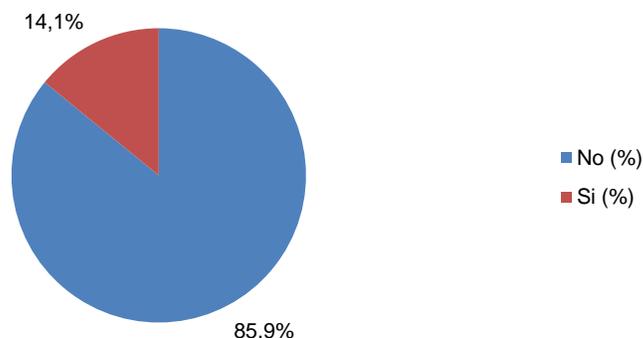


Figura No. 52 *Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Humanas*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Respecto a los trabajos que no fueron realizados en el marco de grupos de investigación, el 38% corresponde a la Licenciatura en Etnoeducación, el 25% al programa de Antropología, el 18% al programa de Historia y los porcentajes restantes se dividen entre Licenciatura en Lenguas Modernas (11%), Geografía (5%), Licenciatura en Español y Literatura (4%) y Filosofía (1%).

En contraste la mayor parte de los trabajos de grado que fueron inscritos a un grupo de investigación proceden del programa de Antropología (75%) y de Geografía (11%); mientras el porcentaje restante se divide de manera equitativa entre Filosofía, Historia, Licenciatura en Etnoeducación y Licenciatura en Lenguas Modernas, cada uno con un 4%, tal cual se observa en la Tabla No. 48 y Figura No. 53.

Tabla No. 48 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Humanas

Programa	No	No (%)	Si	Si (%)	Total	Total (%)
Antropología	42	0,25	21	0,75	63	0,32
Filosofía	1	0,01	1	0,04	2	0,01
Geografía	8	0,05	3	0,11	11	0,06
Historia	30	0,18	1	0,04	31	0,16
Licenciatura en Español y Literatura	6	0,04	0	0,00	6	0,03
Licenciatura en Etnoeducación	64	0,38	1	0,04	65	0,33
Licenciatura en Lenguas Modernas	19	0,11	1	0,04	20	0,10
Total	170	1,00	28	1,00	198	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas FCHS

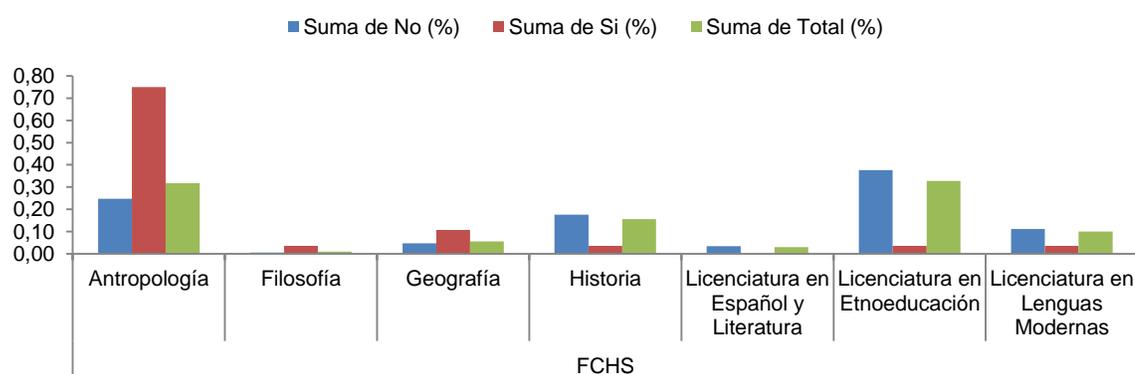


Figura No. 53 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Humanas

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En cuanto a la producción de cada año, para el primer período, el 45% corresponde al grupo Antropacífico, como se observa en la Tabla No. 49 y Figura No 54. Seguidamente aparece el grupo Estudios Lingüísticos Pedagógicos y Socio Culturales del Suroccidente Colombiano con el 27% y el porcentaje restante se distribuye equitativamente entre los grupos Fenomenología y Ciencia (9%), Grupo de Estudios en Sistemas de Información Geográfica (9%) y GICEA (9%).

Para el año 2013, la mayor parte de la producción fue auspiciada por el grupo Antropacífico (80%) y el porcentaje restante corresponde al grupo Estado Nación: Organizaciones e Instituciones (1810 - 1930) con el 10%, mientras los grupos GEMA y GITUR patrocinan de manera conjunta el 10% de los trabajos totales.

Para la vigencia 2014, nuevamente el grupo Antropacífico soporta la realización de la mayor parte de los trabajos investigativos, significando el 71% del total anual; en tanto el 29% se lo atribuye al grupo GEA.

Tabla No. 49 *Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ciencias Humanas*

Grupo	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Antropacífico	5	0,45	8	0,80	5	0,71	18	0,64
Estado Nación: Organizaciones e Instituciones (1810 - 1930)	0	0,00	1	0,10	0	0,00	1	0,04
Estudios Lingüísticos Pedagógicos y Socio Culturales del Suroccidente Colombiano	3	0,27	0	0,00	0	0,00	3	0,11
Fenomenología y Ciencia	1	0,09	0	0,00	0	0,00	1	0,04
GEA	0	0,00	0	0,00	2	0,29	2	0,07
Grupo de Estudios en Sistemas de Información Geográfica	1	0,09	0	0,00	0	0,00	1	0,04
GEMA; GITUR	0	0,00	1	0,10	0	0,00	1	0,04
GICEA	1	0,09	0	0,00	0	0,00	1	0,04
Total	11	1,00	10	1,00	7	1,00	28	1,00

Nota. La tabla fue elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

GEA: Grupo de Estudios Ambientales; GEMA: Grupo de Estudios Multilingua Aplicada; GITUR: Grupo de Investigación en Desarrollo Turístico y Regional; GICEA: Investigaciones Contables, Económicas y Administrativas.

Trabajos de investigación por grupo de investigación: FCHS

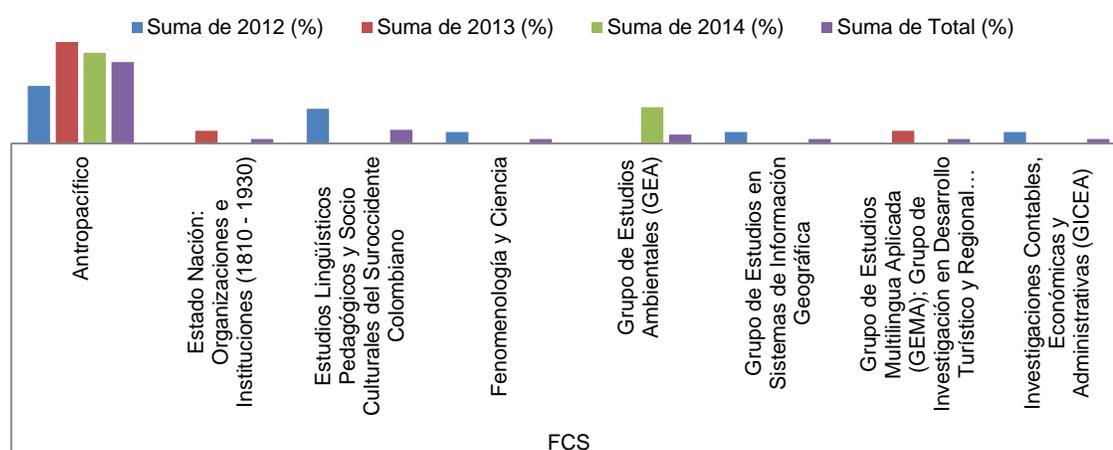


Figura No. 54 Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ciencias Humanas

. Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Como se aprecia en la Tabla No. 50 y Figura No. 55, los temas que más se investigaron en los últimos tres años en la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales son: cultura e identidad indígena (21,7%), procesos enseñanza - aprendizaje de lenguas extranjeras (8,6%), cultura e identidad afrocolombiana (7,6%), conflicto armado (5,1%), prácticas pedagógicas (3%), arqueología histórica (2,5%) e identidad cultural (2,5%)

Tabla No. 50 Temas investigativos: Facultad de Ciencias Humanas

Tema	Frecuencia	Porcentaje
Cultura e identidad indígena	43	21,7
Procesos enseñanza - aprendizaje de lenguas extranjeras	17	8,6
Cultura e identidad afrocolombiana	15	7,6
Conflicto armado	10	5,1
Prácticas pedagógicas	6	3,0
Arqueología histórica	5	2,5
Identidad cultural	5	2,5
Otros	97	49
Total	198	100,0

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Temas investigativos: FCHS

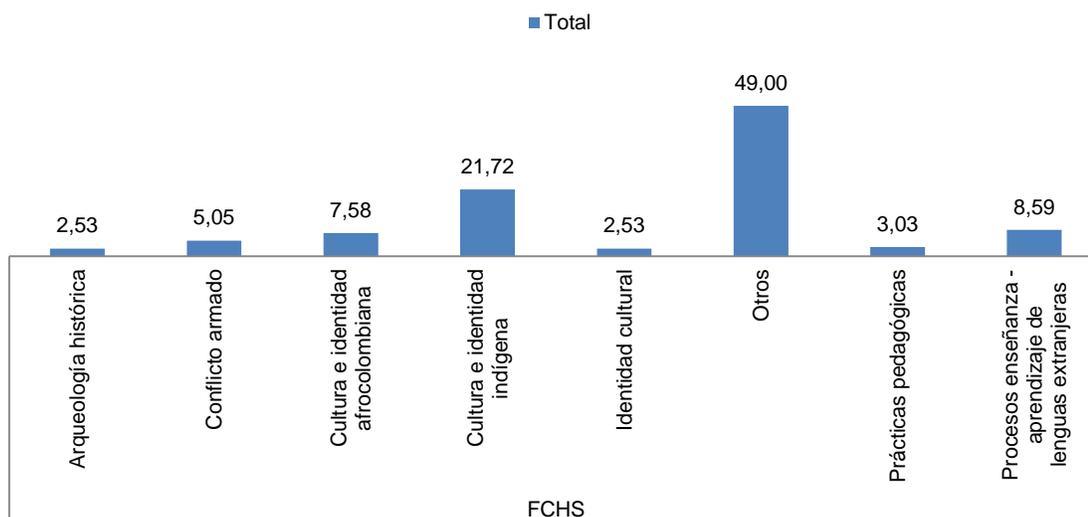


Figura No. 55 *Temas investigativos: Facultad de Ciencias Humanas*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En lo concerniente a los temas más investigados por cada año, el tema cultura e identidad indígena destaca en los tres períodos representando el 30% en 2012, 14% en 2013 y 20% en 2014 (Ver Tabla No. 51 y Figura No. 56).

Posteriormente para el primer año aparecen los temas cultura e identidad afrocolombiana (14%), procesos enseñanza - aprendizaje de lenguas extranjeras (8%), arqueología histórica (4%), prácticas pedagógicas (4%), conflicto armado (1%) e identidad cultural (1%).

En el caso del 2013, el segundo tema más investigado fue procesos enseñanza - aprendizaje de lenguas extranjeras con el 10% y le suceden los temas cultura e identidad afrocolombiana (6%), conflicto armado (4%), identidad cultural (4%) y arqueología histórica (3%).

Y para el año 2014 los otros cinco temas más investigados fueron conflicto armado con el 11%, procesos enseñanza - aprendizaje de lenguas extranjeras con el 7%, prácticas pedagógicas con el 5%, cultura e identidad afrocolombiana con el 2% e identidad cultural, también con el 2%.

Cabe destacar que los temas denominados ‘otros’ representan de manera conjunta el 49% del total de temas investigados durante el trienio 2012-2014; lo que significa el 37% en 2012, el 59% en 2013, el 53% en 2014.

