

# CONCEPTOS Y RAES EN INVESTIGACIÓN FORMATIVA SOBRE LOS PROYECTOS DE GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL - UNIVERSIDAD LIBRE BOGOTÁ



GRUPO DE INVESTIGACIÓN: IDEPI  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: INVESTIGACIÓN FORMATIVA  
INVESTIGADOR: RODRIGO VELÁSQUEZ GIRALDO <sup>1</sup>  
COINVESTIGADORA: GINA MARTÍNEZ RAMÍREZ <sup>2</sup>

## RESUMEN

El texto muestra dos intencionalidades explícitas desde la óptica del trabajo documental. Una, de aplicación de un instrumento de Resumen Analítico, elaborado con categorías seleccionadas a una población censal de los proyectos de grado del Programa de Ingeniería Industrial en un período determinado y otra, como una clasificación y breve análisis desde las gramáticas de la investigación centradas tanto en la naturaleza de la investigación que enseñan esos trabajos como de los procesos metodológicos seguidos. Se indaga igualmente, por las líneas de investigación y por las temáticas correspondientes.

## PALABRAS CLAVE

Estado del arte, investigación, resumen analítico, tema, método.

## ABSTRACT

The text shows two explicit intentions from a documental work perspective. One, Analytical Abstract instrument application, elaborated with selected categories from a censused population of the graduation projects at the Industrial Engineering Faculty in a determined period time and another, such as a classification and brief analysis from working method research as centred around the nature of investigation, which shows those works as the methodological processes followed. Likewise, one ask about the corresponding respective research guidelines and themes.

## KEY WORDS

State of the art, research, analytical abstract, theme, method.

Fecha de recepción del artículo: Agosto 28 de 2009  
Fecha de aceptación del artículo: Septiembre 30 de 2009

- 1 Filósofo y Magíster en Filosofía y Letras. Docente-Investigador, Facultad de Ingeniería, Grupo IDEPI.
- 2 Estudiante, candidata al Grado de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Libre.

## INTRODUCCIÓN

La elaboración del estado del arte de los trabajos de grado del programa de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre, se realizó con el propósito de documentar lo que no ha sido documentado desde una perspectiva que ofrece tanto elementos de clasificación e información como también un sesgo hacia las metodologías y una base de datos disponible para la consulta bibliográfica.

Se toman como objeto de estudio los proyectos de grado correspondientes a éste programa académico, comprendidas entre los años 2000 y 2004, buscando identificar elementos y características de investigación formativa a partir de la elaboración de RAES \*sobre estos trabajos con una estructura incluyente de conceptos y categorías en investigación relacionadas con las autorías, ubicación espacial, los objetos – problema de investigación, el centramiento en las líneas de investigación del programa y su desbrozamiento en temas; las metodologías expuestas en cuanto al tipo de investigación y la identificación de los diseños utilizados. Igualmente, las conclusiones y sugerencias que dejan estos ejercicios investigativos de los estudiantes.

La naturaleza de este trabajo documental, que implica investigar lo investigado, se orienta a hacer visible el conocimiento acumulado, que se ha producido al interior de la Facultad de Ingeniería Industrial en el campo de la investigación formativa. Visibilizar esta producción investigativa es importante en la medida que puede aprovecharse en forma rápida como base de datos para la consulta bibliográfica. Además, fortalece la cultura académica; retroalimenta las búsquedas; apoya y estimula a los actores sobre lo que se hace, motivando también la producción escrita.

<sup>3</sup> DE LA TORRE VILLAR, Ernesto et al. Metodología de la Investigación. Bibliográfica, Archivista y documental. México: McGraw-Hill Interamericana S.A., 1998, p. 94-95.

