

**EL PROBLEMA REGIONAL DE LA FORMACIÓN DE JÓVENES
INVESTIGADORES EN EL NIVEL DE PREGRADO EN LAS INSTITUCIONES DE
EDUCACIÓN SUPERIOR DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA**

HECTOR MAURICIO ROJAS BETANCUR

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES - CINDE
DOCTORADO EN CIENCIAS SOCIALES, NIÑEZ Y JUVENTUD
CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN NIÑEZ Y JUVENTUD
MANIZALES
2008**

**EL PROBLEMA REGIONAL DE LA FORMACIÓN DE JÓVENES
INVESTIGADORES EN EL NIVEL DE PREGRADO EN LAS INSTITUCIONES DE
EDUCACIÓN SUPERIOR DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA**

HÉCTOR MAURICIO ROJAS BETANCUR

Trabajo de grado para optar al título de Doctor en Ciencias Sociales, Niñez y
Juventud

Director:
CARLOS EMILIO GARCÍA DUQUE
Ph.D. en Filosofía

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES - CINDE
DOCTORADO EN CIENCIAS SOCIALES, NIÑEZ Y JUVENTUD
CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN NIÑEZ Y JUVENTUD
MANIZALES
2008**

Nota de aceptación

La tesis fue sustentada el 11 de Noviembre de 2008 ante el jurado integrado por:

Director de tesis:
Ph.D. Carlos Emilio García Duque

Presidente:

Secretaria:

Lectora nacional:
Dra. Luceli Patiño Garzón

Lector Internacional:
Dr. Luis Salvático

Calificación:

Mención:

Ciudad y fecha: _____

A Julieth y Manuela,
Las mujeres que pueblan de sentido vital las palabras
Juventud y Niñez

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	12
CAPÍTULO 1	16
LA INVESTIGACIÓN SOBRE LA FORMACIÓN DE JÓVENES INVESTIGADORES EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR ...	16
1.1 <i>Introducción.....</i>	16
1.2 <i>Aspectos metodológicos</i>	22
1.3 <i>Organización conceptual de la investigación</i>	23
1.4 <i>Instrumentos de investigación.....</i>	26
1.5 <i>Población y muestra.....</i>	26
CAPÍTULO 2.....	29
LA INVESTIGACIÓN Y LA UNIVERSIDAD: FORMAR JÓVENES INVESTIGADORES	29
2.1 <i>Las comunidades académicas y la formación científica del estudiante....</i>	32
2.2 <i>Las comunidades académicas como formas de organización social</i>	34
2.3 <i>Abordar el estudio de las comunidades académicas y la formación e inserción de jóvenes investigadores.....</i>	42
2.4 <i>La demanda social y el sentido por una nueva formación científica, el problema de la eficacia de la formación profesional.....</i>	47
CAPÍTULO 3.....	53
LA INVESTIGACIÓN, EL DESARROLLO SOCIAL Y EL CONTEXTO REGIONAL	53
3.1 <i>La capacidad de investigación regional.....</i>	55
3.2 <i>La actividad científica regional en Colombia</i>	64
CAPÍTULO 4.....	73
LAS IES Y LA INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.....	73
4.1 <i>El proceso de regionalización y descentralización de la ciencia y la tecnología</i>	81
4.2 <i>El proceso de regionalización y descentralización de la ciencia y la tecnología, el caso del departamento del Tolima</i>	85
4.3 <i>La percepción de los Grupos de Investigación de las IES del Tolima en la formación de jóvenes investigadores.....</i>	88
4.4 <i>Problemas esenciales de la formación en investigación</i>	93
CAPÍTULO 5.....	97
LOS ESTUDIANTES Y LA INVESTIGACIÓN EN EL TOLIMA: ENTRE EL OPTIMISMO Y LA INDIFERENCIA JUVENIL DE LOS TEMAS CIENTÍFICOS EN LAS IES	97
5.1 <i>Composición de la población de estudio.....</i>	99
5.2 <i>Estado de la investigación en las IES del Tolima, la perspectiva de los estudiantes</i>	103
5.3 <i>La predisposición de los estudiantes frente a la investigación en las IES del Tolima</i>	116

5.4 La “buena” y la “mala” predisposición de los jóvenes hacia la investigación	126
CAPÍTULO 6	132
INVESTIGAR SOBRE LA FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD.....	132
6.1 Las condiciones institucionales para la investigación	142
6.2 La relación formación-investigación	146
6.3 La formación de nuevos investigadores	150
CONCLUSIONES	154
BIBLIOGRAFÍA	164
ANEXOS	175