Tabla No. 51 Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Humanas

Tema	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Arqueología histórica	3	0,04	2	0,03	0	0,00	5	0,03
Conflicto armado	1	0,01	3	0,04	6	0,11	10	0,05
Cultura e identidad afrocolombiana	10	0,14	4	0,06	1	0,02	15	0,08
Cultura e identidad indígena	22	0,30	10	0,14	11	0,20	43	0,22
Identidad cultural	1	0,01	3	0,04	1	0,02	5	0,03
Prácticas pedagógicas	3	0,04	0	0,00	3	0,05	6	0,03
Procesos enseñanza - aprendizaje de lenguas extranjeras	6	0,08	7	0,10	4	0,07	17	0,09
Otros	27	0,37	41	0,59	29	0,53	97	0,49
Total	73	1,00	70	1,00	55	1,00	198	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015

Temas investigativos por año: FCCHS

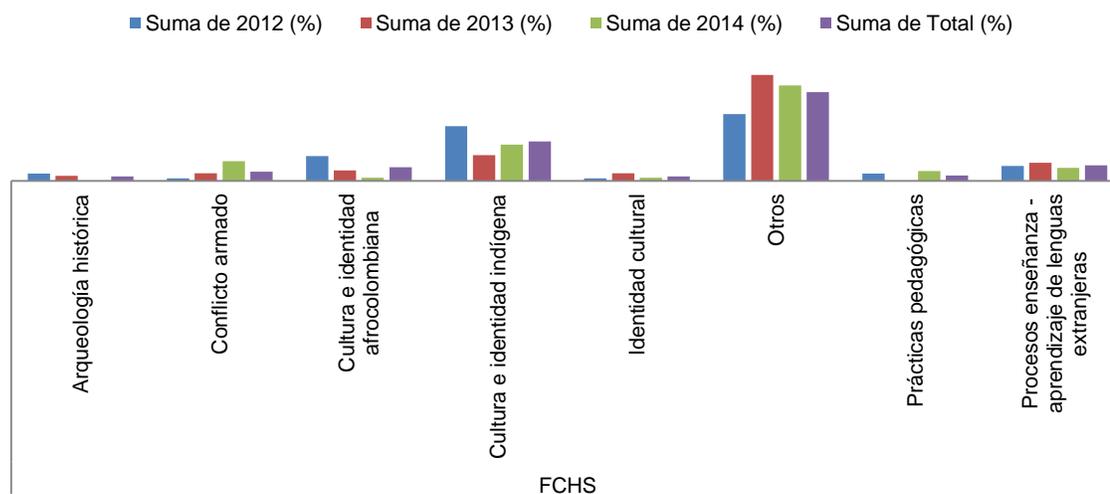


Figura No. 56 Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Humanas

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Finalmente, en lo que se refiere al tipo de tecnología generada gracias a la realización de los trabajos de investigación, el 89% corresponde a estudios, el 9,1% son propuestas

pedagógicas, el 0,5% son narraciones y el 0,5% no fue posible clasificarlo (Ver Tabla No. 52 y Figura No. 57).

Tabla No. 52 Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Humanas

Tipo de tecnología	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Estudio	178	89,9	89,9
Narración	1	0,5	90,4
Propuesta pedagógica	18	9,1	99,5
SIN CLASIFICAR	1	0,5	100,0
Total	198	100	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tipo de tecnología generada: FCHS

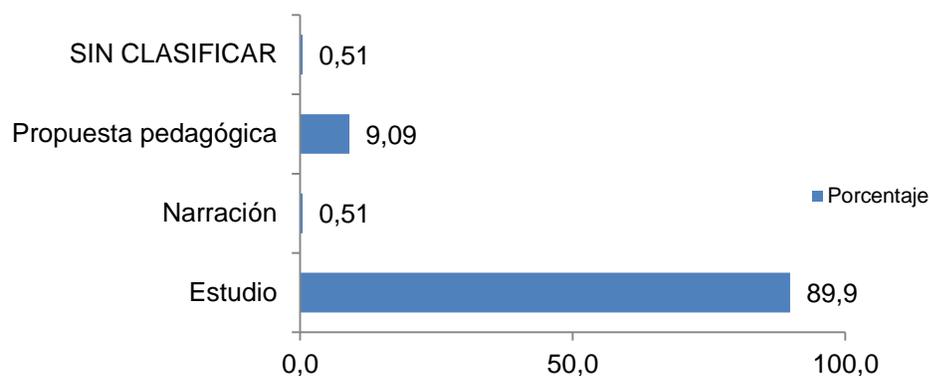


Figura No. 57 Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Humanas

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

4.7 Resultados Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

La Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación es la que más trabajos investigativos reporta durante el período de estudio, años 2012 a 2014. Las cuatro licenciaturas que ofrece la facultad, aportaron el 27% de la producción total⁵ y los otros cinco programas dominan el registro, representando el 73% del total (Ver Tabla No. 53 y Figura No. 58).

⁵ En el caso de las licenciaturas la modalidad de grado se denomina 'Práctica pedagógica investigativa'. La excepción se presenta en el caso de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Física, pues en este programa académico se realizan trabajos de grado bajo la modalidad investigativa.

El programa que más genera trabajos investigativos es el de Biología con un 35%; posteriormente aparece Ingeniería Física (26%), la Licenciatura en Educación con énfasis en Educación Física (21%), Química (14%) y finalmente el programa de Matemáticas con el 3% restante.

En lo concerniente a la modalidad práctica pedagógica investigativa, el mayor porcentaje de trabajos realizados bajo esta categoría proceden de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis Ciencias Naturales (36%), seguida por la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Lengua Castellana e Inglés (34%), la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Artística (23%) y la Licenciatura en Matemáticas (6%).

Tabla No. 53 Modalidad de grado por programa: Facultad de Ciencias Naturales

Programa	Investigación	(%) Investigación	Práctica pedagógica investigativa	(%) Práctica pedagógica investigativa
Biología	73	0,35	0	0,00
Ingeniería Física	55	0,26	0	0,00
Licenciatura en Educación con énfasis Ciencias Naturales	0	0	28	0,36
Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Artística	0	0,00	18	0,23
Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Física	44	0,21	0	0,00
Licenciatura en Educación con énfasis en Lengua Castellana e Inglés	0	0,00	26	0,34
Licenciatura en Matemáticas	0	0,00	5	0,06
Matemáticas	7	0,03	0	0,00
Química	29	0,14	0	0,00
Total	208	1,00	77	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Modalidad de grado por programa: FACNED

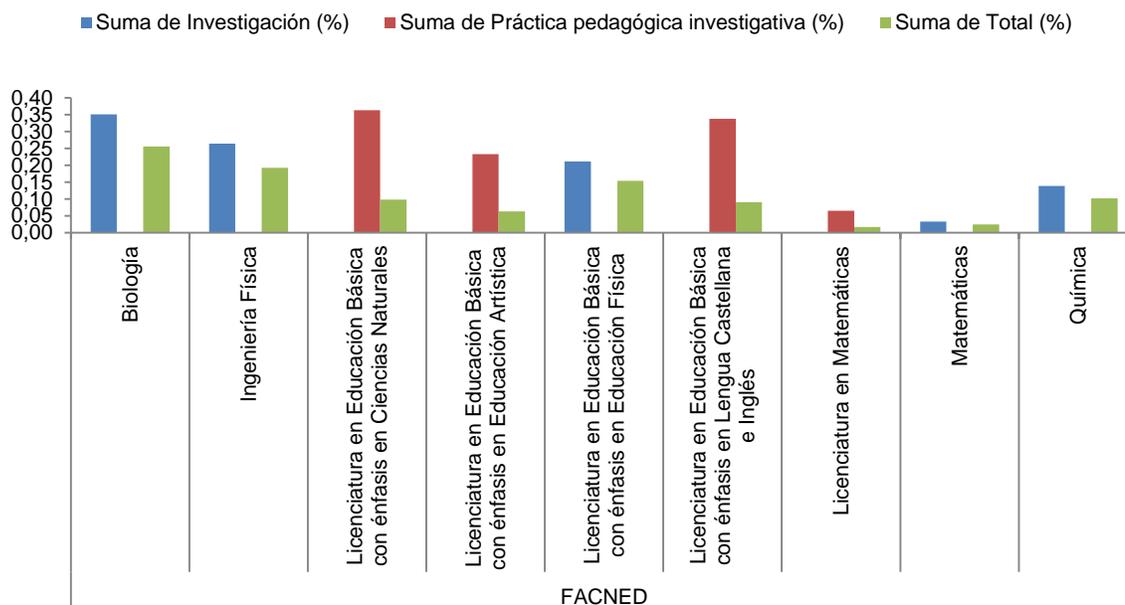


Figura No. 58 Modalidad de grado por programa: Facultad de Ciencias Naturales

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En este punto conviene aclarar que los análisis subsiguientes se realizarán considerando conjuntamente los proyectos realizados bajo la modalidad ‘trabajo de investigación’ y ‘práctica pedagógica investigativa’.

Continuando con la producción de trabajos investigativos por año, la tendencia es decreciente. Así el año de mayor producción fue el 2012 con el 36,5%, a continuación aparece el año inmediatamente siguiente con el 35,4%, y cierra el 2014 con el 28,1% (Ver Tabla No. 54 y Figura No. 59).

Tabla No. 54 Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Naturales

Año	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2012	104	36,5	36,5
2013	101	35,4	71,9
2014	80	28,1	100,0
Total	285	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos por año: FACNE

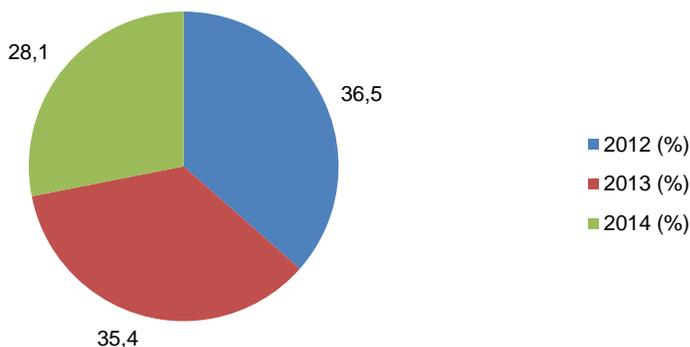


Figura No. 59 Trabajos investigativos por año: Facultad de Ciencias Naturales

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Respecto a los trabajos realizados por año, en los dos primeros años coinciden los tres programas que más aportan trabajos; éstos son: Biología (24% en 2012 y 34% en 2013), Ingeniería Física (20% en 2012 y 17% en 2013) y la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Física (15% en 2012 y 16% en 2013). En cambio para el caso del 2014 la mayor producción corresponde, en su orden, a los programas de Ingeniería Física con el 21%, Biología con el 18% y la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Física con el 15% (Ver Figura No. 60 y Tabla No. 55).

Trabajos investigativos por año: FACNE

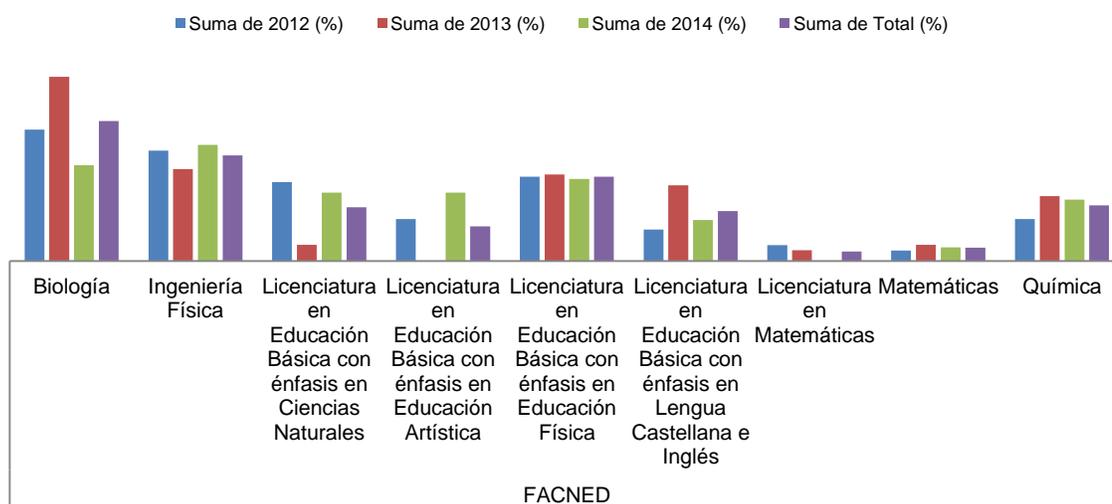


Figura No. 60 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Naturales

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tabla No. 55 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ciencias Naturales

Programa	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Biología	25	0,24	34	0,34	14	0,18	73	0,26
Ingeniería Física	21	0,20	17	0,17	17	0,21	55	0,19
Licenciatura en Educación con énfasis en Ciencias Naturales	15	0,14	3	0,03	10	0,13	28	0,10
Licenciatura en Educación con énfasis en Educación Artística	8	0,08	0	0,00	10	0,13	18	0,06
Licenciatura en Educación con énfasis en Educación Física	16	0,15	16	0,16	12	0,15	44	0,15
Licenciatura en Educación con énfasis en Lengua Castellana e Inglés	6	0,06	14	0,14	6	0,08	26	0,09
Licenciatura en Matemáticas	3	0,03	2	0,02	0	0,00	5	0,02
Matemáticas	2	0,02	3	0,03	2	0,03	7	0,02
Química	8	0,08	12	0,12	9	0,11	29	0,10
Total	104	1,00	101	1,00	80	1,00	285	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Sólo el 43,9% de los trabajos de grado fueron realizados con el auspicio de uno o más grupos de investigación, como se aprecia en la Tabla No. 56 y Figura No. 61.