## 1. TEXTO Y CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL A TRAVÉS DE RESÚMENES ANALÍTICOS

Desde los tiempos de J. Meyriat, la documentación ha sido elevada casi al rango de una disciplina; deriva de la bibliotecología y la archivología en donde primordialmente, se registran, se ordenan, se clasifican y organizan documentos para la consulta con un esquema mucho más formal y actualmente transformado por las TICs. De estas disciplinas se separó para adquirir una categoría propia motivada tanto por razones de oportunidad, de rapidez y de eficiencia, como por ejemplo de los mecanismos de computación u ordenación y envío y recuperación de la información por conductos visuales y auditivos de extraordinaria seguridad. Su objeto radica en reunir, organizar, proporcionar y recuperar una vasta información, rápida y eficazmente, sobre un determinado tema<sup>3</sup>.

Los estudios documentales son una necesidad para el investigador en cualquier campo del saber dada la conexión de lo investigado con la comunidad académica que en otras latitudes y espacios se ha ocupado de los mismos o similares problemas.

De otra parte, la documentación hoy reviste múltiples formas, desde la publicación bibliográfica hasta las bases de datos en bibliotecas y enciclopedias virtuales y páginas WEB.

Un trabajo muy reconocido y difundido lo constituyen los estudios del Estado del Arte como una clase de investigación documental que tiene un desarrollo propio y cuya finalidad esencial es dar cuenta de

construcciones de sentido sobre bases de datos que apoyan un diagnóstico y un pronóstico en relación con el material documental sometido a análisis. Implica, además, una metodología mediante la cual se procede progresivamente por fases bien diferenciadas para el logro de unos objetivos delimitados que guardan relación con el resultado del proceso<sup>4</sup>.

Los estudios del Estado del arte, igualmente revisten diferentes formas metodológicas. La metodología que se utilizó para la elaboración del estado del arte en una de sus etapas fue a través de resúmenes analíticos en educación (RAE), como su nombre lo indica, procuran condensar la información contenida en documentos y estudios en materia educativa de una manera que facilite al lector o usuario, la consulta, aprehensión y análisis del documento en cuestión. Se redactan en un lenguaje claro, sencillo, preciso y guardando la mayor fidelidad posible al texto. Por ello, quienes elaboran resúmenes no son necesariamente documentalistas o bibliotecólogos sino personal formado en diferentes disciplinas y con un conocimiento en las gramáticas básicas de la investigación.

En la elaboración de Raes dos criterios básicos deben orientar al analista:

En un sentido, fidelidad al texto objeto de resumen, por lo cual se considera ideal destacar entre comillas lo que dice el autor y que el analista, de acuerdo con el ítem en cuestión trata de resaltar en el documento y en el otro, la capacidad comunicativa del lenguaje en que se hace el resumen analítico, esto es, claridad, agilidad y precisión de la redacción.

También la brevedad y justa extensión caracteriza la técnica de los Raes y para el caso eventual de documentos muy extensos se recomienda dividirlo en dos partes, buscando así incluir la información más

relevante. Es el caso en documentos de más de un volumen atendiendo a la lógica de que cada uno contenga un tema específico. Así mismo, en cada RAE debe citarse las partes si es más de una, haciendo además, las remisiones que sean necesarias para orientar al lector como lo ilustra, por ejemplo los Raes 92 y 94 de REDUC<sup>5</sup> Colombia sobre un estudio de experiencias pedagógicas y educativas.

La técnica ya conocida de los Raes tiene sus antecedentes en las fichas bibliográficas y fichas temáticas que enseñaban los manuales de metodología desde la década de los setenta en el siglo pasado (Pardinas, F. 1972). Su estructura por demás, es completa y flexible permitiendo un ajuste a las necesidades y requerimientos de documentación cualquiera que sea la naturaleza del documento en diferentes campos del saber.

Para el estudio realizado, a más de cualquier otra clase de categorías o ítems posibles de elegir para un trabajo documental, se seleccionaron algunas consideradas de mayor pertinencia, tratándose de proyectos de investigación que siguen normatividad académica nacional e internacional y respondiendo además, a una mirada con algunas intencionalidades concretas. Estas categorías están referidas a la autoría, la localización del documento, síntesis temática, área del conocimiento, línea de investigación, metodología enfocada al tipo de investigación y diseño metodológico utilizado; las conclusiones, bibliografía e infografía.