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.	
Tabla No. 1	Contexto teórico	24
Tabla No. 2	Selección de Instituciones de Educación Superior del Tolima para el diseño de muestra	27
Tabla No. 3	IES acreditadas de alta calidad en Colombia y ubicación geográfica	68
Tabla No. 4	Factores que deben considerarse para la elaboración de tipologías de instituciones universitarias	74
Tabla No. 5	Departamento del Tolima, Número de estudiantes matriculados en pregrado según IES, año 2007	75
Tabla No. 6	Tipología IES del departamento del Tolima	77
Tabla No. 7	Departamento del Tolima, oferta de programas académicos según nivel, año 2006	78
Tabla No. 8	Número de Grupos y de Jóvenes Investigadores, acumulado según departamento para el año 2006	79
Tabla No. 9	Departamento del Tolima, clasificación de Grupos según Programa Nacional de Ciencia y Tecnología	85
Tabla No. 10	Mecanismos más idóneos para la selección de jóvenes investigadores en los Grupos de Investigación del Tolima	90
Tabla No. 11	Criterios más idóneos para la selección de jóvenes investigadores en los Grupos de Investigación del Tolima	91
Tabla No. 12	El papel del joven vinculado a los Grupos de Investigación del Tolima	92
Tabla No. 13	Composición de la muestra de estudio según participación por IES	100
Tabla No. 14	Composición de la muestra de estudio según el tipo de IES	100
Tabla No. 15	Composición de la muestra de estudio según el nivel de estudios	101
Tabla No. 16	Composición de la muestra de estudio según el área de estudios	101
Tabla No. 17	Composición de la muestra de estudio según el semestre	102
Tabla No. 18	Composición de la muestra de estudio el según sexo	102
Tabla No. 19	Composición de la muestra de estudio según la edad	102
Tabla No. 20	Composición de la muestra de estudio según el promedio de notas	103

Tabla No. 21	La investigación en las IES según las áreas de formación del estudiante	109
Tabla No. 22	La investigación en las IES según el tipo de Institución	111
Tabla No. 23	La investigación en las IES según el semestre que cursa el estudiante	113
Tabla No. 24	La investigación en las IES según los grupos de edad del estudiante	115
Tabla No. 25	Índices de predisposición hacia la investigación de los estudiantes de las IES del Tolima	119
Tabla No. 26	Predisposición de los estudiantes hacia la relación docencia-investigación en las IES del Tolima	122
Tabla No. 27	Predisposición de los estudiantes hacia la relación IES-investigación en las IES del Tolima	123
Tabla No. 28	Predisposición autorreferente de los estudiantes hacia la investigación en las IES del Tolima	125
Tabla No. 29	Expresiones de los jóvenes sobre la relación docencia-investigación	127
Tabla No. 30	Expresiones de los jóvenes sobre la relación IES-investigación	129
Tabla No. 31	Expresiones autoreferentes de los jóvenes	130

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.	
Gráfico No. 1	Evolución por año de la matrícula universitaria en Colombia en el período 2000-2007, según el nivel	66
Gráfico No. 2	Número de investigadores activos en Colombia en el período 2002-2006 en el SNCTI	67
Gráfico No. 3	Porcentaje de investigadores colombianos por cada mil personas de la PEA	70
Gráfico No. 4	Tolima, clasificación de los grupos del departamento inscritos en Colciencias	82
Gráfico No. 5	Tolima, grupos de investigación según IES inscritos en Colciencias	83
Gráfico No. 6	Distribución porcentual por conocimiento del sistema de investigaciones universitario	104
Gráfico No. 7	Distribución porcentual por participación en actividades de investigación y semilleros	105
Gráfico No. 8	Distribución porcentual por evaluación de la investigación científica en el programa en que se matriculó el estudiante	106
Gráfico No. 9	Distribución porcentual por valoración de producción académica de los jóvenes	107
Gráfico No. 10	Distribución porcentual según percepción de una buena formación en ciencia y tecnología	107
Gráfico No. 11	Distribución porcentual por promoción del desarrollo regional con la producción de CyT	108
Gráfico No. 12	La investigación en las IES según las áreas de formación del estudiante	110
Gráfico No. 13	La investigación en las IES según el tipo de Institución	112
Gráfico No. 14	La investigación en las IES según el semestre que cursa el estudiante	114
Gráfico No. 15	La investigación en las IES según los grupos de edad del estudiante	116
Gráfico No. 16	Índices de predisposición hacia la investigación de los estudiantes de las IES del Tolima	119
Gráfico No. 17	Índice general de predisposición hacia la investigación de los estudiantes según IES del Tolima	120
Gráfico No. 18	Índice general de predisposición hacia la investigación de los estudiantes según las áreas de estudio	121
Gráfico No. 19	Índices de predisposición de los estudiantes hacia la relación docencia-investigación según IES del Tolima	121

