

**PROGRESIÓN Y EXPERIENCIAS  
DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN INGENIERÍA  
UN ESTUDIO DE CASO**

Rodrigo Velásquez Giraldo<sup>1</sup>

**RESUMEN**

Este artículo presenta la progresión y avances de la experiencia en investigación formativa con semilleros de investigación en Ingeniería de la Universidad Libre - Bogotá. Recoge algunos elementos de la discusión académica sobre el trabajo con semilleros del nivel nacional; las fases de desarrollo con los semilleros, integración de grupos, procesos de formación y prácticas investigativas a través del desarrollo de proyectos y prácticas como auxiliares de investigación.

**PALABRAS CLAVE**

Investigación, semilleros, experiencia, formación.

**ABSTRACT**

This article presents/displays the progression and advances of the experience in formative investigation with seed plots of investigation in Engineering in Libre University - Bogotá. It picks up some elements of the academic discussion on the work with seed plots of the national level; the phases of development with the seed plots, integration of groups, processes of formation and research practices through development of projects and practices like investigation aids.

**KEY WORDS**

Investigation, seed plots, experience, formation.

---

Fecha de recepción del artículo: 20 de junio de 2008.  
Fecha de aceptación del artículo: 30 de junio de 2008.

<sup>1</sup> Filósofo y Magíster en Filosofía y Letras. Docente – Investigador Facultad de Ingeniería. Coordinador Semilleros de Investigación.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los semilleros de investigación en la Facultad de Ingeniería van completando media década y cabe preguntarse por los procesos de desarrollo, su incidencia e impacto en el componente curricular de la investigación formativa.

En los procesos de formación de los semilleros se ha venido recorriendo un camino conducente a la práctica investigativa. Los procesos de constitución y pertenencia a estos grupos se hace de manera voluntaria y existe la presunción que los estudiantes que se adscriben a un grupo o lo conforman poseen alguna motivación intrínseca por la investigación y el conocimiento cuyos indicadores se relacionan con la capacidad de indagación, formulación de preguntas, gusto e interés por la lectura, participación en grupos de interés o pequeños proyectos realizados en la escuela primaria o secundaria y bagajes o apoyos en la niñez y en la familia.

La experiencia con los grupos de semilleros muestra casos diferentes tanto en su origen como en sus desarrollos. En el primer caso, algunos grupos formulan una idea o problema a motu proprio; otros la derivan del desarrollo de alguna asignatura o de inquietudes u observaciones que se vienen haciendo con alguna sistematicidad. A más de lo anterior, se ha dado el caso de un proyecto sugerido por un profesor o algún experto. En este ejercicio han estado comprometidos numerosos grupos convencidos del valor de incursionar en una experiencia investigativa, incluso cuando alguna de estas propuestas ha tenido que ser abandonada.

Dada la necesidad y conveniencia de materializar procesos conducentes al fortalecimiento de la capacidad científica el proyecto se propone, potenciar la formación en las competencias investigativas de los estudiantes de la Facultad, a través de la implementación de un programa que impulse la cultura investigativa buscando la conformación y organización de grupos de semilleros; su formación en las gramáticas básicas de la investigación y la práctica investigativa, mediante la

participación en proyectos de investigación, el estudio permanente, la realización de eventos y relaciones con redes de Semilleros del nivel local, nacional e internacional.

## 2. CONCEPTOS REFERENCIALES

La literatura pertinente y explícita sobre la naturaleza y de desarrollo de los semilleros de investigación ha tenido una relativa difusión, aunque ya puede considerarse abundante, no porque existan muchos trabajos publicados sino por una variedad de textos como literatura gris en las memorias de los diferentes eventos de semilleros del nivel regional, nacional e internacional.

De un conversatorio entre coordinadores de semilleros<sup>2</sup> se destacan componentes de investigación formativa relacionados con el compromiso de tener la capacidad de renunciar a lo que se ha aprendido; apropiarse del conocimiento a la manera de un estilo de vida, tener voluntad de conocer, creer en la capacidad de los estudiantes apoyando sus propias inquietudes. A sí mismo, es muy importante motivar a los estudiantes hacia el trabajo experimental a partir de interrogantes en áreas en donde se vaya a aplicar la Investigación.