La información recogida puede aprovecharse para observar y analizar distintos matices, particularidades y desarrollos de la investigación formativa en la Facultad de Ingeniería pero antes que cualquier otra cosa, interesa detallar información sobre las líneas de investigación desarrolladas; el tipo de investigación que

4 HOYOS BOTERO, Consuelo. Un modelo para Investigación Documental. Medellín: Señal Editora, 2000, p. 57

5 Red Latinoamericana de Documentación e Información en Educación

se está realizando en la Facultad de Ingeniería Industrial y los métodos o metodologías seguidas como quiera que el conocimiento pasa por la constitución de los propios objetos de estudio y los métodos para abordarlos.

## 2. METODOLOGÍA

El estudio se diseñó en cuatro fases a saber: 1) Información y documentación; 2) La elaboración teórica conceptual; 3) Metodología y trabajo de campo y 4) Análisis de la información.

Se realizó una exploración acerca de los trabajos de grado existentes en los años 2000-2004; su estructura básica de presentación y la localización de estos proyectos encontrándose tanto en la biblioteca de la Facultad como en el Centro de Investigaciones. Además se realizó una revisión sobre la naturaleza de los trabajos documentales y la forma de organizar el estudio sobre el objeto de investigación planteado.

Esencialmente se revisaron conceptos y la estructura de algunos modelos de Raes y con base en los documentos a encuestar se determinaron algunas categorías que debían ser incluidas en el instrumento. De esta forma se elaboró la plataforma y un instructivo enunciativo y conceptual como guía y ayuda para leer la información y registrarla convenientemente.

La revisión documental se realizó en la biblioteca de la Universidad Libre y en el Centro de investigaciones de la Facultad. El número de tesis encontradas correspondientes al período analizado es 167; sin embargo, por hallarse algunas incompletas o no encontrarse, se realizaron 105 resúmenes analíticos. Con base en la lectura y análisis de los documentos se elaboraron uno a uno los RAES quedando recogida toda la información.

El análisis de la información se ha centrado en dos aspectos: El primero acerca de la constitución de objetos de estudio y en concreto referido a la línea de investigación en que se inscriben los trabajos y, el segundo, a los métodos utilizados para abordar esos objetos o problemas tratados. Sin tratarse de un análisis exhaustivo desde una perspectiva epistemológica, los datos presentados en tablas se acompañan de unas gráficas sencillas de porcentaje.

## 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 3.1 Línea de Investigación vs Año

Dentro de los trabajos de grado revisados en esta investigación, se pudo establecer que el 83% se inclinó hacia la línea de investigación, “calidad” y el 17% hacia ingeniería y desarrollo sostenible.

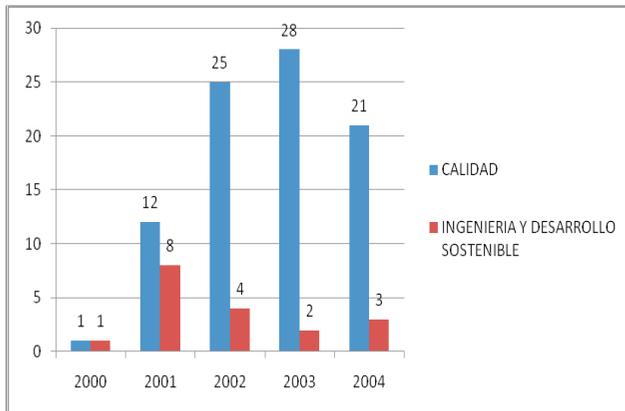
El énfasis del programa plasmado en el proyecto educativo del programa muestra claramente el enfoque hacia una Gestión Integral de los sistemas productivos para el desarrollo sostenible<sup>6</sup>, logrando la factibilidad y viabilidad de proyectos donde se conjuga la planeación, programación, ejecución y control de sistemas de manufactura de bienes y prestación de servicios. Sin embargo los resultados muestran que la tendencia es al aumento de proyectos en calidad y la disminución en ingeniería y desarrollo sostenible, lo cual deja ver que el énfasis del programa no está relacionado con los trabajos de grado realizados por los estudiantes.