Gráfico No. 20	Índices de predisposición de los estudiantes hacia la relación IES-investigación según IES del Tolima	124
Gráfico No. 21	Índices de predisposición autorreferente de los estudiantes según IES del Tolima	126

ANEXOS

		Pág.
Anexo No. 1.	Instrumento predisposición hacia la investigación de los estudiantes de Pregrado de las IES del Tolima	175
Anexo No.2.	Guía de entrevista para directores/investigadores de los Grupos formales de investigación de las IES del Tolima	177

RESUMEN

En esta investigación se aborda, desde el enfoque de ciencia, tecnología y sociedad –CTS–, la formación de jóvenes investigadores en las Instituciones de Educación Superior¹ –IES– del departamento del Tolima, Colombia, con el propósito de analizar la forma en que actualmente se asume la inserción de jóvenes en las comunidades académicas (desde la educación formal para la ciencia en los programas de pregrado) y el significado social de hacer ciencia en una región con bajo desarrollo científico y tecnológico. Siendo un tema de alta aceptación y de baja discusión en la investigación actual sobre producción científica, se plantea la existencia de grandes vacíos tanto en el conocimiento pedagógico como en el significado social de hacer ciencia y de formar investigadores, especialmente jóvenes investigadores.

Conceptualmente, se desarrollaron diferentes presupuestos y discusiones respecto a la ciencia como producción social y su papel en el desarrollo local y regional, y como un entramado de significados para la educación, ya que es en el sistema formal educativo donde principalmente se forman, o deben formarse, los investigadores. De ello se derivan aportes sobre el tratamiento epistemológico y sociológico de la investigación en la universidad y de las dificultades conceptuales y operativas para concretar el aporte de la formación en investigación en el desarrollo local y regional.

En Colombia existe un avance cuantitativo importante en la investigación científica, especialmente a partir de los años 90. Sin embargo, aún es muy precario el análisis de los problemas del desarrollo de la ciencia, la investigación y

¹ Las Instituciones de Educación Superior en Colombia incluyen: Universidades, Instituciones Universitarias, Instituciones Tecnológicas e Instituciones Técnico-profesionales. Además, según su naturaleza jurídica, son públicas o privadas. Para el presente estudio, al referirse a las Instituciones de Educación Superior, se abreviará como IES.

la construcción de comunidades académicas que constituyen los elementos centrales de la discusión alrededor de la importancia social que tiene para el país el desarrollo del conocimiento.

El sistema formal de educación, especialmente el de educación superior, aporta la mayor parte de la producción científica del país, tendencia generalizada en Latinoamérica. Son las IES las que asumen las responsabilidades en la formación, incorporación y reconocimiento de los miembros de las comunidades académicas. La investigación, como una de las funciones misionales de la universidad y uno de los propósitos de la educación profesional, es un tema de reciente formulación en Colombia y Latinoamérica, y tiene un desarrollo desigual tanto en el nivel institucional como en el regional, a pesar de la generalización de la idea de que la ciencia, la tecnología y la investigación constituyen los elementos claves y necesarios para el desarrollo social y material del país.

La formación de jóvenes en investigación, en el ámbito de las IES, se constituye en un problema pedagógico por las dificultades académicas que ello conlleva, especialmente en razón de la baja capacidad de las propias IES en los temas de producción de conocimientos, de investigaciones y en la conformación y visibilidad de grupos de investigación e investigadores que incorporen jóvenes en formación. Además, porque las acciones para la formación, la organización institucional y el entrenamiento en investigación, no se reflejan en la contabilidad social de regiones como el Tolima y en la producción de ciencia, mirada a través de los indicadores que se consideran idóneos para medir el impacto individual, social y económico de las labores científicas.

A través de la aplicación de un instrumento estructurado en las IES del departamento, en el estudio se realizó un análisis sobre la percepción del joven universitario en el tema de la formación científica en su respectiva IES y sobre la importancia de formar e incorporar hoy al joven como investigador en las comunidades académicas. Además, se desarrolló una lectura sobre los

indicadores regionales de ciencia y tecnología, centrada en la situación formal de los grupos de investigación del Tolima reportados en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colciencias –SNCTI–. Esta información permitió constatar las dificultades en la educación superior para la formación de jóvenes investigadores y la debilidad del vínculo entre investigación y desarrollo regional.

Se mostró que existe un escaso conocimiento sobre la capacidad de investigación de las IES en la región, y que hay poco impacto de la acción educativa en la construcción de comunidades académicas que aporten al desarrollo social. Por otro lado, el centro de la discusión se enmarca en el joven universitario, su formación científica y su conexión con el desarrollo social.

Los datos muestran que la cobertura de educación terciaria ha crecido en el país en la presente década y que se han incrementado los diferentes indicadores de producción científica y tecnológica, pero también evidencian que siguen pendientes temas imperativos para el desarrollo social, como lo son la calidad de la educación, la producción científica y la formación de recursos humanos en ciencia y tecnología.