Antes que cualquier otra cosa, los semilleros constituyen y se inventan espacios de conversación, de acción y construcción de su propio sentido de lo investigativo difiriendo así de las tareas proporcionadas por el programa académico. Ellos son, de alguna manera un germen de la investigación que emerge con independencia de los sistemas reglados de investigación en las universidades.

En la Corporación de estudios Tecnológicos del Norte del Valle definen los semilleros como: "Comunidad académica de aprendizaje, establecida en torno a actividades extracurriculares... orientados a la formación de una cultura científica e investigativa que potencie el ejercicio de la libertad, la creatividad, la crítica y la capacidad de asombro como factores de transformación social de la realidad"<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> BOLÍVAR, R.M. En: Memorias del Encuentro de Coordinadores de los Semilleros de Investigación -RedSIN- 5 años. Semilleros de Investigación. Experiencias del cómo y por qué. Medellín: Universidad de Antioquia, 2005, p. 2.

<sup>3</sup> BARAHONA, Arbey (et al). En: Los Semilleros en la Corporación de Estudios Tecnológicos del Norte del Valle - COOTECNOVA de Cartago. Compilación de Marta Cecilia Gutiérrez. Los Semilleros de Investigación. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2006, p. 74.

Por su parte, el profesor Jorge Osa, uno de los pioneros de los semilleros en la Universidad de Antioquia relata la forma como a su laboratorio llegaban estudiantes de pregrado atraídos por los proyectos, los equipos y las monitorías. Se iban adhiriendo a un profesor y a un proyecto. Como espacio formativo se ofrecían los clubes de revista semanales en los cuales ellos mismos hacían sus exposiciones para su propio beneficio y el de todo el grupo, pero más allá de ésta actividad no había un espacio para la reflexión crítica y para el diálogo que permitiera poner en clave de formación toda esta actividad febril de investigación. Agrega que esta situación se materializó en lo que los mismos muchachos bautizaron como semilleros de investigación y que ellos mismos se encargaron de diseminar –sin mi autorización– por otras facultades y otras universidades hasta que por su propia iniciativa fundaron el Encuentro Nacional de Semilleros de investigación<sup>4</sup>.

En esta misma cuna de los semilleros, la Universidad de Antioquia, Bueno<sup>5</sup> (2003) afirma que los semilleros se constituyeron en un movimiento social emergente de características indefinidas en los marcos institucionales pero diversos en formas de organización y en campos de exploración. Investigar en el pregrado fue algo tan común en los participantes en semilleros que en principio sería irrisorio intentar entender lo que significa porque a lo mejor definir algo que camina o sí formas de organización de acuerdo a las circunstancias y necesidades del entorno.

Si bien los semilleros en algunas instituciones universitarias han sido pensados como una estrategia de investigación formativa, una conceptualización y discusión más amplia acerca de su origen, naturaleza, función y legitimidad se viene dando en diferentes escenarios, tales como universidades, centros de investigación e incluso en Conciencias. Así mismo,

en la RedColsi<sup>6</sup> y en los mismos Nodos regionales, abordando cuestiones como el problema de la enseñabilidad de la investigación, la investigación desde el pregrado, la interdisciplinariedad en los procesos formativos de la investigación, relaciones docencia-investigación, emergencia de las redes de semilleros e institucionalización, entre otras.

Fue éste el contexto de un panel realizado en IV Encuentro Regional de Semilleros de Investigación del Nudo Bogotá-Cundinamarca en la Universidad Libre, con la participaron algunos investigadores de reconocida trayectoria<sup>7</sup>. La temática fue del mayor interés, destacándose los puntos de vista relacionados, de una parte, con el entusiasmo que muestran jóvenes generaciones por la investigación y los esfuerzos de las instituciones por alcanzar mayores niveles de competencias ante las nuevas exigencias de la acreditación y la competitividad y, de otra, la expresión de una distancia crítica por parte de estos investigadores sobre las razones de nuestra postura periférica en el contexto del desarrollo de la investigación, tanto en la región como a nivel mundial.