Es importante aclarar que si no hay una relación acertada de los temas de investigación vs líneas de investigación es porque para esa época las líneas de investigación planteadas por los programas de ingeniería eran más una discusión para los investigadores que estaban llegando a los diversos

<sup>6</sup> Proyecto Educativo del Programa de Ingeniería Industrial –PEPII-

programas de ingeniería y en gran medida eran desconocidos por los profesores que eran asignados para dirección de los proyectos.

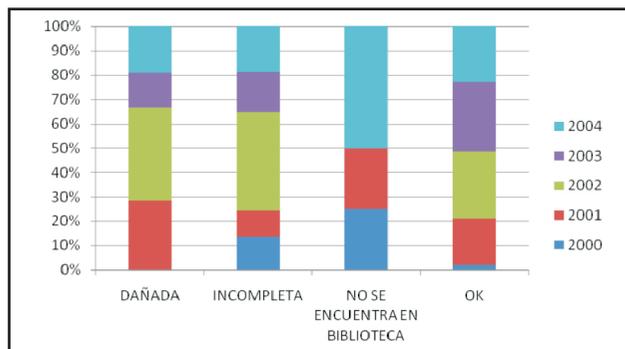
**Gráfica 1**  
Línea de investigación vs año.



### 3.2 Inventario de proyectos de grado

La información que se representa gráficamente, resume el estado en el que se encuentran los proyectos de grado revisados entre los años 2000 y 2004.

**Gráfica 2**  
Estado de los proyectos de grado.



Esto nos permite hacer un inventario rápido del estado del material encontrado en biblioteca. De los 167 trabajos revisados, 105 se encuentran completos y se logró extraer la información necesaria para realizar los RAES; 37 de ellos se encontraron incompletos lo que obligó a no tenerlos en cuenta y 21 estaban dañados, es decir que técnicamente no abrió el CD y cuatro de los proyectos registrados en los listados no se encontraban en ningún sitio.

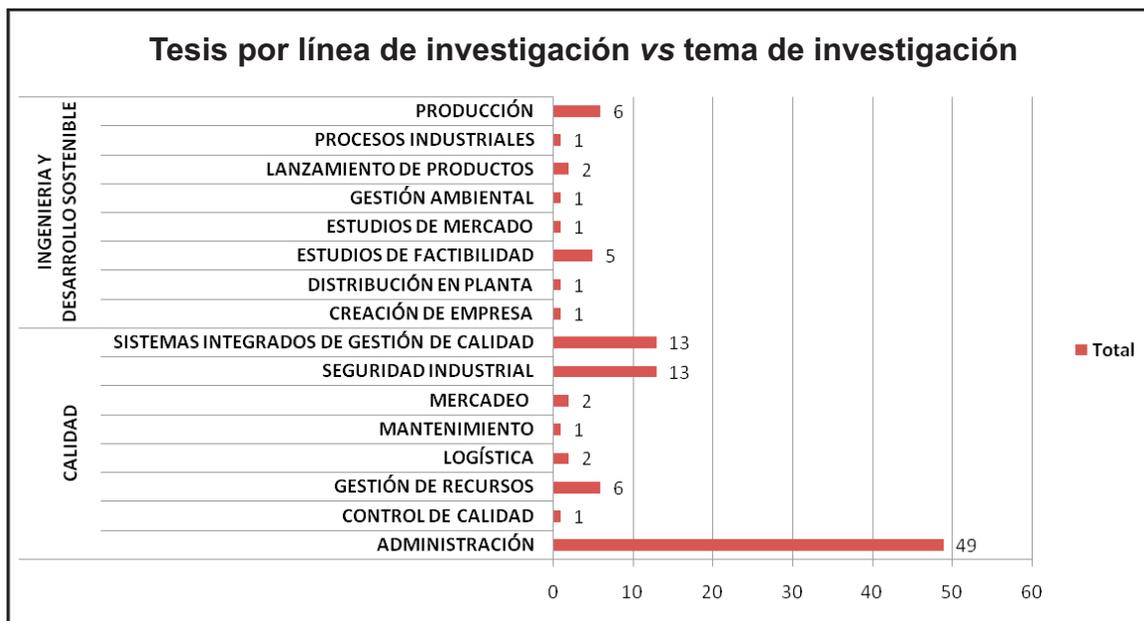
Desde una perspectiva crítica se reconoce negligencia en la presentación de algunos de los informes de investigación que no cumplen con los protocolos establecidos para la presentación del informe final de un proyecto. Estos problemas atañen a la dirección de los programas; a la dirección de proyectos y procesos de acompañamiento y asesoría y a los mismos estudiantes que no realizan las observaciones indicadas. En cualquier caso, los informes se recibieron así y es probable que correcciones que habían sido sugeridas a la entrega de los informes no se hicieron y se entregaron de nuevo estos trabajos con las falencias señaladas.