La conformación y formalización de los grupos de investigación, como estrategia para dar mayor visibilidad a la actividad científica en las IES del Tolima, y la forma en que se realiza la formación y vinculación de jóvenes investigadores, mostraron la debilidad y escasa dinámica de los propios grupos para garantizar la formación de los nuevos científicos que requiere la región, dado que no han desarrollado internamente sus plataformas investigativas. Esto puede atribuirse a algunas condiciones institucionales, tales como: el número y formación de investigadores, la conformación de semilleros, la realización de proyectos, la aplicación de recursos y la declaración de productos asociados.

Finalmente, el estudio concluye que existen fallas recurrentes en la transmisión de la ciencia a los estudiantes y en la formación y comunicación de la actividad científica. Tales fallas disminuyen ostensiblemente la propia predisposición y la participación del joven en el aporte a la investigación en las universidades durante el ciclo de formación profesional, situación que demuestra cómo se da un desperdicio regional de una juventud capaz de aportar al desarrollo, al no encontrar ésta ambientes favorables en las IES para su ingreso a comunidades académicas. Además, el estudio indica que las IES no animan a los jóvenes en sus procesos de formación científica, a pesar del discurso universitario extendido según el cual la formación investigativa es un territorio fértil para la renovación de las prácticas pedagógicas, y a pesar del favorecimiento institucional de los grupos e individuos emprendedores y de la apuesta por el desarrollo de la investigación en el nivel de pregrado y para el desarrollo regional.

Palabras clave: Formación de jóvenes, capacidad de investigación, educación superior, jóvenes investigadores.

CAPÍTULO 1

LA INVESTIGACIÓN SOBRE LA FORMACIÓN DE JÓVENES INVESTIGADORES EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

1.1 Introducción

El punto de partida del presente estudio es concebir que la formación del recurso humano en investigación no sólo es una dimensión importante para el desarrollo social, cultural y regional, sino también que involucra el tema de los procesos y resultados de la transmisión, generación, adaptación y difusión del conocimiento, así como la manera en que para ello se organizan los sistemas de educación formal. Considerando especialmente el contexto de formación de jóvenes en el nivel de pregrado en las IES del departamento, el presente capítulo esboza las características generales del estudio y el enfoque conceptual y metodológico que sustenta la formulación del problema de formar jóvenes investigadores hoy en regiones que, como el departamento del Tolima, Colombia, presentan baja productividad en los temas científicos.

En el sistema educativo terciario colombiano se promueve la formación de investigadores en distintos campos del conocimiento científico (Rey, R 2002). Esta formación es una problemática central para las IES, pues no sólo es una política nacional (Colciencias, 2000; OCyT, 2008), sino además un propósito general del sistema educativo y particular de las instituciones universitarias que buscan mejorar la capacidad científica y tecnológica del país.

Las IES, que aportan la mayor cantidad de productos de conocimiento, constituyen la comunidad académica garante de la producción, la calidad de la investigación científica, la pertinencia social y la circulación del conocimiento. En tal comunidad, la formación de investigadores se considera un aporte importante para el

desarrollo social y un alto indicador de la calidad educativa. Pero formar investigadores en la universidad colombiana es un problema complejo para la administración educativa en el ámbito de lo pedagógico, pues la enseñanza en la universidad debe promover, además de la formación profesionalizante, la formación científica del estudiantado, y esto implica contar con comunidades académicas consolidadas que tengan la capacidad de convocar y formar a los jóvenes universitarios en investigación.

Por otra parte, existe un marcado desequilibrio en el nivel de producción de ciencia y tecnología, no sólo entre las propias IES, sino además entre regiones que, como en el caso del departamento del Tolima, presentan bajos indicadores de gestión de recursos humanos para tal propósito, especialmente en el número de investigadores y de productos de investigación, tal como se viene informando en los diferentes sistemas de ciencia y tecnología que han propuesto unos estándares de medición (Colciencias, 2007).

Para superar estos desequilibrios, que se expresan como inequidad en las oportunidades de formación, y como desigualdad en las oportunidades de acceso a la ciencia, se ha considerado que la formación de jóvenes investigadores en las IES es una estrategia importante para el desarrollo de la investigación y para la superación del atraso notable de Colombia en ciencia y tecnología, dado que el joven es el propósito y vector agente de políticas y acciones para la construcción y ampliación de las comunidades académicas.