Tabla No. 56 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Naturales

Año	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	160	56,1	56,1
Si	125	43,9	100,0
Total	285	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: FACNED

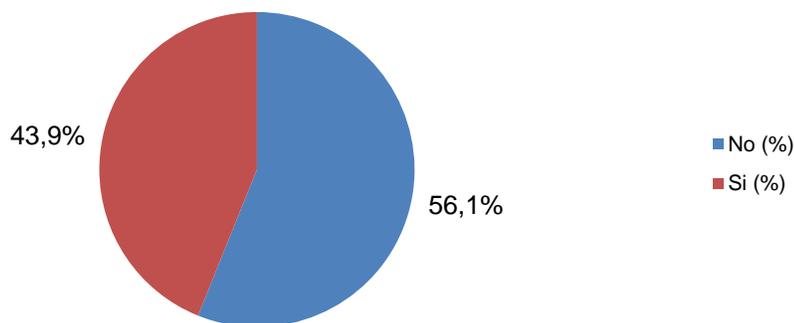


Figura No. 61 *Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ciencias Naturales*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En lo concerniente a los trabajos que no fueron realizados en el marco de grupos de investigación, el mayor porcentaje corresponde a la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Física (19%); le siguen la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales (18%), Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Lengua Castellana e Inglés (16%), programa de Biología (15%), programa de Ingeniería Física (15%), Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Artística (11%), Licenciatura en Matemáticas (3%) y programa de Matemáticas (3%).

En contraste, tal cual se observa en la Tabla No. 57 y Figura No 62., en el caso de los trabajos que fueron auspiciados por grupos investigativos, el mayor porcentaje procede del programa de Biología (39%); seguidamente aparece el programa de Ingeniería Física con el 25%, el programa de Química con el 23%, la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Física con el 10% y por último, con el 2% restante, el programa de Matemáticas.

Como se aprecia en la Tabla No. 58 y Figura No. 63, para el año 2012 el 13% de la producción de trabajos investigativos fue inscrita en el Grupo de Estudios en Recursos Hidrobiológicos Continentales (Sin clasificación en Colciencias); posteriormente aparece el grupo GEA (Clasificación B) con el 8%, Óptica y Láser (Clasificación C) con el 8%, CYTEMAC (Clasificación B) con el 6%, Experiencias Pedagógicas en Educación Física, Recreación y Deporte (Sin clasificación) con el 6%, GECCO (Clasificación C) con el 4%, Grupo de Investigación en Toxicología Genética y Citogenética (Clasificación B) con el 4% y QPN (Clasificación C) con el 2%.

Tabla No. 57 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Naturales

Programa	No	No (%)	Si	Si (%)	Total	Total (%)
Biología	24	0,15	49	0,39	73	0,26
Ingeniería Física	24	0,15	31	0,25	55	0,19
Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales	28	0,18	0	0,00	28	0,10
Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Artística	18	0,11	0	0,00	18	0,06
Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Física	31	0,19	13	0,10	44	0,15
Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Lengua Castellana e Inglés	26	0,16	0	0,00	26	0,09
Licenciatura en Matemáticas	5	0,03	0	0,00	5	0,02
Matemáticas	4	0,03	3	0,02	7	0,02
Química	0	0,00	29	0,23	29	0,10
Total	160	1,00	125	1,00	285	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas FACNED

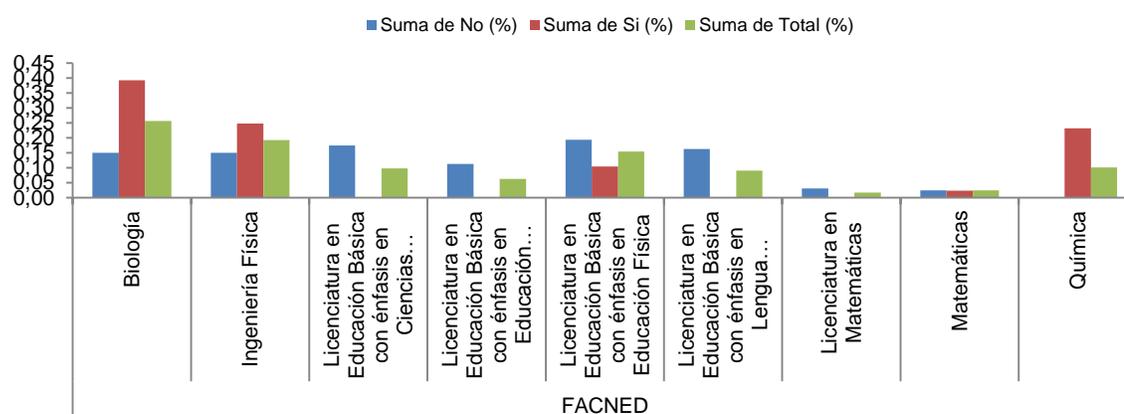


Figura No. 62 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ciencias Naturales

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Respecto al año 2013, el Grupo de Investigación en Toxicología Genética y Citogenética representa el 13% de la producción total, mientras los grupos GECO y QPN aportan cada uno el 11%; a continuación aparece el Grupo de Agroquímica con el 9%, CYTEMAC con el 7%, el grupo GEA con el 4%, el Grupo de Estudios en Recursos Hidrobiológicos Continentales con el 4%, el grupo Experiencias Pedagógicas en Educación Física, Recreación y Deporte con el 2% y el grupo Óptica y Láser con el 2%.

Finalmente, para la vigencia 2014 el grupo que más auspicia trabajos investigativos es CYTEMAC con el 13% del total; lo siguen el grupo GEA y el grupo QPN, cada uno con el 10%, el Grupo de Investigación en Toxicología Genética y Citogenética con el 6%, el grupo Experiencias Pedagógicas en Educación Física, Recreación y Deporte con el 3% y el Grupo de Agroquímica (Sin clasificación en Colciencias), también con el 3%.

Tabla No. 58 Trabajos investigativos por grupo de investigación: Facultad de Ciencias Naturales

Nombre del grupo	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
CYTEMAC	3	0,06	3	0,07	4	0,13	10	0,08
Experiencias Pedagógicas en Educación Física, Recreación y Deporte	3	0,06	1	0,02	1	0,03	5	0,04
Grupo de Agroquímica	0	0,00	4	0,09	1	0,03	5	0,04
GECO	2	0,04	5	0,11	0	0,00	7	0,06
GEA	4	0,08	2	0,04	3	0,10	9	0,07
Grupo de Estudios en Recursos Hidrobiológicos Continentales	6	0,13	2	0,04	0	0,00	8	0,06
Grupo de Investigación en Toxicología Genética y Citogenética	2	0,04	6	0,13	2	0,06	10	0,08
Óptica y Láser	4	0,08	1	0,02	0	0,00	5	0,04
QPN	1	0,02	5	0,11	3	0,10	9	0,07
Otros	23	0,48	17	0,37	17	0,55	57	0,46
Total	48	1	46	1	31	1	125	1

Nota. La tabla fue elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

CYTEMAC: Ciencia y Tecnología de Materiales Cerámicos; GECO: Grupo de Estudio en Geología, Ecología y Conservación; GEA: Grupo de Estudios Ambientales; QPN: Química de Productos Naturales

Trabajos de investigación por grupo de investigación: FACNE

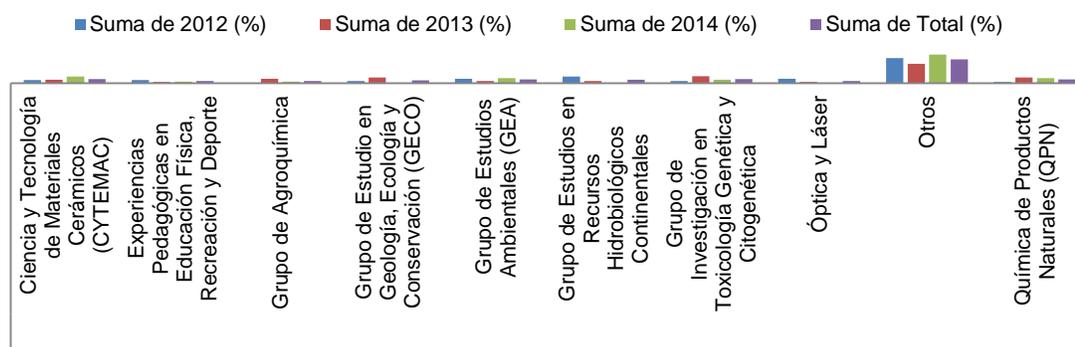


Figura No. 63 Trabajos investigativos por grupo de investigación: Facultad de Ciencias Naturales

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Los temas más abordados en los trabajos de investigación durante el período 2012-2014, según se aprecia en la Tabla No. 59 y Figura No. 64, fueron: enseñanza de las ciencias naturales (9,1%), epidemiología (8,1%), competencias comunicativas (4,9%), calidad ambiental de los sistemas dulceacuícolas (3,9%), condición física (3,9%), procesos enseñanza - aprendizaje de lenguas extranjeras (3,5%), materiales (2,8%), materiales multifuncionales (2,8%) y didáctica de las matemáticas (1,8%).

Tabla No. 59 Temas investigativos: Facultad de Ciencias Naturales

Tema	Frecuencia	Porcentaje
Enseñanza de las ciencias naturales	26	9,1
Epidemiología	23	8,1
Competencias comunicativas	14	4,9
Calidad ambiental de los sistemas dulceacuícolas	11	3,9
Condición física	11	3,9
Procesos enseñanza - aprendizaje de lenguas extranjeras	10	3,5
Materiales	8	2,8
Materiales multifuncionales	8	2,8
Didáctica de las matemáticas	5	1,8
Otros	169	59,3
Total	285	100,0

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Temas investigativos: FACNED

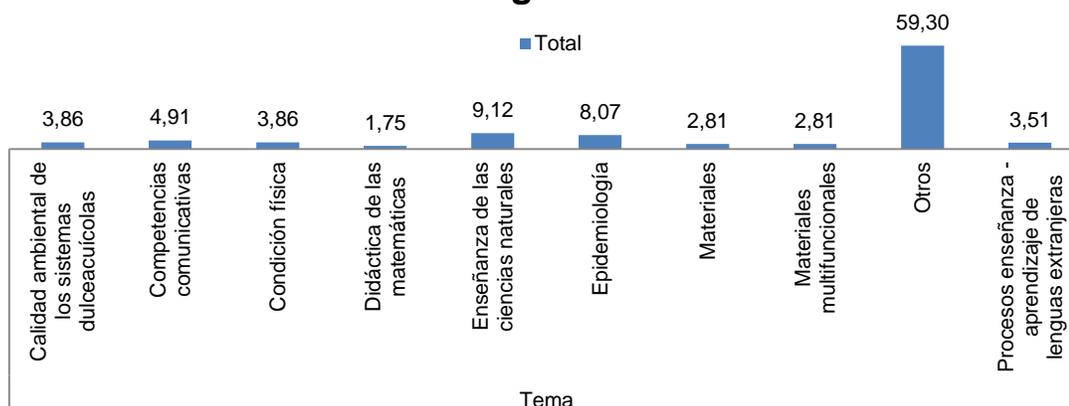


Figura No. 64 Temas investigativos: Facultad de Ciencias Naturales

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En lo concerniente a los temas que han sido más investigados por año, el tema enseñanza de las ciencias naturales destaca en los años 2012 y 2014, al representar el 13% en ambos casos; mientras que para la vigencia 2013 esa plaza corresponde al tema de epidemiología, significando también el 13% de la producción total (Ver Tabla No. 60 y Figura No. 65).

Tabla No. 60 Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Naturales

Tema	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Calidad ambiental de los sistemas dulceacuícolas	6	0,06	5	0,05	0	0,00	11	0,04
Competencias comunicativas	2	0,02	8	0,08	4	0,05	14	0,05
Condición física	3	0,03	5	0,05	3	0,04	11	0,04
Enseñanza de las ciencias naturales	13	0,13	3	0,03	10	0,13	26	0,09
Epidemiología	2	0,02	13	0,13	8	0,10	23	0,08
Materiales	2	0,02	3	0,03	3	0,04	8	0,03
Materiales multifuncionales	3	0,03	2	0,02	3	0,04	8	0,03
Procesos enseñanza - aprendizaje de lenguas extranjeras	3	0,03	5	0,05	2	0,03	10	0,04
Otros	70	0,67	57	0,56	47	0,59	174	0,61
Total	104	1,00	101	1,00	80	1,00	285	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Para el año 2012 otros temas de interés fueron: calidad ambiental de los sistemas dulceacuícolas (6%), condición física (3%), materiales multifuncionales (3%), procesos enseñanza - aprendizaje de lenguas extranjeras (3%), competencias comunicativas (2%), epidemiología (2%), materiales (3%) y materiales multifuncionales (2%).

En 2013 otros temas abordados en los trabajos de investigación fueron: competencias comunicativas (8%), calidad ambiental de los sistemas dulceacuícolas (5%), condición física (5%), procesos enseñanza - aprendizaje de lenguas extranjeras (5%), enseñanza de las ciencias naturales (3%) y materiales (3%).

Y para el año 2014 otros temas a destacar son: epidemiología (10%), competencias comunicativas (5%), condición física (4%), materiales (4%), materiales multifuncionales (4%) y procesos enseñanza - aprendizaje de lenguas extranjeras (3%).