De otra parte, se requiere tener sumo cuidado con el material en magnético; exigir una segunda copia o guardarlos en memorias USB de tal manera que existan más alternativas para disponer de la información y la consulta.

### 3.3 Línea de investigación vs Temas de investigación

En lo que concierne a los temas de investigación vemos una fuerte tendencia a realizar proyectos en Administración con un 56%; en segundo y tercer lugar se encuentran Sistemas Integrados de Gestión de Calidad y Seguridad Industrial con un 15%.

**Gráfica 3**  
Proyectos por línea de investigación vs Tema de Investigación.



Estas preferencias se deben posiblemente a que las empresas empiezan a actualizarse y por ende a documentar sus procesos a fin de lograr certificaciones que el mercado actual les exige para ser competitivos. Las pasantías que los estudiantes realizan en las empresas guardan estrecha relación con los problemas que observan o con aquellos que les son sugeridos como temas o problemas de investigación. Temas, como manuales de documentación para sistemas de gestión de calidad, manuales de procesos y procedimientos, estudios de mercado, análisis de publicaciones en determinados campos, seguridad industrial, análisis de costos, mejoramiento en logística, entre muchos constituyen muestras de situaciones y problemáticas que tienen las empresas y que son conocidas de cerca por los estudiantes pasantes. Muchas de estas problemáticas en sí no constituyen problemas de investigación en cuanto son fenómenos conocidos y el ejercicio que se realiza mediante el proyecto, cuanto más aplica un modelo o es una propuesta para caracterizar, recomponer u organizar una realidad. El

hecho en sí es susceptible de interpretación y valoración por la relevancia que pueda tener para la investigación. Lo que puede quedar más claro es que efectivamente muestra la conexión Universidad-Empresa.

De otra parte, si analizamos la información de la línea de ingeniería y desarrollo sostenible el tema que se encuentra en el primer lugar es Producción con un 33%, sin embargo pasa a ocupar un cuarto lugar con el tema de gestión de recursos. Como ya se mencionó anteriormente este tema de la producción debería liderar por ir de la mano con el énfasis del programa.