Formar jóvenes investigadores en la universidad, hacer de la docencia una investigación formativa y garantizar la vinculación efectiva de los jóvenes en los sistemas de investigación, se presentan hoy como un componente prioritario para el desarrollo institucional. Además, hacen parte de la contabilidad del conocimiento que desean y deben mostrar las IES, y son un indicativo del acuerdo generalizado sobre la escasa capacidad y el desequilibrio de la producción

científica en Latinoamérica (AA, VV. BID, 2006), y en Colombia entre las diferentes regiones (OCyT, 2006)

El desequilibrio regional respecto a la producción de conocimiento pone de manifiesto el grave atraso de regiones como el Tolima, porque a pesar de que existen 16 IES, hay indicadores muy bajos en comparación con regiones como Bogotá, Antioquia o Valle del Cauca, que concentran la mayor parte de grupos de investigación, investigadores, jóvenes investigadores, relaciones universidad-empresa y productos científicos que en el país son reportados a través de sistemas y observatorios de CTS (Durán, 2004).

La formación de jóvenes investigadores en las IES del Tolima, y en las del país en general, toma especial relevancia académica cuando se entiende como una acción idónea para el desarrollo de la CTS, pero es un proceso difícilmente visible en indicadores institucionales y regionales, lo cual es síntoma de los enormes problemas para la transformación de una educación que, pese a los esfuerzos realizados, no está formando nuevos investigadores al ritmo deseable para el desarrollo regional y nacional.

Los datos de la actividad científica disponibles hoy en Colombia muestran diferencias marcadas entre las universidades, las regiones y los grupos de investigación. Tales datos indican que, en general, el país viene mejorando en la actividad científica y en la calidad de los productos, aunque diversos informes concuerdan en el bajo número de investigadores y de grupos investigativos, en la escasa capacidad asociativa de la universidad con los sectores productivos y en la ausencia de una cultura investigativa en las IES (Lucio, 2003; Vasco, 2006; OCyT, 2006).

La información sobre CTS en Colombia está bastante dispersa y requiere de una crítica de calidad y validez (Lucio, 2003). Sólo hasta hace muy poco tiempo, desde mediados de los años 90, se vienen aplicando mediciones regionales y nacionales

en temas de recursos humanos e infraestructura, las cuales permiten una mejor información sobre la capacidad institucional y regional en el tema científico.

Parte de esta dispersión es causada por las disparidades sobre las concepciones de investigación, lo cual tiene un efecto limitante en los sistemas de información. Precisamente en Colombia se viene abriendo un debate importante desde lo académico y administrativo alrededor del tema, debate que centra la discusión en aspectos como la investigación formativa y la formación de investigadores, entendidas como condiciones necesarias o acciones estratégicas para el avance de la ciencia y la tecnología al servicio del desarrollo social.

Una de las ausencias más notables de la información está relacionada con la formación en investigación de jóvenes en el nivel de pregrado; además, no existe consenso respecto al valor científico de esta formación. Por otra parte, dado el atraso en CTS del país, el asunto está en el centro del problema de la construcción y ampliación de las comunidades científicas, pues un joven es potencialmente un sujeto que produce más por su expectativa de vida, su capacidad imaginativa, innovadora y problematizadora que sostengan el vínculo IES-desarrollo social y amplíen los sistemas de producción de conocimientos (Gibbons, M. et al. 1994), para las regiones de menor capacidad científica (Díaz, 2002).

Para las instituciones educativas de poca tradición investigativa y que están localizadas en regiones de notable atraso en CTS, formar investigadores y conformar grupos que desarrollen la actividad científica son, además de problemas centrales, las dos medidas más idóneas que se han implementado como indicadores de la capacidad de gestión institucional (Díaz, 2002), las cuales son utilizadas incluso como medida del prestigio de las universidades.

En el sistema educativo colombiano se ha configurado el tema científico como una prioridad educativa. Esto ha promovido una gran movilización para adecuar

diferentes estructuras que buscan incrementar su capacidad investigativa. No obstante, esta movilización se da en diferentes grados de prioridad y ha modificado de manera diferencial el propio valor de una educación más orientada a la construcción del conocimiento y a la formación de los jóvenes en temas científicos.

El objetivo general de esta investigación se centró en el análisis de la formación de jóvenes investigadores en las IES de departamento del Tolima y en su forma de inserción en las comunidades académicas, como parte de una estrategia de formación de recursos humanos para el desarrollo social, cultural y regional. Para ello se realizó una indagación sobre el lugar de los jóvenes en los procesos de formación y en los resultados de la transmisión, generación, adaptación y difusión del conocimiento, además de un análisis sobre la organización de los sistemas de educación superior. El estudio se centra en la perspectiva de actores educativos: docentes, estudiantes y administradores donde se señalan los graves problemas que enfrenta hoy la educación superior en una perspectiva regional, desde cinco dimensiones particulares:

1. ***La relación investigación-universidad en la formación de jóvenes investigadores.*** La formación de científicos y de jóvenes investigadores adquiere un nuevo sentido. Por esta razón, las instituciones educativas y las comunidades académicas deben renovar sus actuaciones y valores; enfrentar los problemas sociales de movilidad, inequidad, acceso y prácticas pedagógicas, e integrar lo mejor de cada disciplina y de cada metodología con el propósito de plantear y resolver científicamente los graves problemas sociales.
2. ***La investigación y el desarrollo regional.*** Es el marco de reflexión que aporta a la discusión respecto al papel de la investigación que actualmente promueven las IES en el tema del desarrollo regional.