Por su parte, Domínguez (2003) destaca que en la Universidad Santiago de Cali se articula la investigación entre pregrado y postgrado en un sistema que orienta la dirección general de investigación. Se insiste en que el embrión de los procesos investigativos son los grupos de investigación con sus respectivos proyectos y los estudiantes organizados en semilleros como sus beneficiarios más inmediatos<sup>8</sup>.

En “Semilleros de investigación como un espacio de formación integral”, Peñuela (2001) plantea que los semilleros son espacios de construcción y reconstrucción de conocimientos; espacios para practicar la libertad y la creatividad, la crítica y la posibilidad de asombro

<sup>4</sup> OSA LONDOÑO, J. Educar es enseñar a indagar. La investigación como proceso de formación. Ponencia presentada en el II Encuentro de investigación en Educación. Universidad Santo Tomás. Bogotá, septiembre 29 y octubre 1° de 2005.

<sup>5</sup> BUENO, J.C. La investigación en el pregrado universitario: simbiosis y emergencia. Medellín: Universidad de Antioquia - Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico, 2002.

<sup>6</sup> REDColsi: Red Colombiana de Semilleros de investigación.

<sup>7</sup> Estuvieron en esta mesa el Dr. Jorge Reynolds Pombo, de Colciencias; el Dr. Eduardo Silva, actual gerente de la Federación Nacional de Cafeteros; el Dr. Eduardo Posada, presidente de A.C.A.C (Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia); el Dr. Jairo Uribe Escamilla, fundador de la Escuela Colombiana de Ingeniería, asistidos en la moderación por el Dr. Ignacio Pérez de la Universidad Javeriana y la coordinación general del Dr. William Rubio de la Escuela Colombiana de Ingeniería.

<sup>8</sup> DOMÍNGUEZ, C.J.F. La problematización de la teoría como estrategia para desarrollar competencias investigativas. Cali: Universidad Santiago de Cali, 2003, p. 105.

o sea las potencialidades negadas o obstruidas reiteradamente en el sistema educativo<sup>9</sup>.

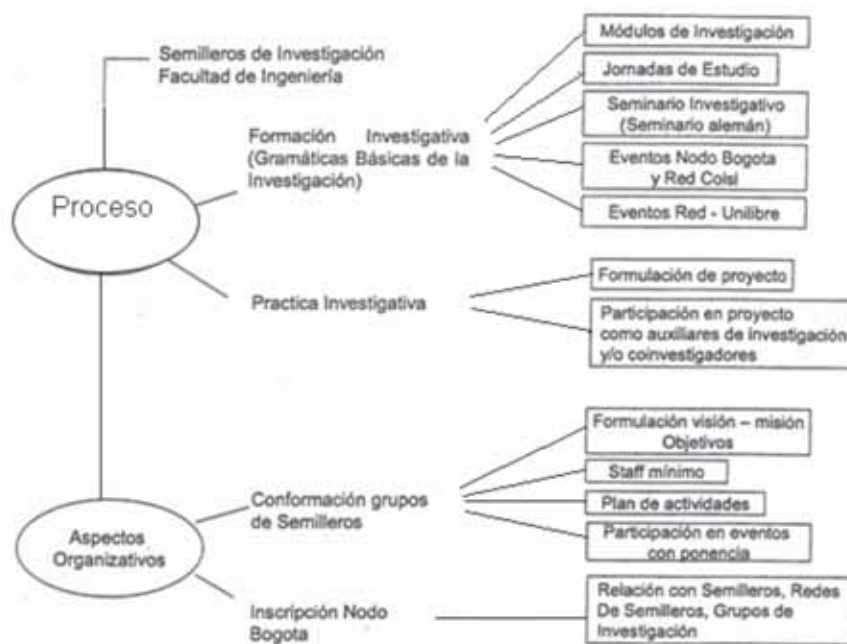
Las experiencias tempranas en investigación a la manera de Sagan: “Yo fui un niño en la época de esperanza. Quise ser científico desde mis primeros días de la escuela... me llamaba la atención el esplendor del universo, me fascinaba la perspectiva de comprender como funcionan realmente las cosas...”<sup>10</sup> resultan muy importantes en el trabajo con semilleros abriendo el camino de construcción del conocimiento en términos de superar los obstáculos epistemológicos; haciendo además una catarsis intelectual y afectiva, reemplazando el saber cerrado y estático por un conocimiento más abierto y dinámico (Bachelard); observando, experimentando y dudando de la veracidad de lo transmitido para descubrir lo valioso de volver a comprobar (Feynman).