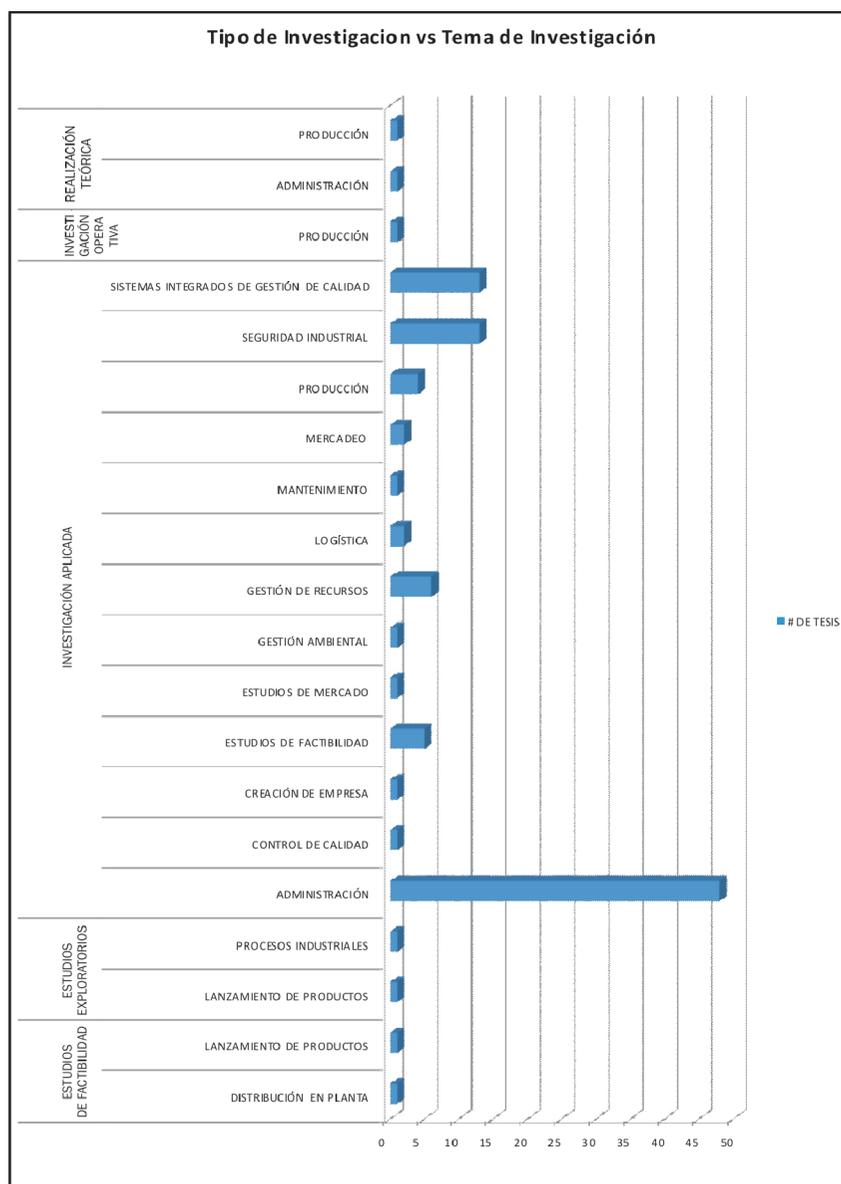
### 3.4 Tipo de Investigación vs Tema de Investigación

La investigación aplicada está orientada a la solución de problemas prácticos y concretos. Por razón de presentarse inconsistencias entre el problema planteado; los objetivos y una cierta indeterminación en

los diseños metodológicos utilizados en muchos de los proyectos, no existe la suficiente evidencia y criterio metodológico para afirmar que el tipo de investigación aplicada predomina en los trabajos al tope del 93% que nos muestra la gráfica 4. Sigue en pie una discusión acerca de conceptos metodológicos en investigación que no tiene significación compartida entre profesores y mucho menos entre los estudiantes. Si el tipo de

investigación está determinado por el problema y los objetivos del estudio, la investigación aplicada se concretiza en objetos de naturaleza más empírica y exige el uso de diseños experimentales y cuasi-experimentales bajo la necesidad de hacer mediciones de factores cuantitativos; empleo de técnicas estadísticas; pruebas y tratamientos a base de observaciones.

**Gráfica 4**  
Tipo de Investigación vs Tema de Investigación.



En segundo lugar encontramos con un 2%, realizaciones técnicas más orientadas a la construcción de prototipos o modelos; algunos pocos estudios de factibilidad, estudios exploratorios y en último lugar, la investigación Operativa con un 1%. Se evidencia una preferencia por los temas administrativos y la aplicación de conocimientos que contribuye al mejoramiento en las organizaciones.