3. **Grupos y centros de investigación, las comunidades académicas y la formación científica en la universidad.** Considerando que en las IES los Grupos de Investigación se consideran como la estrategia institucional de organización, gestión y visibilidad de la investigación, corresponde a éstos la mayor responsabilidad en el tema de formación de jóvenes investigadores. Para ello es necesario indagar el proceso que actualmente desarrollan las universidades y la percepción del joven universitario respecto a la posibilidad de iniciar su formación en la investigación científica, particularmente desde el nivel de participación y el significado de la formación en investigación para los jóvenes del nivel de pregrado.

4. **La predisposición de los estudiantes frente a la investigación en las IES del Tolima.** Formalmente las IES declaran el propósito de formar humana y científicamente a sus estudiantes, a lo que se le suma el tema de la investigación como prioridad de las universidades colombianas. Para su desarrollo se han configurado, con algunas variantes, sistemas universitarios de investigación que promueven acciones administrativas y formativas, con el fin de incrementar sus propias comunidades científicas para mantener un componente endógeno de promoción de la actividad científica a través de formas tradicionales o de estrategias de vinculación, incentivo y mantenimiento. Existen programas estructurados en diferentes grados y con distintos alcances, y por eso es importante conocer el tipo de acciones, impactos y características que estos programas han logrado en las propias IES.

5. **La formación de jóvenes en la universidad.** Atendiendo al carácter educativo del problema planteado, es importante establecer relaciones de diverso grado que examinen la percepción de los jóvenes de las IES respecto a la investigación científica y lo que hacen las instituciones para la formación de investigadores. Esto presupone, además, que debe existir o existe algún tipo

de relación entre la formación cotidiana y el propósito institucional de formar nuevos científicos.

1.2 Aspectos metodológicos

Las IES reportan en Colombia y Latinoamérica la gran mayoría de productos asociados a la investigación científica, proyectos y productos como publicaciones, patentes, desarrollos tecnológicos y procesos formativos; alrededor del 90% en Colombia, lo que constituye un rasgo particular en la manera de hacer ciencia en la región (Jaramillo, 2005; Méndez, 2006; Brunner, 1994; 2007).

Desde su función educativa, las IES plantean la formación de jóvenes investigadores como estrategia curricular de formación integral y como necesidad para el desarrollo social y económico presente y futuro. En la cotidianidad del acto educativo, los actores implicados –estudiantes, profesores y administradores– construyen y sustentan las labores formativas en ciencia e investigación, pero es la indagación por la manera en que se lleva a cabo esta construcción la que constituye el nicho problemático de la relación CTS en una región en particular.

El proceso de indagación conceptual y empírica posibilitó la construcción de una información más cercana a la realidad de la formación científica de los jóvenes en las IES del Tolima, región que presenta un bajo perfil de capacidad en producción de ciencia y una notable ausencia de trabajos académicos que den cuenta de dicha formación y de sus implicaciones para el desarrollo local.

La reciente historia de la universidad en la región, apenas de 50 años, no constituye una explicación sobre los pobres resultados en ciencia, pues las IES han adoptado los modelos y requerimientos que constituyen la plataforma nacional para el desarrollo científico, incluyendo la formación de los jóvenes en investigación. Existen los mecanismos formales y “una buena disposición” de los actores en el sistema de educación superior en el tema de ciencia y tecnología, no obstante, la región está lejos de la construcción de una *cultura investigativa*.

El recorrido metodológico para este trabajo está enmarcado en los denominados estudios empírico-analíticos como enfoque de investigación (Habermas, 1970). Para su desarrollo se aplicaron dos instrumentos cerrados y se usaron las fuentes documentales de las universidades y del SNCTI, con el propósito de articular los objetivos del trabajo investigativo con la información disponible como una técnica idónea para su desarrollo (Briones, 1982). Como es normal en las IES del Tolima, las fuentes documentales están dispersas y no existen criterios claros para su construcción, razón por la cual se privilegia más el uso de las fuentes primarias como decisión instrumental (Lakatos, 1978), pero intentando una cualificación adecuada de los datos empíricos (Vasco, 2003; Gonzáles, 2005), a través de discusiones académicas con los diferentes actores.