Es por esto, que, la configuración flexible de los semilleros permite que se articulen dialécticamente vivencias empíricas y discursivas y las formalizaciones

que se hacen sobre ellas a la manera de teorías personales en confrontación con las teorías científicas. Aquí se va resolviendo la tensión entre el aprender investigando y aprehender la investigación. Lo primero alude a la práctica porque el investigador en formación, y en el caso de los grupos de semilleros, inician con una idea o situación problema que pronto es, acompañada por un tutor. En el ejercicio, las reuniones, el trabajo en equipo, la construcción de hipótesis, la búsqueda de información, el trabajo de campo, la discusión y la escritura van moldeando esa figura del investigador. Y, en lo segundo, la aprehensión, requiere incorporar los discursos sobre teorías y metodologías, siendo un proceso más deductivo que ofrece fundamentos para aplicarlos. Los dos componentes terminan articulándose en un proceso único como lo muestra el Diagrama 1.

En otro sentido, el estudio exige una conceptualización básica sobre el tema de las competencias con un sesgo hacia el componente investigativo. Aunque existe abundante literatura sobre las competencias

**Diagrama 1.** Proceso y Desarrollo de los Semilleros de Investigación



<sup>9</sup> PEÑUELA, A., Citado por GIRALDO, G.U. En: Los semilleros de investigación en el Eje Cafetero Colombiano. Pereira: Fundación Universitaria del Área Andina, 2006.

<sup>10</sup> SAGAN, C. El mundo y sus demonios. Barcelona: Ed. Planeta, 2004, p. 43.

se requiere una decantación de ideas y conceptos sobre lo que realmente puede significar las actitudes y aptitudes relacionadas con la construcción del sujeto investigador. Aprender a conocer en la perspectiva de J. Delors como un pilar de la educación; la teoría del cambio conceptual en la pedagogía de Novak y Ausubel; la investigación como base de la enseñanza propuesta por L. Stenhouse; la introducción de una enseñanza problematizada para desarrollar las competencias como lo entiende Martínez Torredona. Igualmente la propuesta del Grupo de los Sabios para crear los semilleros del futuro es una fuerte invitación al gobierno y a la empresa privada para que ayude a las instituciones a cultivar vocaciones tempranas para la ciencia, las artes o los deportes.

### 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

El proyecto requiere de una combinación de estrategias y actividades que van desde la docencia investigativa sobre aprendizajes basados en la solución de problemas, estudios de caso, método de proyectos, interdisciplinariedad y prácticas con ejes temáticos, seminario investigativo, práctica de auxiliar de investigación y trabajo en proyectos dirigidos por docentes - investigadores.

Como se trata de configurar investigación formativa, ésta puede revestir la forma de investigación - acción hecha con la necesidad de aplicar sus hallazgos sobre la marcha en un programa de semilleros que está siendo desarrollado, ayudando a cimentar los valores del conocimiento y la investigación. Es en todo caso, una investigación centrada en la práctica que toma diferentes enfoques dados por los investigadores y por la necesidad de los proyectos mismos.

#### 3.1 Fases del proyecto

El proceso de formación de los semilleros se concibe como permanente y dinámico y corresponde a los tiempos y circunstancias inmersas en el desarrollo de la escolaridad de los estudiantes desde su inicio hasta el término de la carrera o incluso después de haberse graduado, toda vez que siendo ya profesionales quieran seguir vinculados a la universidad en actividades investigativas. Si bien la fase indica un desarrollo en el tiempo los procesos se entrecruzan y algunos se siguen incorporando subsiguientemente

El proyecto se ha desarrollado en tres (3) fases:

En la primera (2004) se considera de difusión y la ampliación de los grupos de semilleros logrando que éstos vayan definiendo una situación problema y que un profesor acompañe el proceso como también la participación en actividades y eventos de carácter formativo del nivel local y nacional.