Temas investigativos por año: FACNED

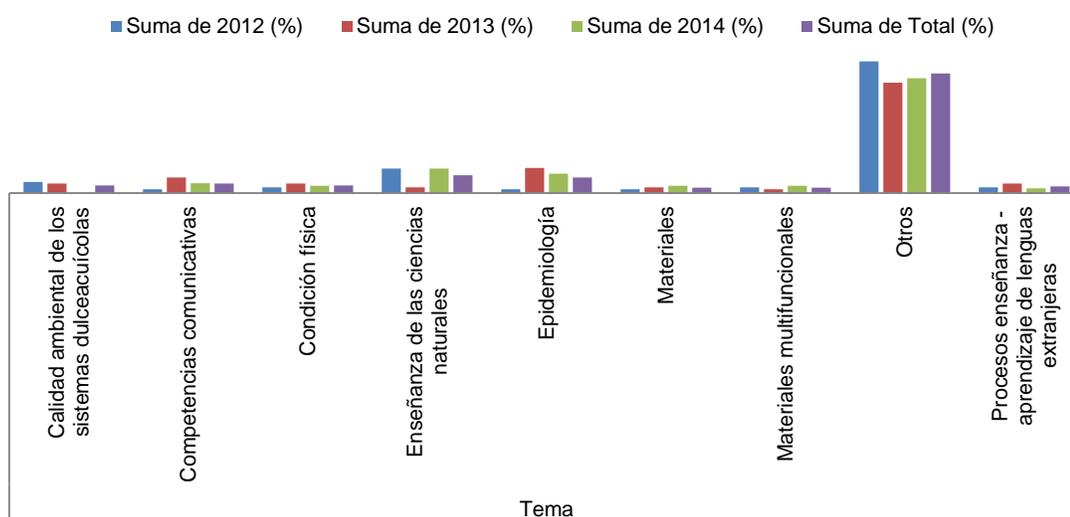


Figura No. 65 Temas investigativos por año: Facultad de Ciencias Naturales

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Respecto al tipo de tecnología generada gracias a la realización de los trabajos investigativos, el 54,4% corresponde a estudios, el 21,4% son propuestas pedagógicas, el 20,7% no fue posible clasificarlo, el 2,8% son prototipos y el 0,4% son planes de entrenamiento físico. En cuanto al 0,4% restante no se tiene información, por cuanto el trabajo fue retirado de la División de Bibliotecas por petición del director (Ver Tabla No. 61 y Figura No.66).

Tabla No. 61 Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Naturales

Tipo de tecnología	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Estudio	155	54,4	54,4
Plan de entrenamiento	1	0,4	54,7
Propuesta pedagógica	61	21,4	76,1
Prototipo	8	2,8	78,9
SIN CLASIFICAR	59	20,7	99,6
SIN INFORMACIÓN	1	0,4	100,0
Total	285	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tipo de tecnología generada: FACNED

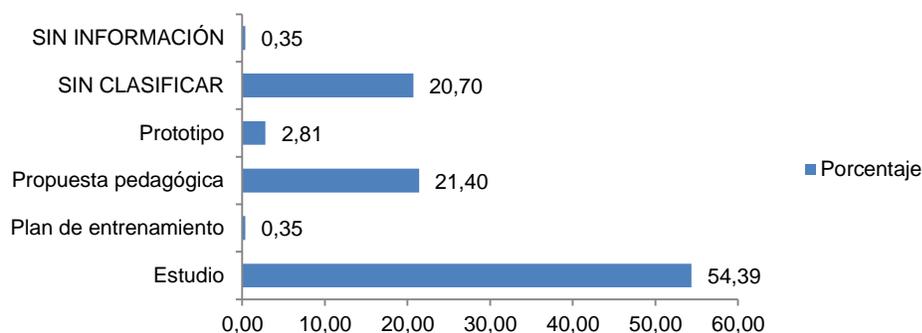


Figura No. 66 Tipo de tecnología generada: Facultad de Ciencias Naturales

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

4.8 Resultados Facultad de Derecho y Ciencia Política

La producción de trabajos investigativos de la Facultad de Derecho y Ciencia Política es la cuarta más alta del período analizado, lo cual es destacable si se tiene en cuenta que el mayor porcentaje de graduados de la facultad corresponde al programa de Derecho⁶.

En su orden, el mayor porcentaje de trabajos investigativos producidos en la Facultad de Derecho y Ciencia Política, corresponden al año 2013 con el 45,2%, seguido por el año 2012 con el 33,3% y por el año 2014 con el 21,4% restante (Ver Tabla No. 62 y Figura No 67).

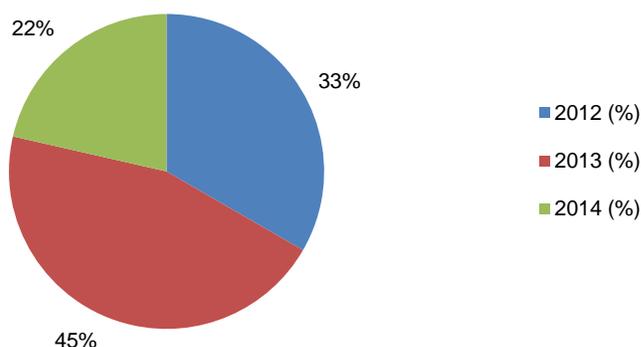
⁶ Los estudiantes de Derecho habitualmente optan por la realización de prácticas jurídicas o judicaturas para acceder por sus títulos de grado.

Tabla No. 62 *Trabajos investigativos por año: Facultad de Derecho*

Año	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2012	42	33,3	33,3
2013	57	45,2	78,6
2014	27	21,4	100,0
Total	126	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos de investigación por año: FADER

**Figura No. 67** *Trabajos investigativos por año: Facultad de Derecho*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Respecto a la producción anual de cada programa, para el año 2012 destaca el programa de Ciencia Política con el 57,14% del total; le siguen el programa de Comunicación Social con el 30,95% y el programa de Derecho con el 11,9% restante (Ver Tabla No. 63 y Figura No. 68).

En la vigencia 2013, el programa de Comunicación aportó el 43,86% de trabajos de grado modalidad investigativa, mientras el programa de Ciencia Política generó el 31,58% y el programa de Derecho, sólo contribuyó con el 24,56%.

Para el último año, nuevamente el programa de Comunicación se instala en el primer lugar en cuanto a producción de trabajos investigativos, representando el 44,44% de la producción total; posteriormente aparece el programa de Ciencia Política con el 37,04% y el programa de Derecho con el 18,52% restante.

Tabla No. 63 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Derecho

Programa	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Ciencia Política	24	57,14	18	31,58	10	37,04	52	41,27
Comunicación Social	13	30,95	25	43,86	12	44,44	50	39,68
Derecho	5	11,90	14	24,56	5	18,52	24	19,05
Total	42	100	57	100	27	100	126	100

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos por año: FADER

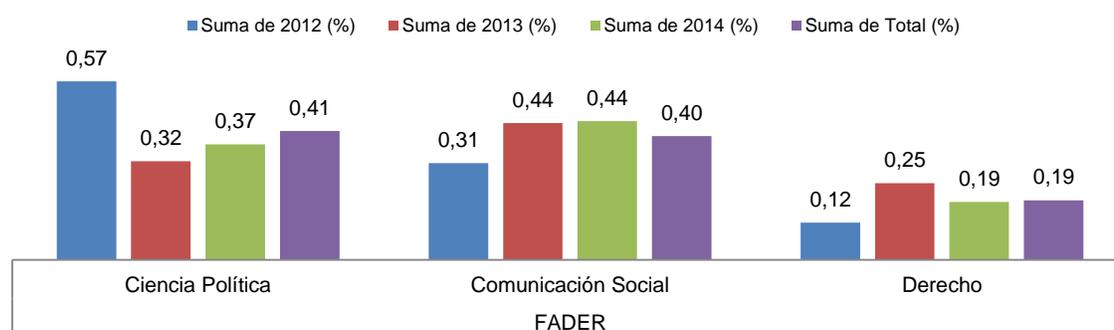


Figura No. 68 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Derecho

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En cuanto a la realización de trabajos investigativos en el marco de grupos de investigación, no se encontró evidencia del uso de esta figura en ninguno de los tres períodos de estudio, según se aprecia en la Tabla No. 64 y Figura No. 69.

Tabla No. 64 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Derecho

Nexo con grupo	Frecuencia	Porcentaje
No	126	100
Si	0	0
Total	126	100

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: FADER

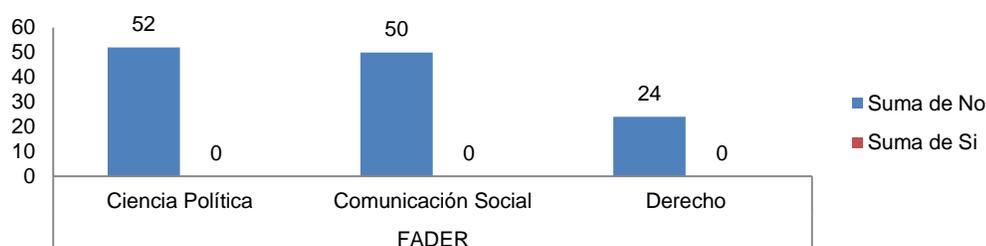


Figura No. 69 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Derecho

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Como se observa en la Tabla No. 65 y Figura No. 70, los temas más investigados durante el período 2012-2014 fueron: políticas públicas (9,5%), comunicación organizacional (5,6%), conflicto armado (5,6%), medios, política y sociedad (4,8%), derecho médico (3,2%), derechos fundamentales (2,4%), participación política (2,4%), participación política (2,4%) y periodismo escrito (2,4%).

Tabla No. 65 Temas investigativos: Facultad de Derecho

Tema	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Políticas públicas	12	9,5	9,5
Comunicación organizacional	7	5,6	15,1
Conflicto armado	7	5,6	20,6
Medios, política y sociedad	6	4,8	25,4
Derecho médico	4	3,2	28,6
Derechos fundamentales	3	2,4	31,0
Participación política	3	2,4	33,3
Periodismo escrito	3	2,4	35,7
Otros	81	64,3	100,0
Total	126	100	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

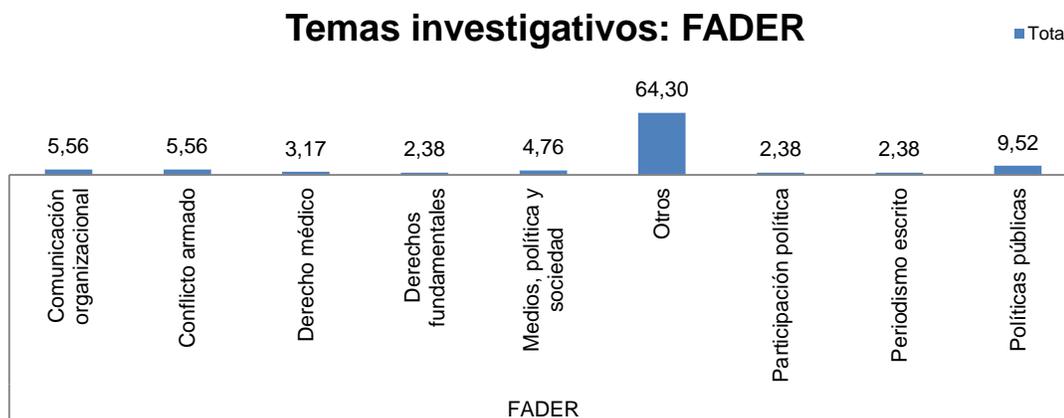


Figura No. 70 *Temas investigativos: Facultad de Derecho*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En lo concerniente a los temas más investigados por cada año se tiene que, para el año 2012 destaca el tema políticas públicas, representando el 12% de la producción total, según se aprecia en la Figura No. 71 y Tabla No. 66. A continuación aparecen los temas conflicto armado (7%), comportamiento electoral (5%), medios, política y sociedad (2%), derecho médico (2%) y participación política (2%).

Para la vigencia 2013, el tema de mayor interés fue comunicación organizacional, con el 11%; seguidamente aparece conflicto armado (7%), políticas públicas (5%), derecho médico (5%), derechos fundamentales (5%), medios, política y sociedad (4%) y periodismo escrito (4%).