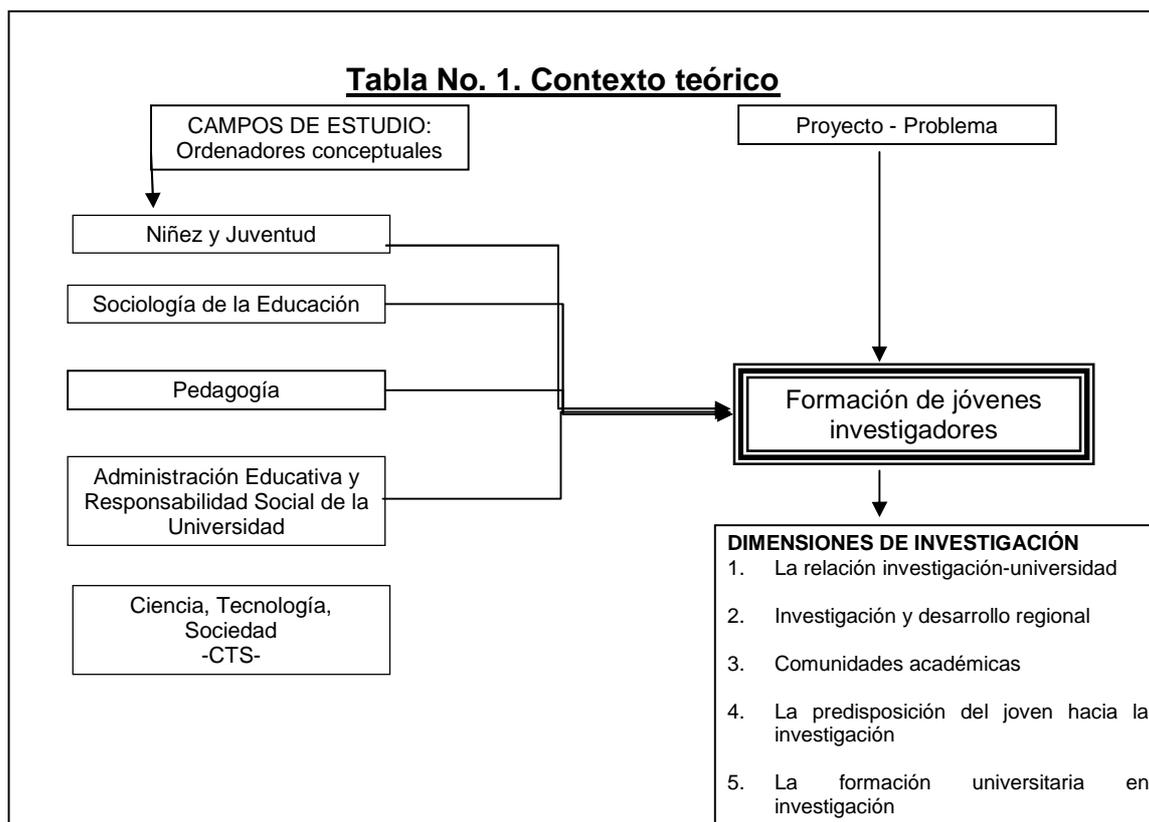
1.3 Organización conceptual de la investigación

El tema de formación de jóvenes investigadores tiene un amplio marco conceptual y una mirada interdisciplinaria que requiere la aplicación de instrumentos puntuales para el desarrollo de las cinco dimensiones señaladas anteriormente. De manera integral se involucran en este análisis los campos de estudio sobre Niñez y Juventud, Sociología de la Educación, Pedagogía y Administración Educativa, los cuales conducen a un análisis sobre CTS.

Conceptualmente, el tratamiento del tema de formación de jóvenes investigadores involucra el análisis de procesos educativos y sociales respecto a la situación de una región considerada como de bajo desarrollo en ciencia y tecnología (OCTIT, 2007) y que por su parte ha promovido muy poco el trabajo científico en las IES como estrategia de formación integral y como posibilidad de incidencia en el desarrollo social y económico de la región.

Se considera que el debate actual se instala en el cambio de perspectiva de la producción de ciencia y que el modelo Ciencia, Tecnología e Innovación –CTI–

tiende hacia una apertura social del modelo CTS. Esto no es un simple cambio nominal, sino una renovación más profunda del debate por el sentido de hacer ciencia en una sociedad con grandes desafíos para una transformación del sistema educativo (Gaviria, 2002).



Al interior del debate se puede circunscribir el tema de formación de jóvenes investigadores no sólo como una estrategia complementaria a los sistemas formales de ciencia y educación profesional (Castañeda & Ossa, 2005), sino además como una condición necesaria para el avance de la investigación con un sentido social y con la mirada puesta en la posibilidad de avanzar en el tema del retraso interregional en los temas de CTS (Almarino et al., 2001).