Una segunda fase (2005-2006) se orientó a la consolidación de los grupos; el reconocimiento e inscripción en el Nodo Bogotá-Cundinamarca y la REDColsi; la formulación y avances de proyectos en los grupos consolidados, el esfuerzo por escribir los avances en los proyectos y la participación significativa en los eventos de los semilleros.

Una tercera fase (2007-2008) considerada de "Maduración", donde exista la producción escrita de informes de resultados de investigación; la participación con productos investigativos en eventos de ciencia y tecnología; la creación de un Seminario permanente nutrido de los desarrollos investigativos en los diferentes grupos; la publicación de textos como evidencia de mejora en los procesos escriturales y la inscripción de los proyectos en el Programa GrupLAC (Grupo de Latinoamerica y el Caribe) de Colciencias a través de los grupos reconocidos y clasificados.

### 4. ALGUNOS RESULTADOS

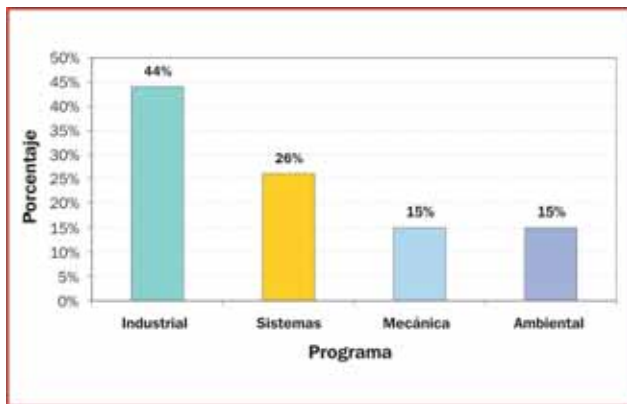
#### 4.1 Sobre la conformación de los grupos

De 45 grupos conformados en casi cinco años 31 (69%) perviven actualmente con diferentes niveles de desarrollo, 4 (9%) pertenecen a egresados, 6 (13%) se encuentran inactivos y 4 (9%) grupos se han desintegrado debido a factores de deserción escolar, inercia, falta de acompañamiento, desmotivación o problemas interpersonales en los grupos (Gráfica 1).

#### 4.2 Las prácticas investigativas

En el meollo del propósito de los semilleros se destacan dos aspectos: De una parte, la formación de los estudiantes en las gramáticas básicas e la investigación y, de la otra, el hecho de que los estudiantes de semilleros se inicien en las primeras experiencias investigativas como una forma de resolver

**Gráfica 1.** Distribución de semilleros por programa.



la tensión entre teoría y práctica. Este ejercicio es particularmente importante si se tiene en cuenta que los jóvenes manejan un cierto sentido de la inmediatez y tienen mayor tendencia a la práctica que a la teoría, pero además, desde la perspectiva de una formación basada en competencias se requiere un espacio de interacción para la competencia investigativa buscando la posibilidad de constituir tanto, los objetos de estudio como los sujetos investigadores.

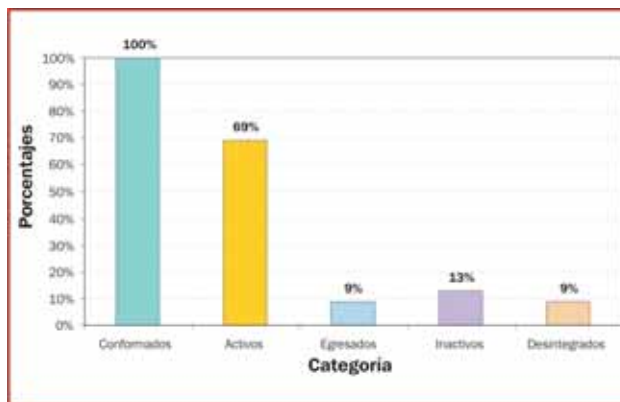
Si bien, el investigador se constituye a partir de plantear problemas sobre objetos de investigación, éstos muestran una textura cada vez más compleja, determinando que a la vez que ellos son construidos, se construyen con ellos los sujetos investigadores. En este juego, los sujetos que pueden hacer lectura de sus objetos producen a partir de su actividad investigativa un saber cualificado .