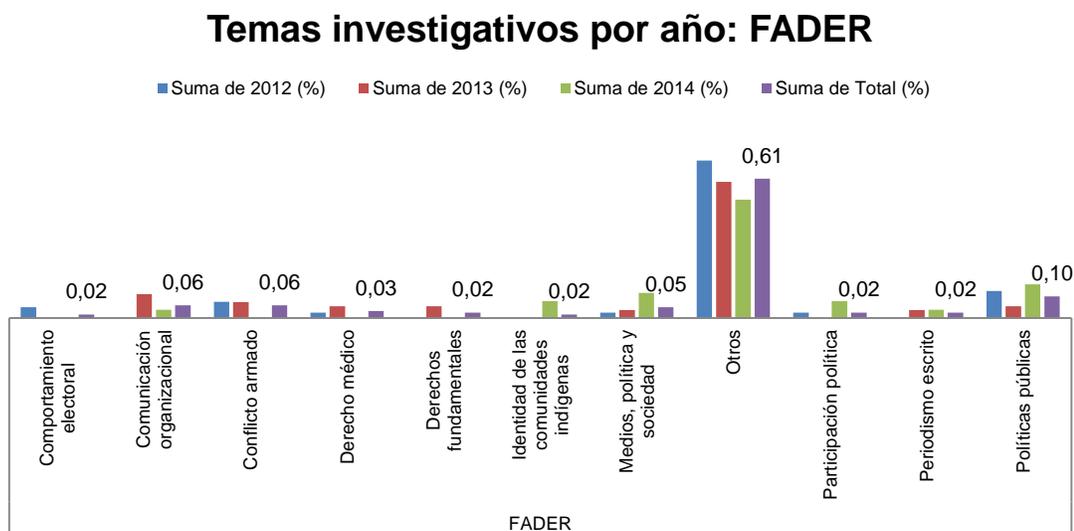


Figura No. 71 *Temas investigativos por año: Facultad de Derecho*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Y para el caso del año 2014, los dos temas más investigados fueron políticas públicas con el 15% y medios, política y sociedad con el 11%. Les suceden los temas participación política (7%), identidad de las comunidades indígenas (7%), comunicación organizacional (4%) y periodismo escrito (4%).

Tabla No. 66 *Temas investigativos por año: Facultad de Derecho*

Tema	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Políticas públicas	5	0,12	3	0,05	4	0,15	12	0,10
Comunicación organizacional	0	0,00	6	0,11	1	0,04	7	0,06
Conflicto armado	3	0,07	4	0,07	0	0,00	7	0,06
Medios, política y sociedad	1	0,02	2	0,04	3	0,11	6	0,05
Derecho médico	1	0,02	3	0,05	0	0,00	4	0,03
Derechos fundamentales	0	0,00	3	0,05	0	0,00	3	0,02
Participación política	1	0,02	0	0,00	2	0,07	3	0,02
Periodismo escrito	0	0,00	2	0,04	1	0,04	3	0,02
Identidad de las comunidades indígenas	0	0,00	0	0,00	2	0,07	2	0,02
Comportamiento electoral	2	0,05	0	0,00	0	0,00	2	0,02
Otros	29	0,69	34	0,60	14	0,52	77	0,61
Total	42	1,00	57	1,00	27	1,00	126	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En lo concerniente a las tecnologías generadas con la ejecución de los proyectos de grado, se tiene que el mayor porcentaje (76,2%) corresponde a estudios, el 4,8% son producciones de tipo periodístico⁷, el 3,2% se distribuye equitativamente entre planes de comunicación y propuestas pedagógicas; mientras el 15,9% no generan resultados claramente tipificables (Ver Tabla No. 67 y Figura No. 72).

⁷ Estas producciones corresponden a lo que coloquialmente se denomina documentales.

Tipo de tecnología generada: FADER

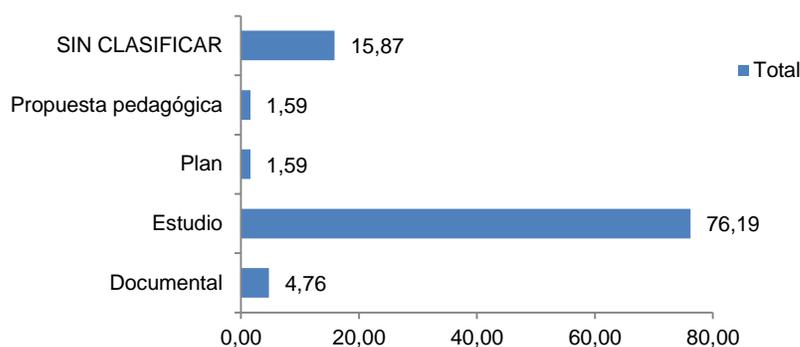


Figura No. 72 Tipo de tecnología generada: Facultad de Derecho

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tabla No. 67 Tipo de tecnología generada: Facultad de Derecho

Tipo de tecnología	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Documental	6	4,8	4,8
Estudio	96	76,2	81,0
Plan	2	1,6	82,5
Propuesta pedagógica	2	1,6	84,1
SIN CLASIFICAR	20	15,9	100,0
Total	126	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

4.9 Resultados Facultad de Ingeniería Civil

La Facultad de Ingeniería Civil se ubica entre los últimos lugares en lo que concierne a la generación de trabajos investigativos durante los años 2012-2014; representando sólo el 2% de la producción total.

Los tres años de estudio aportan la misma proporción de trabajos de grado bajo la modalidad investigativa, lo que equivale a decir que a cada año le corresponde el 33% de la producción total, tal como se observa en la Tabla No. 68 y Figura No. 73.

Tabla No. 68 Trabajos investigativos por año: Facultad de Ingeniería Civil

Año	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2012	6	33,3	33,3
2013	6	33,3	66,7
2014	6	33,3	100,0
Total	18	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos por año: FIC

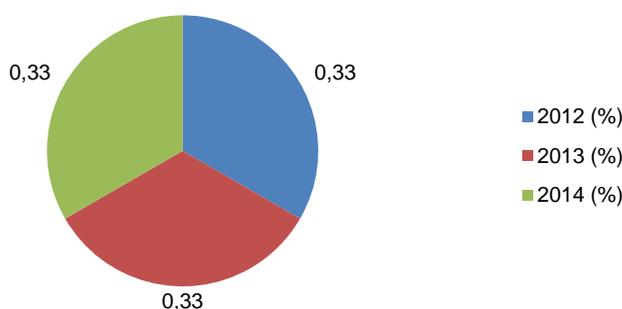


Figura No. 73 Trabajos investigativos por año: Facultad de Ingeniería Civil

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En cuanto a la procedencia de los trabajos por año, para las tres vigencias el mayor porcentaje corresponde al programa de Ingeniería Ambiental, representando el 83% en los dos primeros años y el 67% en el último. Entretanto los trabajos restantes (17% en 2012 y 2013, y 33% en 2014) proceden del programa de Ingeniería Civil (Ver Tabla No. 69 y Figura No. 74).

Tabla No. 69 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ingeniería Civil

Programa	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Ingeniería Ambiental	5	0,83	5	0,83	4	0,67	14	0,78
Ingeniería Civil	1	0,17	1	0,17	2	0,33	4	0,22
Total	6	1,00	6	1,00	6	1,00	18	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos por año: Programas FIC

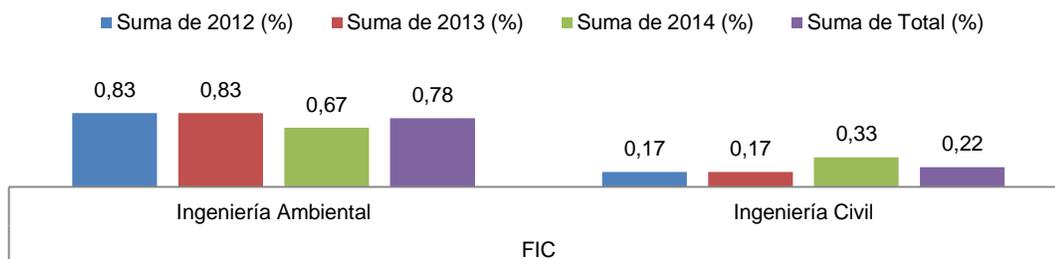


Figura No. 74 *Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ingeniería Civil*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Sólo el 11% de los trabajos investigativos de la facultad fueron auspiciados por grupos de investigación, mientras el 89% restante no empleó esta modalidad (Ver Tabla No. 70 y Figura No. 75).

Tabla No. 70 *Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ingeniería Civil*

Nexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	16	88,9	88,9
Si	2	11,1	100,0
Total	18	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: FIC

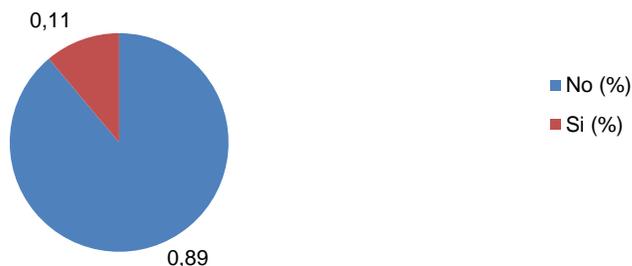


Figura No. 75 *Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ingeniería Civil*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

De los trabajos que no fueron realizados en el marco de grupos de investigación, el 75% procede del programa de Ingeniería Ambiental y el porcentaje restante del programa de Ingeniería Civil. Entretanto el 100% de los trabajos inscritos en grupos de investigación corresponde al programa de Ingeniería Ambiental (Ver Tabla No. 71 y Figura No. 76).

Tabla No. 71 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ingeniería Civil

Programa	No	No (%)	Si	Si (%)	Total	Total (%)
Ingeniería Ambiental	12	0,75	2	1,00	14	0,78
Ingeniería Civil	4	0,25	0	0,00	4	0,22
Total	16	1,00	2	1,00	18	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas FIC

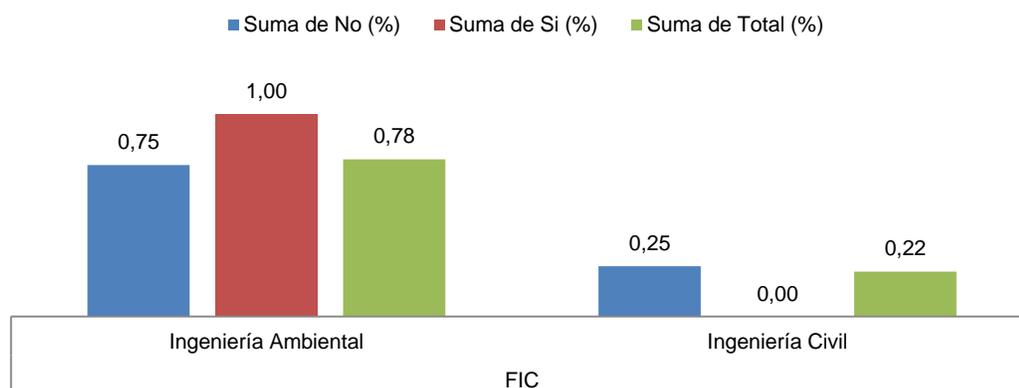


Figura No. 76 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ingeniería Civil

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Respecto a los grupos de investigación que auspiciaron trabajos investigativos, sólo se encontró evidencia de dos casos, según se observa en la Tabla No. 72 y Figura No. 77. El primero se registra en 2013 con el grupo Pensamiento Económico, Sociedad y

Cultura (Sin clasificación en Colciencias) y el otro en el año 2014 con el grupo Ciencia e Ingeniería en Sistemas Ambientales (Clasificación C).

Merece la pena aclarar que el grupo Pensamiento Económico, Sociedad y Cultura corresponde a la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas de la Universidad del Cauca.

Tabla No. 72 Trabajos investigativos por grupo de investigación: Facultad de Ingeniería Civil

Nombre del grupo	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Ciencia e Ingeniería en Sistemas Ambientales	0	0,00	0	0,00	1	1,00	1	0,50
Pensamiento Económico, Sociedad y Cultura	0	0,00	1	1,00	0	0,00	1	0,50
Total	0	0,00	1	1,00	1	1,00	2	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos de investigación por grupo de investigación: FIC

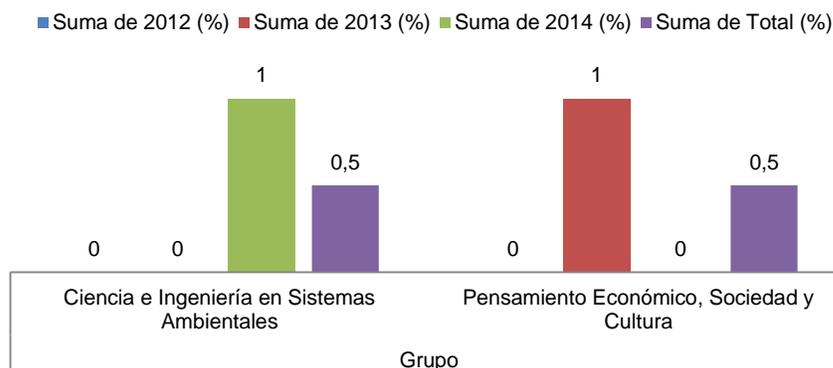


Figura No. 77 Trabajos investigativos por grupo de investigación: Facultad de Ingeniería Civil

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Los temas más investigados durante el período 2012-2014 fueron: comportamiento hidráulico (22,2%), calidad del agua (16,7%) y contaminación atmosférica (11,1%). A continuación aparecen nueve temas más, cada uno con el 5,6% del total; éstos son:

comportamiento de materiales, comportamiento del suelo, contaminación de suelos, educación ambiental, fuentes hídricas, humedales, materiales para construcción, resistencia a la compresión y tratamiento de aguas residuales (Ver Tabla No. 73 y Figura No. 78).