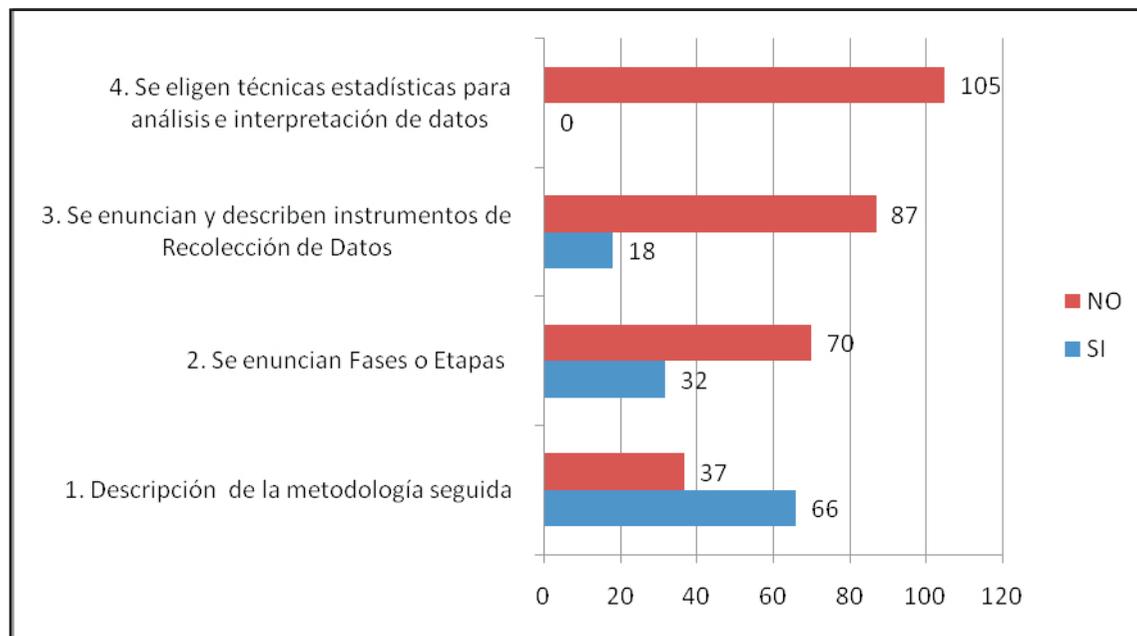
Si observamos los temas de investigación con mayor número de trabajos de grado, notamos que la temática desarrollada va de la mano con temas de actualidad en el mercado, donde el objetivo principal es mejorar sus procesos y ser más competitivos. Por años las herramientas gerenciales se ponen de moda o las

diferentes entidades gubernamentales las exigen y es aquí donde un gran número de empresas buscan implementarlas, ya sea para cumplir con lo exigido o simplemente llevadas por la cultura del cambio y el temor de no quedarse atrás frente a la competencia.

### 3.5 Metodología de estudio vs procedimiento desarrollados

El estudio, igualmente se ha ocupado de la información referida a la metodología, entendiendo que en los proyectos se ha dado alguna construcción acerca de los supuestos y elementos requeridos en la investigación.

**Gráfica 5**  
Metodología de estudio vs Diseños Metodológicos.



Estos supuestos que son reglas comúnmente aceptadas, con adaptaciones a las peculiaridades de los problemas investigados es una condición a la que debe someterse todo aquel que espera hacer investigación. En últimas se trata de una pregunta por el método.

En general, se ha encontrado en los trabajos bastantes limitaciones y carencias en cuanto a la estructuración de los procesos metodológicos. El 63 % de los trabajos presentados describen la metodología seguida y el 37 % no lo hacen. Muy pocos proyectos enuncian al menos que tipo de investigación están realizando. Lo que se

espera aquí es mínimo una breve estructura sistemática que generalmente desemboca en una especie de reseña formal de los procedimientos y en un informe de resultados y conclusiones.

Con respecto a esta estructura sistemática y las fases o etapas de la investigación, solo es visible en el 30 % de los proyectos. Ello puede indicar o bien, que no se expresa en los textos la planificación del método y diseño a seguir o bien, que efectivamente no se realizó este plan y elección deliberada de los procedimientos en orden a la consecución de datos, construcción de modelos, procesos, prototipos y análisis de resultados. Así mismo, en coherencia con lo anterior, el 83% de los proyectos no mencionan los instrumentos de recolección de información y mucho menos que se refieran al desarrollo de estos instrumentos.