En el contexto referido, los estudiantes de semilleros se han vinculado a las prácticas investigativas de varias formas: Algunos estudiantes se vinculan como auxiliares de investigación en los proyectos de los profesores vinculados al Centro de investigaciones de la Facultad; bien por iniciativa propia de querer participar o por invitación directa de profesores investigadores que inician proyectos o que los tienen en curso.

El criterio de vinculación como auxiliar no es de carga ladrillo como podría pensarse, sino que también pueda estar comprometido en tareas más académicas tales como hacer relatorías, participar en las discusiones, hacer trabajo de campo, registro de observaciones elaborar tablas para análisis de datos, entre otras.

Se busca que en la interlocución con el investigador principal o con los coinvestigadores se dé un ejercicio de aprendizaje y exista una ganancia en la experiencia.

**Gráfica 2.** Estado de los semilleros conformados.

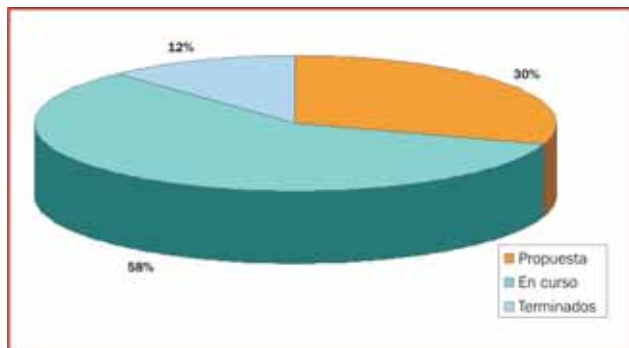


Los estudiantes de semilleros conversan, discuten una idea de investigación y elaboran una propuesta inicial por escrito. Después se asigna un profesor quien los escucha en una reunión, generándose una discusión y retroalimentación que resulta muy constructiva para el grupo y el proyecto.

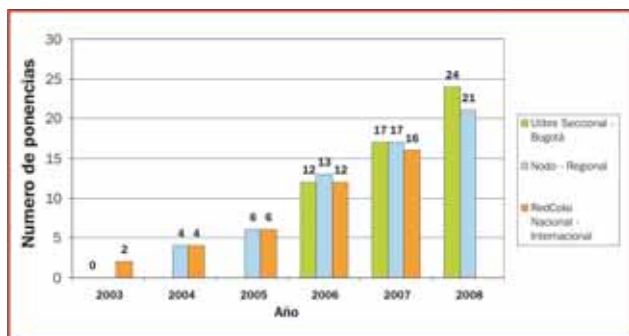
Igualmente, los estudiantes pueden ser invitados a las reuniones que hacen los profesores investigadores colocando en la agenda el espacio para escuchar las propuestas de un grupo de semillero. De esta interlocución se genera un acompañamiento al grupo se inicia el trabajo en una forma más sistemática. Si el proyecto requiere o toca otro campo disciplinar se han hecho los contactos con otros profesores o con otras instituciones buscando el apoyo en saberes específicos.

Unos se consideran grupos consolidados en tanto que han desarrollado proyectos o los tienen en curso (58%), otros apenas han formulado una propuesta (30%) y el 12% ya son proyectos terminados (Gráfica 3).