Tabla No. 73 Temas investigativos: Facultad de Ingeniería Civil

Tema	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Calidad del agua	3	16,7	16,7
Comportamiento de materiales	1	5,6	22,2
Comportamiento del suelo	1	5,6	27,8
Comportamiento hidráulico	4	22,2	50,0
Contaminación atmosférica	2	11,1	61,1
Contaminación de suelos	1	5,6	66,7
Educación ambiental	1	5,6	72,2
Fuentes hídricas	1	5,6	77,8
Humedales	1	5,6	83,3
Materiales para construcción	1	5,6	88,9
Resistencia a la compresión	1	5,6	94,4
Tratamiento de aguas residuales	1	5,6	100,0
Total	18	100	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

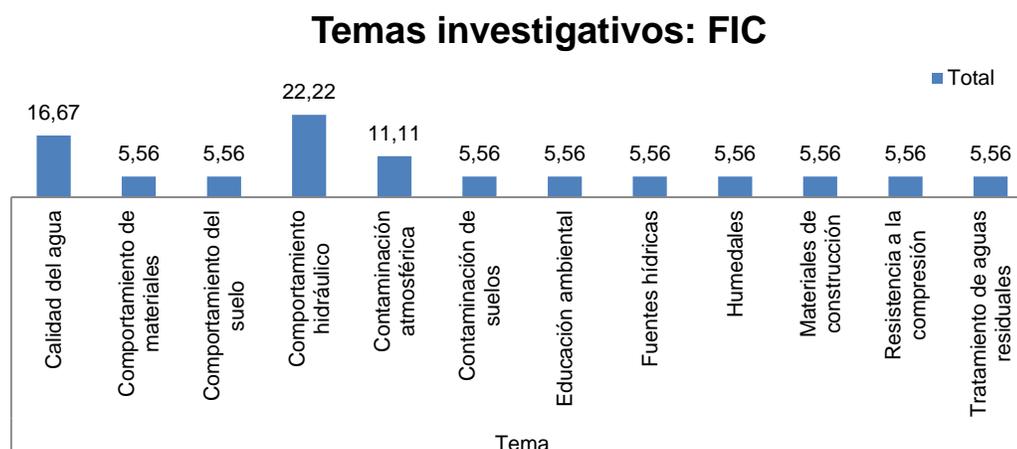


Figura No. 78 Temas investigativos: Facultad de Ingeniería Civil

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Durante el año 2012, el tema más investigado fue comportamiento hidráulico con el 33% y a continuación aparecen los temas: comportamiento del suelo, contaminación atmosférica, contaminación de los suelos y fuentes hídricas, cada uno con el 17% (Ver Tabla No. 74 y Figura No. 79).

Para el año 2013, nuevamente el tema comportamiento hidráulico es el más abordado en los trabajos de investigación (33%); seguido por: calidad del agua, comportamiento de materiales, contaminación atmosférica y educación ambiental, con el 17% cada uno.

Y para la última vigencia el tema de mayor interés fue calidad del agua, representado el 33% del total; mientras los temas concernientes a humedales, materiales de construcción, resistencia a la compresión y tratamiento de aguas residuales, significan individualmente el 17% de la producción.

Tabla No. 74 *Temas investigativos por año: Facultad de Ingeniería Civil*

Tema	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Calidad del agua	0	0,00	1	0,17	2	0,33	3	0,17
Comportamiento de materiales	0	0,00	1	0,17	0	0,00	1	0,06
Comportamiento del suelo	1	0,17	0	0,00	0	0,00	1	0,06
Comportamiento hidráulico	2	0,33	2	0,33	0	0,00	4	0,22
Contaminación atmosférica	1	0,17	1	0,17	0	0,00	2	0,11
Contaminación de suelos	1	0,17	0	0,00	0	0,00	1	0,06
Educación ambiental	0	0,00	1	0,17	0	0,00	1	0,06
Fuentes hídricas	1	0,17	0	0,00	0	0,00	1	0,06
Humedales	0	0,00	0	0,00	1	0,17	1	0,06
Materiales de construcción	0	0,00	0	0,00	1	0,17	1	0,06
Resistencia a la compresión	0	0,00	0	0,00	1	0,17	1	0,06
Tratamiento de aguas residuales	0	0,00	0	0,00	1	0,17	1	0,06
Total	6	1,00	6	1,00	6	1,00	18	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Temas investigativos por año: FIC

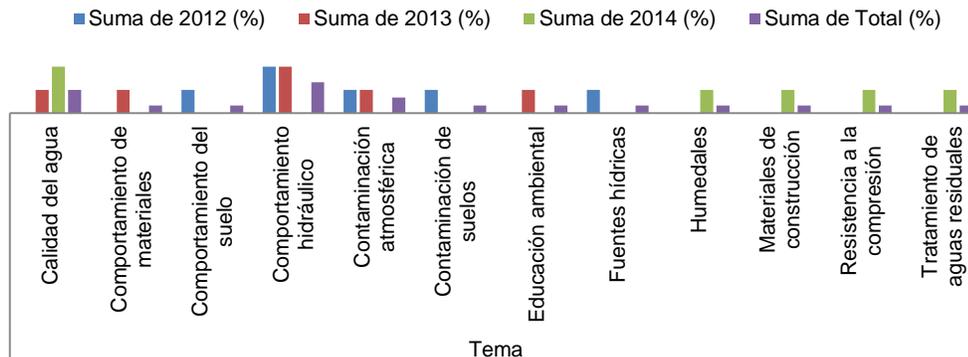


Figura No. 79 Temas investigativos por año: Facultad de Ingeniería Civil

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Respecto al tipo de tecnología generada gracias a la realización de los trabajos de grado modalidad investigativa, el 94,4% son estudios y el 5,6% restante corresponde a planes de contingencia ambiental (Ver Tabla No. 75 y Figura No. 80).

Tabla No. 75 Tipo de tecnología generada: Facultad de Ingeniería Civil

Tipo de tecnología	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Estudio	17	94,4	94,4
Plan	1	5,6	100,0
Total	18	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tipo de tecnología generada: FIC

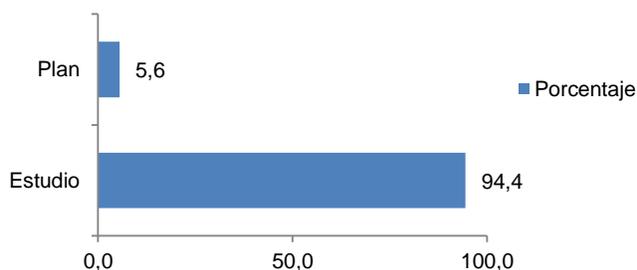


Figura No. 80 Tipo de tecnología generada: Facultad de Ingeniería Civil

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

4.10 Resultados Facultad de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones

La Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones se distingue por su elevada producción, siendo la segunda más alta del período de estudio.

El año de menor producción fue el 2012, representando el 29% del total; a partir de ese año la tendencia es creciente, siendo que el 2013 significó el 35% de la producción, mientras el año 2014 se destaca con un 36% (Ver Tabla No. 76 y Figura No. 81).

Tabla No. 76 Trabajos investigativos por año: Facultad de Ingeniería Electrónica

Año	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2012	68	29,2	29,2
2013	82	35,2	64,4
2014	83	35,6	100,0
Total	233	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos por año: FIET

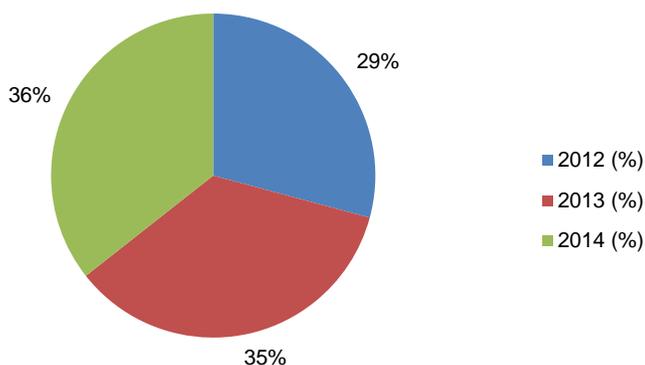


Figura No. 81 Trabajos investigativos por año: Facultad de Ingeniería Electrónica

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

El programa donde se genera una mayor producción de trabajos investigativos es el de Ingeniería en Electrónica (49%), seguido del programa de Ingeniería en Automática Industrial (30%) y por el programa de Ingeniería de Sistemas (20%), según se aprecia en la Tabla No. 77 y Figura No. 82.

Tabla No. 77 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ingeniería Electrónica

Programa	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Ingeniería de Sistemas	8	0,12	22	0,27	17	0,20	47	0,20
Ingeniería en Automática Industrial	17	0,25	35	0,43	19	0,23	71	0,30
Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones	43	0,63	25	0,30	47	0,57	115	0,49
Total	68	1	82	1	83	1	233	1

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos por año: Programas FIET

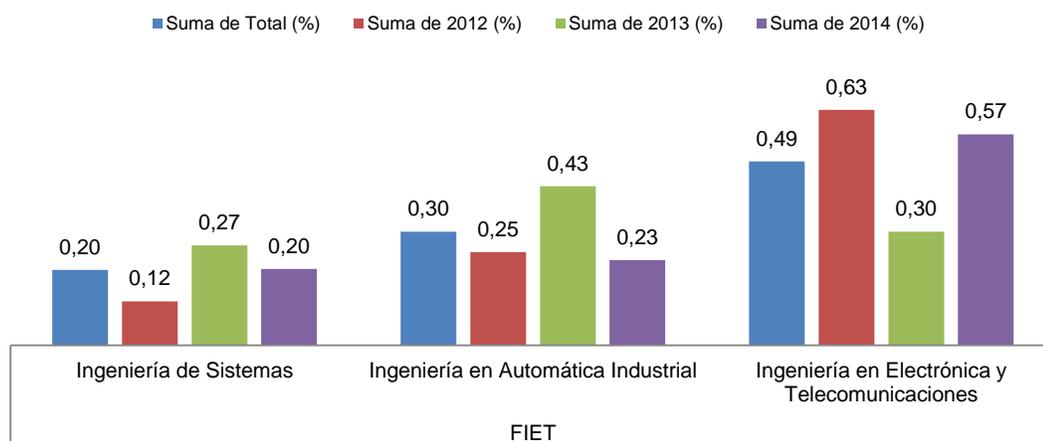


Figura No. 82 Trabajos investigativos por año: Programas de la Facultad de Ingeniería Electrónica

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Como se observa en la Tabla No. 78 y Figura No. 83, el 80% de los trabajos generados se realizan en el marco de grupos de investigación y sólo un 20% no se ejecuta bajo esta directiva.

Tabla No. 78 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ingeniería Electrónica

Nexo con grupos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	46	19,7	19,7
Si	187	80,3	100,0
Total	233	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: FIET

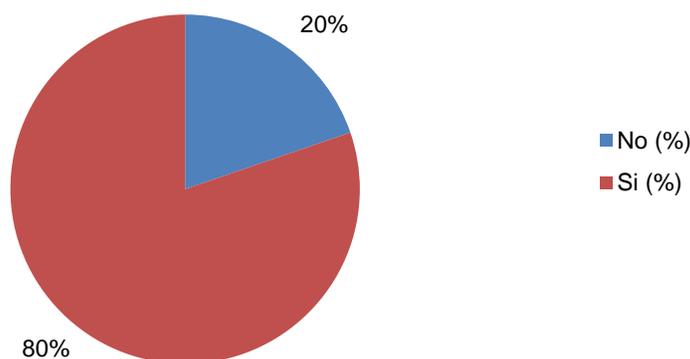


Figura No. 83 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Facultad de Ingeniería Electrónica

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

De los trabajos que no fueron realizados en el marco de grupos de investigación, el mayor porcentaje procede del programa de Ingeniería en Automática Industrial (72%); seguido por los trabajos pertenecientes a los programas de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones (22%) e Ingeniería de Sistemas (7%).

Y como se aprecia en la Tabla No. 79 y Figura No. 84, el mayor porcentaje de trabajos de grado auspiciados por grupos de investigación corresponde al programa de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones con el 56%; a continuación aparece el programa de Ingeniería de Sistemas con el 24% y finalmente el programa de Ingeniería en Automática Industrial con el 20% restante.