Es sabido que los instrumentos están relacionados con la medición de aspectos o variables involucrados en la investigación, asignando números a objetos y eventos de acuerdo al proceso realizado, mediante un plan explícito para clasificar o cuantificar los datos disponibles o indicadores, en términos de los conceptos que el investigador tiene en mente. De ahí la importancia de los

instrumentos que permitan registros y observaciones clasificadas.

Observando la información recogida en los RAES en este ítem de los instrumentos puede aventurarse un juicio deficitario en el componente investigativo que tienen los estudiantes al enfrentarse a la tarea investigativa, formulando y ejecutando un proyecto dado que en toda investigación se aplican instrumentos para medir variables de estudio, bien que estén contenidas en una hipótesis o en ausencia de ésta, también para las variables de interés.

De otra parte, también se averiguó dentro de la propuesta metodológica de los proyectos por el uso de Técnicas o un programa estadístico para el análisis de datos o información recogida. Muchos de los proyectos muestran la exigencia de describir o inferir, representar y resumir la información de los hechos estudiados. Ninguno de los proyectos, es decir, el 100 % enuncia o describe algún programa o técnicas estadísticas para el análisis de información, aunque en la práctica, en algunos trabajos se hayan utilizado algunas gráficas más en forma empírica que respondiendo a distribuciones de frecuencia, desviaciones estándar o medidas de tendencia central.

## BIBLIOGRAFÍA

BOLÍVAR R.M y CORREA MONTOYA,L. Avances en Investigación Formativa Medellín: Editorial Artes y Letras, 2006.

BONILLA CASTRO, E. et al. La Investigación. Aproximaciones a la construcción del conocimiento científico. Bogotá, Alfa Omega, 2009.

BOSCH GARCÍA, Carlos. La técnica de investigación documental. México: Editorial Trillas, 1996.

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL META. Memorias de Investigación, 1992-2004.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. et al. Metodología de de la Investigación. México: McGraw-Hill, 2006.

MOLINA, A. Resúmenes Analíticos Educativos – RAES. Tomo 1 y 2. Bogotá, 2005.

MONTEMAYOR HERNÁNDEZ, M.V. Guía para la investigación documental México: Editorial Trillas, 2002.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA. Bogotá, Editorial Guadalupe Ltda.

RODRÍGUEZ, M.E. Estado del Subsistema de investigaciones en el marco del plan de desarrollo 2001 - 2004. Bogotá, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2003.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. Centro de Investigaciones- CIUP Resúmenes analíticos en historia de la educación / Centro de Investigaciones. Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 1992.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. Editoriales Universitarias de Colombia.

UNIVERSIDAD LIBRE. Proyecto Educativo del Programa de Ingeniería Industrial-PEPII, 2003.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. Pauta para la elaboración de resúmenes analíticos (RAEs). Red Latinoamericana de Documentación e Información en Educación. Santa Fe de Bogotá, 1994.

UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA. Investigación en la Facultad de Psicología: Período Enero de 1990 - Diciembre de 1999. Resúmenes Analíticos / Universidad de San Buenaventura. Medellín, Editorial Universidad de San Buenaventura, 2002.

## INFOGRAFÍA

[www.docencia.udea.edu.co/bibliotecologia/seminario-estudios-usuario/unidad4/estado\\_arte.html](http://www.docencia.udea.edu.co/bibliotecologia/seminario-estudios-usuario/unidad4/estado_arte.html)

[www.arc.cs.odu.edu:8080/.../biblioteca.unisabana.edu.co/oai:biblioteca.unisabana.edu.co:Tesis-351.2003-034](http://www.arc.cs.odu.edu:8080/.../biblioteca.unisabana.edu.co/oai:biblioteca.unisabana.edu.co:Tesis-351.2003-034)

[www.oei.es/co95.html](http://www.oei.es/co95.html)

[www.reduc.com](http://www.reduc.com)

[www.crefal.edu.mx/biblioteca\\_digital/CEDEAL/acervo\\_digital/coleccion\\_crefal/tesis/eladio\\_burgos.pdf](http://www.crefal.edu.mx/biblioteca_digital/CEDEAL/acervo_digital/coleccion_crefal/tesis/eladio_burgos.pdf)