Como es de esperar, se muestra una progresión no solo cuantitativa sino también cualitativa en el desarrollo de los proyectos en la medida que ellos han sido retroalimentados en las diferentes presentaciones y en la interlocución con los profesores que asesoran los grupos. Igualmente puede atribuirse un efecto de maduración y experiencia lograda en la participación y

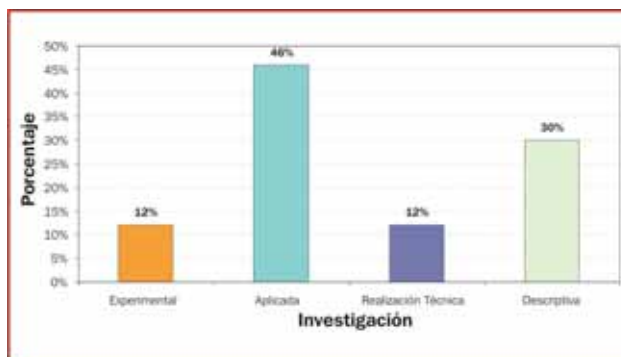
**Gráfica 3.** Estado de los proyectos.

diálogo con pares de semilleros de otras universidades a través de las ponencias, minicursos, macroruedas y conversatorios que se generan por medio de la RED en los diferentes encuentros.

**Gráfica 4.** Ponencias presentadas por encuentro.

Con respecto a las metodologías seguidas y a los tipos de investigación el 12% de los proyectos son estudios experimentales, el 46% se consideran estudios aplicados, el 12% de los proyectos están orientados a la creación de modelos o prototipos que implican no solo el uso de conocimientos sino también la incorporación de materiales y del diseño al tiempo que pueden considerarse productos de innovación. Así mismo, el 30% son proyectos descriptivos con algunas variantes hacia la correlación y estudios de caso (Gráfica 5).

De otra parte, cabe preguntarse por la incidencia de estos resultados en el desarrollo y avance de la cultura investigativa. Aquí puede destacarse el esfuerzo por la escritura demostrada en la presentación de los informes; el estudio permanente que demanda el conocimiento progresivo de un problema y el sistema de información y organización que se articula

**Gráfica 5.** Tipos de investigación realizadas por los semilleros

en la propuesta teórica; el debate argumentado como un ejercicio que es puesto a prueba en la exposición pública de los proyectos y la incorporación de la crítica razonada que sigue de la exposición.

En otro sentido, la motivación e interés que conductualmente se mantiene en la mayoría de los grupos de semilleros es un indicador importante en la cultura investigativa y los niveles de responsabilidad que se asumen frente a los compromisos que los semilleros van adquiriendo en su desarrollo. Pudiera decirse que, en su conjunto, estos componentes descritos constituyen valores que a su vez son constitutivos de la cultura investigativa porque además, se van insertando en el tiempo histórico y en la tradición académico-investigativa de la facultad.

**Foto 1.** Participantes X Encuentro RedColsi-Barranquilla, octubre de 2007

Los siguientes son los proyectos que se han adelantado por grupos de semilleros de Ingeniería:

**Tabla 1.** Proyectos por Grupo de Semilleros de Ingeniería  
(P = propuesta, C = en curso, T = terminados)

Semillero	Proyecto	P	C	T
Gibul	Biofiltración a base de buchón de agua		x	
Pirámide	Diseño de una maquina para el corte de jabón para empresa "Jabones el Tigre y Roca S.A."		x	
Biosistemas	Software para el control de la calidad del agua	x		
Icaro	Diseño y montaje de un vehiculo aeroespacial		x	
Agua Viva	incorporación de sustratos orgánicos a estériles producidos en minas de carbón para la revegetalización en zonas de páramo			
Qualisoft	Calidad del software: productos orientados a la web			
Macrogenios	Software orientado a la web, para la red de semilleros de la Universidad Libre			
SGC Perfiles	Sistema gestión de calidad en perfiles para SGC Perfiles	x		
Dije	Diseño de un prototipo de monitoreo para conductores y usuarios de taxi	x		
Interdisciplinario	Reportaje a la investigación formativa en ingeniería – Universidad Libre		x	
Café -Támara	Incidencia de factores técnicos en el proceso de beneficiado y calidad del café en el municipio de Tamara - Casanare		x	
Osiris	Prototipo de una rampa de seguridad con aplicaciones múltiples	x		
AI Natural	Medidas prevención de desastres en caso de cismo		x	
Cemaful	Diseño e implementación de una celda de manufactura mediante lego 6595		x	
Bioul	Evaluación ambiental del valle de tensa como productor de higuera para elaboración de biodiesel		x	
Axon	Observación de las medidas biométricas de auxiliares de bodega y su incidencia de peso y medida estándar de cajas de embalaje		x	
Macrogenios	Micromundo para la enseñanza y el aprendizaje del diseño físico de redes wan			x
Eureka	Bioblok.: nueva generación en construcción		x	
Dyne	Formas de reciclado y disposición final de neumáticos de desecho		x	
	Extracción de aceite de higuera	x		
Agua Viva	Contaminación de fuentes hídricas superficiales y subterráneas por lixiviados en el municipio de Santa Rosalía (Vichada)		x	
Pirámide	Caracterización de gases explosivos con técnica de termografía		x	
Mynard	Verificación y aplicación de estudios antropométricos al diseño de objetos de uso cotidiano para la población colombiana	x		
Codef	Seguridad Lógica de redes Wan	x		
AM y M	Diseño e implementación de un modelo de gestión ene. área de mercados			x
Soft Epsilon	Los video juegos como herramienta educativa		x	
Industrias Fuerte	Planeación y programación de la producción en el área de manufactura de las Pymes			x
Incoluf	Caracterización físico-química del estropajo para usos en la industria aeronáutica y automovilística	x		
Biomecánica	Uso de materiales de bajo costo para el rediseño de una prótesis de pierna	x		
Puntadas de Juventud	Diseño y aplicación de un modelo de gestión tecnológica en el reto de la globalización para la Pyme Puntadas de Juventud.			x
Pirámide	Diseño y fabricación de un banco de prueba para el análisis de soldadura en tuberías sometidas a cargas por el método de ultrasonido	x		
Agua y sol	Pasteurización del agua por energía solar		x	

## BIBLIOGRAFÍA

BACHELARD, G. La formación del espíritu científico. Bogotá: Siglo XXI Editores, 1984.

BOJACÁ, J. Investigación Pedagógica. Estado del arte. Semilleros. Bogotá: Logos Editores, 2004.

BUSTAMANTE, G. Cuestionamiento al rito pedagógico. En: Maestros Gestores de Caminos Nuevos. Medellín: Corporación Región, 1996.



CASTAÑEDA, B. y OSSA, J. Por los caminos de los semilleros de Investigación. Medellín: Universidad de Antioquia, 2005.

GONZÁLEZ, E. y BUENO, J. Reflexiones acerca de la actividad investigativa y el papel de los semilleros de investigación. En: Memorias Primer Encuentro de Semilleros de Investigación. Manizales, 1998.

GUTIÉRREZ, M.C. et al. El semillero de investigación en educación y pedagogía de la Universidad Tecnológica de Pereira. Una historia en construcción. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2005.

KEIL, L. & McINTYRE, S. Formative Research and HIV Prevention. Seattle: King County Department of Public Health, 1999.

MORIN, E. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Bogotá: Corporación Editorial Magisterio, 2001.

MUÑOZ, J.A. El oficio de investigar o el arte de auscultar las estrellas. Bogotá: Corpodic, 1992.

REDColsi. Memorias VI Encuentro Nacional de Semilleros de Investigación. Cali: Universidad Santiago de Cali, 2003.

RESTREPO, B. Conceptos y aplicaciones de la investigación formativa y criterios para evaluar la investigación científica en sentido estricto. Educación Superior, Calidad y Acreditación. Bogotá: CNA, 2003.

SAGAN, C. El mundo y sus demonios. Barcelona: Ed. Planeta, 2004.

VELÁSQUEZ, G. R. La constitución del sujeto investigador. En: Bitácora No 1. Bogotá: Universidad Libre - Facultad de Ingeniería, 2002.

\_\_\_\_\_. De esto y aquello sobre la competencia investigativa. En: Revista Avances, Bogotá: Universidad Libre, No. 7, Año 4, 2007.

VILLAVECES, J.L. Los grupos de investigación. En: Educación superior, Desafío Global y Respuesta Nacional. Bogotá: Universidad de los Andes - Alfomega, S.A., 2001.