Tabla No. 79 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ingeniería Electrónica

Programa	No	No (%)	Si	Si (%)	Total	Total (%)
Ingeniería de Sistemas	3	0,07	44	0,24	47	0,20
Ingeniería en Automática Industrial	33	0,72	38	0,20	71	0,30
Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones	10	0,22	105	0,56	115	0,49
Total	46	1,00	187	1,00	233	1,00

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas FIET

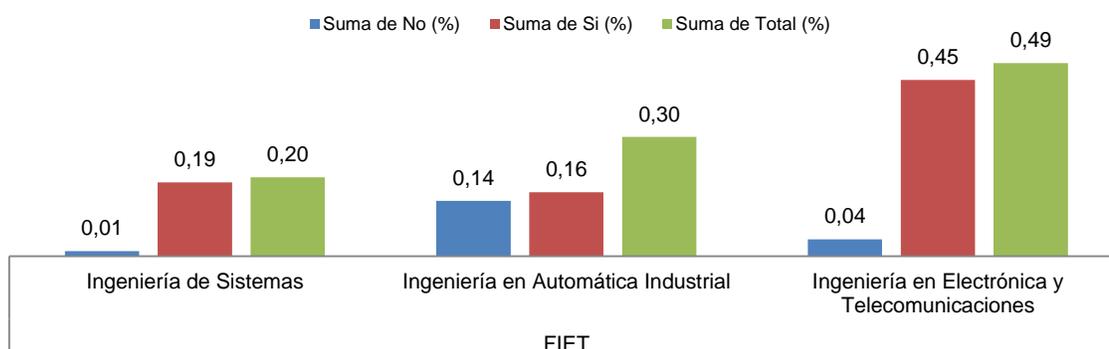


Figura No. 84 Trabajos investigativos realizados en el marco de grupos de investigación: Programas Facultad de Ingeniería Electrónica

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En la Facultad de Ingeniería Electrónica, los trabajos investigativos realizados durante el período 2012-2014 se desarrollan en el marco de tres grupos especialmente, que son: Grupo de Automática Industrial (Clasificación B en Colciencias) con el 17%, GNTT (Clasificación C) con un 16% y GIT (Clasificación A1) con un 15%. Cabe resaltar también al grupo IDIS (Clasificación A1) con un 11% de los trabajos (Ver Tabla No. 80 y Figura No. 85).

Es importante mencionar que existe una baja tendencia a colaboraciones entre grupos, dado que ésta representa sólo un 8% del total.

En lo concerniente al aporte de trabajos investigativos por año, para la primera vigencia destacan los grupos GIT con el 21%, Automática Industrial con el 19%, GNTT

con el 18%, y GTI con el 12%; luego aparece una colaboración entre los grupos GRIAL (Clasificación C en Colciencias) y GNTT que corresponde al 10%; y seguidamente se tienen los grupos GRIAL con el 7% y BICAMSA (Clasificación B) con el 1%. El porcentaje restante corresponde a otra colaboración entre grupos, esta vez entre los grupos IDIS y GTI.

Para el año 2013, los grupos que más aportan a la producción de trabajos investigativos de la facultad, son: Automática Industrial (22%), IDIS (16%), GNTT (11%) y GIT (10%). Posteriormente aparecen los grupos GTI (Clasificación B) con el 9%, GRIAL con el 5% y GITUR con el 1%.

En el año 2014, los grupos que más auspiciaron la elaboración de trabajos de grado en la modalidad investigativa son: GNTT (19%), GIT (17%), IDIS (16%) y Automática Industrial (10%). A continuación aparece el grupo GRIAL con el 7% y GTI con el 4%. Adicionalmente en ese año se realizan colaboraciones entre los grupos GRIAL y GNTT, que corresponden al 7% de la producción total del año

Tabla No. 80 *Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ingeniería Electrónica*

Grupo	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
GRIAL	5	0,07	4	0,05	6	0,07	15	0,06
Automática Industrial	13	0,19	18	0,22	8	0,10	39	0,17
BICAMSA	1	0,01	0	0,00	0	0,00	1	0,00
GITUR	0	0,00	1	0,01	0	0,00	1	0,00
GIT	14	0,21	8	0,10	14	0,17	36	0,15
GRIAL; GNTT	7	0,10	0	0,00	6	0,07	13	0,06
GTI	8	0,12	7	0,09	3	0,04	18	0,08
GNTT	12	0,18	9	0,11	16	0,19	37	0,16
IDIS	0	0,00	13	0,16	13	0,16	26	0,11
IDIS; GTI	1	0,01	0	0,00	0	0,00	1	0,00
Total	68	1	82	1	83	1	233	1

Nota. La tabla fue elaborada partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

GRIAL: Grupo de Radio e InALámbricas; BICAMSA: Biotecnología, Calidad Medioambiental y Seguridad Agroalimentaria; GITUR: Desarrollo Turístico y Regional; GIT: Grupo de Ingeniería Telemática; GNTT: Grupo I+D Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones; GTI: Grupo I+D en Tecnologías de la Información; IDIS: Investigación y Desarrollo en Ingeniería del Software.

Trabajos de investigación por grupo de investigación: FIET

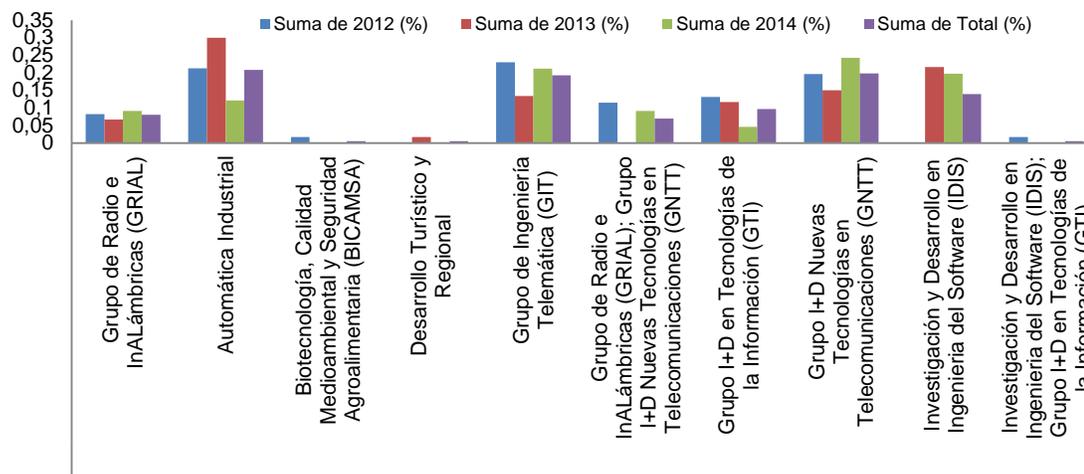


Figura No. 85 Trabajos investigativos por grupo de investigación por año: Facultad de Ingeniería Electrónica

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Durante el período 2012-2014, los sistemas de comunicación inalámbrica se instauran como el tema más investigado en la Facultad de Ingeniería Electrónica, representando un 20,6% del total (Ver Figura No. 86 y Tabla No. 81).

Temas investigativos: FIET

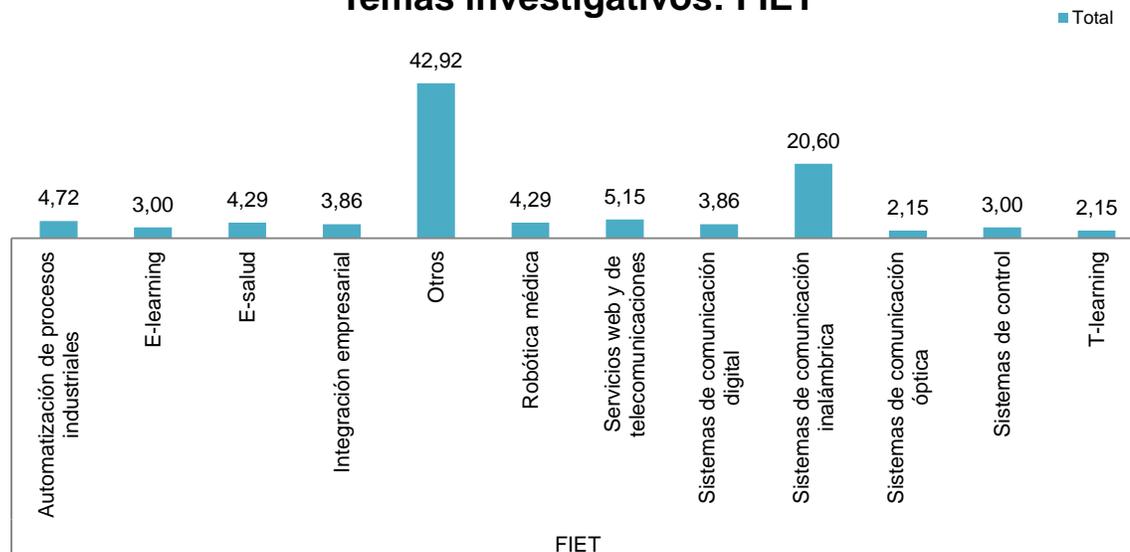


Figura No. 86 Temas investigativos: Facultad de Ingeniería Electrónica

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tabla No. 81 *Temas investigativos: Facultad de Ingeniería Electrónica*

Tema	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sistemas de comunicación inalámbrica	48	20,60	20,60
Servicios web y de telecomunicaciones	12	5,15	25,75
Automatización de procesos industriales	11	4,72	30,47
E-salud	10	4,29	34,76
Robótica médica	10	4,29	39,06
Integración empresarial	9	3,86	42,92
Sistemas de comunicación digital	9	3,86	46,78
E-learning	7	3,00	49,79
Sistemas de control	7	3,00	52,79
Sistemas de comunicación óptica	5	2,15	54,94
T-learning	5	2,15	57,08
Otros	100	42,92	100
Total	233	100	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Los otros temas que despertaron mayor interés son: los servicios web y de telecomunicaciones con un 5,15%, la automatización de procesos industriales con un 4,72%, la e-salud y la robótica médica con un 4,29% cada uno, la integración empresarial y los sistemas de comunicación digital, cada uno con un 3,86%, el e-learning y los sistemas de control, con un 3% cada uno, y los sistemas de comunicación óptica y el t-learning, también con 2,15% cada uno.

Adicionalmente durante el trienio 2012-2014 se abordaron otros temas de investigación, los cuales individualmente representan menos del 2%, pero que en conjunto significan el 42,92% de la producción total.

En cuanto a los temas más investigados por año, los sistemas de comunicación inalámbrica se instaran como el tema de mayor importancia en los tres años de estudio, representado un 28% en 2012, 13% en 2013 y 22% en 2014 (Ver Figura No. 87 y Tabla No. 82).

Para la vigencia 2012, los servicios web y de telecomunicaciones son el segundo tema más investigado, representando el 15% de la producción del año; le suceden los temas de e-salud (4%), robótica médica (4%), integración empresarial (4%), sistemas de comunicación digital (3%), sistemas de control (3%), sistemas de comunicación óptica (3%), e-learning (1%) y t-learning (1%).

Respecto al año 2013 el segundo tema más investigado es la robótica médica (7%), seguido por la integración empresarial y los sistemas de control (6% cada uno), la automatización de los procesos industriales (5%), la e-salud y el t-learning (2% cada uno) y otros temas que se dividen equitativamente tres puntos porcentuales; éstos son: servicios web y de telecomunicaciones, sistemas de comunicación digital y sistemas de comunicación óptica.

Y en cuanto al 2014, los otros temas investigativos de mayor interés son: automatización de procesos (8%), sistemas de comunicación digital (7%), e-learning (7%), e-salud (6%), sistemas de comunicación óptica (2%), t-learning (2%), servicios web y de telecomunicaciones (1%), robótica médica (1%) e integración empresarial (1%).

Temas investigativos por año: FIET

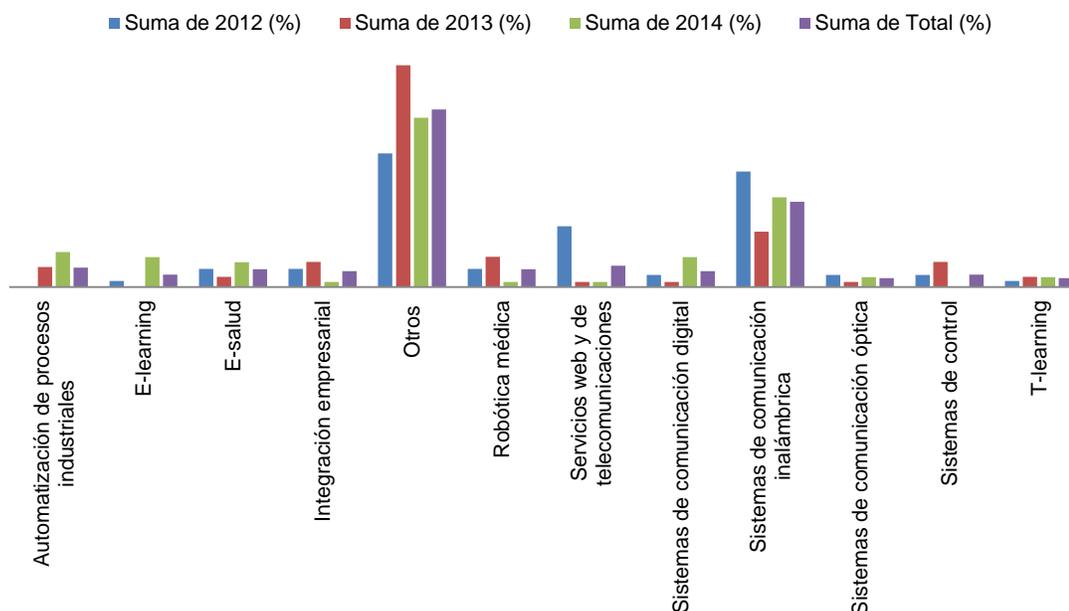


Figura No. 87 *Temas investigativos por año: Facultad de Ingeniería Electrónica*

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tabla No. 82 *Temas investigativos por año: Facultad de Ingeniería Electrónica*

Tema	2012	2012 (%)	2013	2013 (%)	2014	2014 (%)	Total	Total (%)
Sistemas de comunicación inalámbrica	19	0,28	11	0,13	18	0,22	48	0,21
Servicios web y de telecomunicaciones	10	0,15	1	0,01	1	0,01	12	0,05
Automatización de procesos industriales	0	0,00	4	0,05	7	0,08	11	0,05
E-salud	3	0,04	2	0,02	5	0,06	10	0,04
Robótica médica	3	0,04	6	0,07	1	0,01	10	0,04
Integración empresarial	3	0,04	5	0,06	1	0,01	9	0,04
Sistemas de comunicación digital	2	0,03	1	0,01	6	0,07	9	0,04
E-learning	1	0,01	0	0,00	6	0,07	7	0,03
Sistemas de control	2	0,03	5	0,06	0	0,00	7	0,03
Sistemas de comunicación óptica	2	0,03	1	0,01	2	0,02	5	0,02
T-learning	1	0,01	2	0,02	2	0,02	5	0,02
Otros	22	0,32	44	0,54	34	0,41	100	0,43
Total	68	1	82	1	83	1	233	1

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

En lo concerniente al tipo de tecnología generada, la mayor parte de las tecnologías no fue posible clasificarlas en una categoría, debido a la alta especificidad técnica de los resultados reportados en los informes finales de los trabajos de grado concernientes a los programas de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca.

Por otra parte, según se aprecia en la Tabla No. 83 y Figura No. 88, el 21,46% de las tecnologías corresponden a prototipos, el 20,6% son simulaciones, el 14,16% son herramientas software, el 2,58% son planes y el 0,86% restante corresponde a propuestas pedagógicas.

Tabla No. 83 Tipo de tecnología generada: Facultad de Ingeniería Electrónica

Tipo de tecnología	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Plan	6	2,6	2,6
Propuesta pedagógica	2	0,86	3,4
Prototipo	50	21,5	24,9
Simulación	48	20,6	45,5
SIN CLASIFICAR	94	40,3	85,8
Software	33	14,2	100,0
Total	233	100,0	

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

Tipo de tecnología generada: FIET

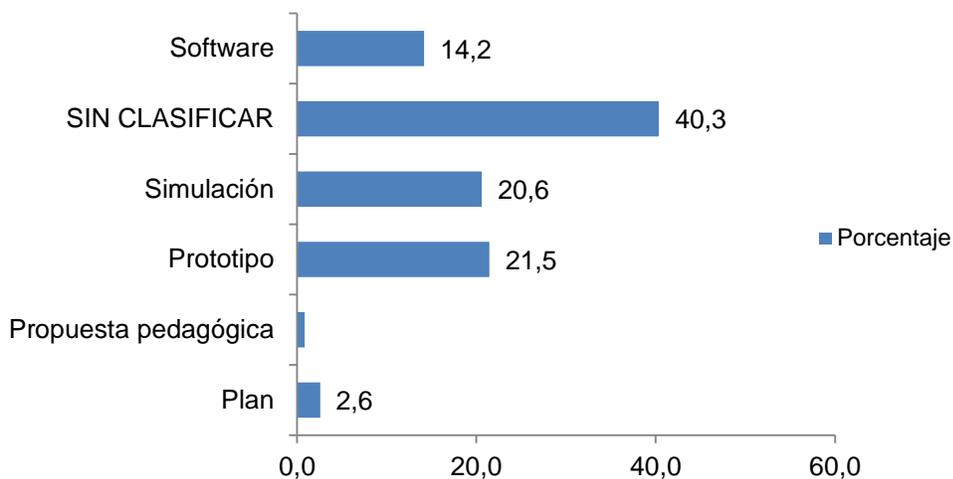


Figura No. 88 Tipo de tecnología generada: Facultad de Ingeniería Electrónica

Fuente: Elaborada a partir de datos alcanzados en el estudio, 2015.

5. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Este acápite está integrado por el cronograma de actividades y por el presupuesto de erogaciones en recursos que son necesarios para desarrollar el proyecto.

5.1 Conclusiones

- Durante el período 2012-2014 se graduaron 3986 profesionales en todas las áreas de formación ofrecidas por el alma máter, de los cuales el 50% optó por realizar trabajos investigativos, prácticas pedagógicas investigativas o investigaciones de tipo creativo, para acceder a los títulos que expide cada especialidad.
- En total se realizaron 1140 trabajos de investigación durante el período 2012-2014, de los cuales la proporción más alta corresponde al año 2012 (35,7% del total), seguido por al año 2013 con el 34,5% y el 2014 con el 29,8% restante.
- Las Facultades que más aportan trabajos para el período analizado fueron: Ciencias Naturales con el 25%, Ingeniería Electrónica con el 20% y Ciencias Humanas con el 17%. Entretanto las facultades de Ciencias Agropecuarias, Derecho y Ciencias de la Salud, representan cada una el 11% de la producción total. El 5% restante fue aportado por la Facultad de Ciencias Contables, Facultad de Ingeniería Civil y Facultad de Artes.
- Los trabajos investigativos fueron adscritos a grupos de investigación en el 38,5% de los casos. Los grupos investigativos que auspiciaron más trabajos de investigación durante el período 2012-2014 fueron: Automática Industrial (10%), Grupo Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones GNTT (8%), Grupo de Ingeniería Telemática GIT (8%), Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software IDIS (6%) y Tull Grupo de Investigaciones para el Desarrollo Rural (5%). La mayor parte de los grupos que avalaron trabajos investigativos entre los años 2012 y 2014, se ubican en la categoría C y B de Colciencias, representando el 31% y 24% del total, respectivamente.
- Los temas más investigados en cada facultad fueron: identidad cultural en la Facultad de Artes; empaques biodegradables y aprovechamiento agroindustrial de los productos alimenticios, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias; crecimiento económico, cultivos de uso ilícito, desarrollo económico y economía ecológica, en la Facultad de Ciencias Contables; lenguaje, acondicionamiento físico y consumo

de sustancia psicoactivas, en la Facultad de Ciencias de la Salud; cultura e identidad indígena y procesos de enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras, en la Facultad de Ciencias Humanas; enseñanza de las ciencias naturales y epidemiología, en la Facultad de Ciencias Naturales; políticas públicas, comunicación organizacional y conflicto armado, en la Facultad de Derecho; comportamiento hidráulico y calidad del agua, en la Facultad de Ingeniería Civil; y sistemas de comunicación inalámbrica en la Facultad de Ingeniería Electrónica.

- Las tecnologías generadas gracias a la realización de los trabajos investigativos son fundamentalmente del tipo ‘estudios’, representando el 60,96% del total. Adicionalmente se encuentran propuestas pedagógicas (7,28%), prototipos (5,18%), simulaciones (4,21%), software (2,98%), entre otros

5.2 Sugerencias

- Los trabajos investigativos realizados por los egresados de la Universidad del Cauca durante el período 2012-2014, originan un sinnúmero de tecnologías que pueden ser aprovechadas comercial o socialmente; de modo que se recomienda discriminar las tecnologías más aptas para ser llevadas a los mercados, mediante la evaluación de la viabilidad de cada proyecto.
- El mapeo tecnológico es una herramienta de gestión que necesita ser revisada, mejorada y actualizada sistemáticamente para tener acceso a información completa y veraz sobre el estado de las tecnologías; por lo anterior se sugiere continuar con el proceso de sistematización de los trabajos investigativos de manera anual, con el objeto de facilitar el proceso de recopilación de los datos.
- Los estudiantes del programa de Fisioterapia trabajan como auxiliares de investigación en proyectos liderados por profesores, los cuales acreditan para obtener sus títulos profesionales; sin embargo en algunos casos los graduandos no entregan un reporte final de investigación a la Secretaría del Programa. Ante esta situación se sugiere que desde la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Cauca se envíe un oficio al departamento donde se solicite que los estudiantes, independientemente de si homologan o no las asignaturas de investigación, radiquen una copia del artículo final en la dependencia pertinente, para poder optar por el título que otorga la especialidad.

6. LIMITACIONES Y ADVERTENCIAS

- El marco muestral del presente estudio quedó conformado por 1140 datos debido a cuatro razones fundamentales: 1) la existencia de un gran volumen de datos perdidos y datos que no aplican (345 y 128, respectivamente); 2) la existencia de programas académicos en los que la pertinencia formativa exige la realización de trabajos de grado en modalidades diferentes a la investigativa, tal es el caso del pregrado en Música Instrumental y Medicina, cuyas modalidades de grado son el recital y el internado rotatorio, respectivamente; 3) la existencia de modalidades de grado de preferencia en los diferentes programas de formación, como es el caso del programa de Administración de Empresas, donde la modalidad de grado por excelencia es la Práctica profesional; y 4) el gran número de trabajos investigativos que es realizado a nivel de grupos.
- Los trabajos investigativos fueron clasificados de acuerdo a si fueron o no realizados en el marco de grupos de investigación; no obstante es importante aclarar que para el caso de este estudio existe una alta probabilidad de que un buen número de trabajos no aparezcan con asignación a grupos puesto que dicho dato se tomó directamente de los informes finales o de la plataforma SCIENTI de Colciencias.
- Los resultados obtenidos a partir de la elaboración de los trabajos investigativos fueron categorizados en varias tipologías tecnológicas; sin embargo una buena parte de éstas quedaron incluidas en la etiqueta ‘sin clasificar’ debido a que el tipo de resultado originado no era claramente identificable.
- Los códigos de clasificación de la División de Recursos Bibliográficos están sujetos a cambios, pues, durante el tiempo que se ejecutó el presente estudio, se estaban implementando procesos de actualización y reorganización de los repositorios de las hemerotecas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AENOR. (2006). *UNE 166006:2006 Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva*. Madrid.
- Baker, D. (2004). *The strategic management of technology: A guide for library and information services*. Bedfordshire: Chandos Publishing.
- Escorsa, P., & Valls, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: Ediciones UPC.
- Escorsa, P., Masponsa, R., & Rodríguez, M. (2000). Mapas tecnológicos, estrategia empresarial y oportunidades de mercado. El caso de los textiles para usos médicos. *Boletín Intexter U.P.C.*, 117, 57-69.
- Fleury, A., Lopes, A. P., & Carvalho, M. M. (2013). An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. *Technological Forecasting & Social Change*, 80, 1418–1437.
- Fundación Prodirtec. (2010). *Guía de vigilancia tecnológica: Vigilancia estratégica al alcance de las empresas asturianas*. Asturias: Fundación Prodirtec.
- Garcia, M. L., & Bray, O. H. (1997). *Fundamentals of technology roadmapping*. Albuquerque: Sandia National Laboratories.
- Geum, Y., Lee, Y., Kang, D., & Park, Y. (2011). Technology roadmapping for technology-based product–service integration: A case study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 28, 128–146.
- Ísmodes, E. (2006). *Países sin futuro: ¿qué puede hacer la universidad?* Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Kostoff, R., & Schaller, R. (2001). Science and technology roadmaps. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 48(2), 132-143.
- Lee, S., & Park, Y. (2005). Customization of technology roadmaps according to roadmapping purposes: Overall process and detailed modules. *Technological Forecasting & Social Change*, 72, 567 – 583.
- Muñoz, L., & Marín, M. V. (2006). La vigilancia tecnológica en la gestión de proyectos de I+D+i: Recursos y herramientas. *El profesional de la información*, 411-412.

- OCDE. (2003). *Manual de Frascati 2002: Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental*. París: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- Ochoa, M. B., Valdés, M., & Quevedo, Y. (2007). Innovación, tecnología y gestión tecnológica. *ACIMED*, 1-12.
- Phaal, R., Farrukh, C. J., & Probert, D. R. (2004). Technology roadmapping. A planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting & Social Change*, 71, 5–26.
- Porter, M. E. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Ediciones B.
- Sánchez, D., & Álvarez, R. (2005). De la planeación estratégica a la planeación tecnológica. La búsqueda de ventajas competitivas sostenibles en un ambiente global. *El Hombre y la Máquina*(24), 34-45.
- Sánchez, F., & Cruz, M. (2012). Development of technological vigilance systems in spanish aquaculture. *Journal of Technology Management & Innovation*, 7(3), 214-226.
- Solís, F. M. (2000). *El sistema de I+D en Andalucía dentro del contexto nacional y europeo: una evaluación del plan andaluz de investigación*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Solleiro, J., & Castañón, R. (2008). *Gestión de la tecnología: conceptos y prácticas*. México D.F.: Plaza y Valdés.
- Téllez, F. (2001). Investigación, desarrollo e innovación: relación con la ingeniería. *Revista de tecnología*, 10(2), 105-124.
- Zabala-Iturriagoitia, J. M. (2012). Technology outlook as a tool for the management of innovation. *Cuadernos de Gestión*, 12, 105-124.
- ZAINTEC. (2003). *Guía de vigilancia tecnológica: Sistemas de información estratégica en las pymes*. Bizkaia: Diputación Foral de Bizkaia.