El vínculo ciencia y sociedad se concreta en el sistema formal de educación, y es en la formación académica donde existe un alto interés por el desarrollo de una

plataforma investigativa como insumo para el avance social. La ciencia, entendida como una forma de conocimiento orientada a comprender, explicar y transformar al hombre y el entorno en que vive, adquiere hoy una nueva significación, que implica su debate como parte de la sociedad del conocimiento y como factor de cambio y crecimiento económico (Medina, 2006).

La universidad es una multiplicidad de ideas históricamente dinámicas que no tienen un origen único, aunque sus funciones esenciales constituyan los fundamentos institucionales extendidos en toda la modernidad. La universidad se transforma en ritmos diferenciados pero tiene funciones que la conservan como una institución de alto significado y confianza social.

Por ello, la universidad también es una institución que está en el centro de la reflexión sobre sus propósitos académico-formativos, de investigación, de proyección y de responsabilidad social (Vallaey, F. 2005) y sobre la manera en que ello se organiza en modelos de administración con calidad, eficiencia y pertinencia social, persiguiendo una adecuación estructural hacia una universidad que sea más cercana a sus contextos culturales y que incida abiertamente en el desarrollo social (Hernández & López, 2002).

Conceptualmente esta investigación parte del presupuesto de que la universidad puede constituirse en un territorio cautivo para la investigación y para la comunicación de los saberes y prácticas investigativas que ella misma promueve como valor intrínseco en la formación académica y ciudadana de sus estudiantes. Investigar la universidad e investigar en la universidad promueven el sentido racional, ético y estético en la construcción del conocimiento. La utilidad práctica de que la universidad se mire y conozca a sí misma, se extiende hacia una comprensión más humana y menos caótica de los profundos problemas de la historia y de la región en que ella ha apostado por un proyecto de conocimiento y desarrollo.

1.4 Instrumentos de investigación

A través del examen crítico de la participación del joven en los sistemas universitarios de investigación, se establecen dos instrumentos centrales para fijar la relación entre la formación de jóvenes investigadores en las IES del departamento del Tolima y sus implicaciones como proceso pedagógico, proceso de acumulación de experiencia y proceso de inserción del estudiante de pregrado en las comunidades científicas. Ellos son:

- a) Indagación sobre la formación en investigación que implementan las IES
- b) Relación entre pedagogía, enseñanza y aprendizaje de la investigación, a través de la representación que sobre la investigación científica tienen los jóvenes matriculados en pregrado en las IES del Tolima.

Para obtener la información más relevante, se aplicó un instrumento cerrado con tres partes principales:

- I. Datos de composición de la población de estudio
- II. Situación de la investigación en las IES del Tolima
- III. Valor hacia la investigación por parte de los estudiantes

1.5 Población y muestra

La población objeto de estudio se definió como el total de estudiantes de pregrado matriculados en las IES del departamento del Tolima, cuya población se concentra en la ciudad de Ibagué.

Para el año 2007 se reporta una población matriculada en las IES seleccionadas para la presente investigación, con programas en el nivel de pregrado y modalidad presencial, con un total de 12.495 estudiantes, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla No. 2. Selección de IES del Tolima para el diseño de muestra.

Nombre	No. estudiantes	Carácter	%	Muestra A.S.
Corporación Unificada Nacional	1029	Privada	8,3	28
John F. Kennedy	161	Privada	1,3	4
Universidad Antonio Nariño	408	Privada	3.3	11
Universidad Cooperativa de Colombia	2130	Privada	17,0	58
Universidad de Ibagué	3251	Privada	26,0	89
Universidad del Tolima	5516	Pública	44,1	150
Total	12.495		100%	340

Fuente: Tolima en cifras, Gobernación del Tolima, CCI, 2007.

Fórmula Muestreo Aleatorio Simple, utilizando un parámetro poblacional

Convenciones	Tamaño
N = Tamaño de población	12.495
p = Parámetro poblacional, proporción de estudiantes de pregrado que se espera puntúen con una predisposición alta hacia la investigación	0.35
q = p-1	0.65
e = margen de error	0.05
IC = índice de confiabilidad (95%), estandarizado Z.	1.96
n = Tamaño de muestra	

$$n = \frac{N * (p * q)}{e^2 (N-1) / z^2 + (p * q)}$$

n= 340 aplicaciones efectivas

Se realizó un diagnóstico sobre el estado actual de los grupos de investigación y sobre la producción de conocimiento en la región, a través de indicadores de CTS

en el Tolima y la articulación de jóvenes investigadores con los circuitos formales de investigación.

Los instrumentos empleados para este propósito se orientan a la gestión de información sobre las actividades formales de CTS declaradas por las universidades y el Sistema Regional y Nacional. Para este fin se realizó la aplicación del instrumento estructurado con los directores de los Grupos de Investigación reconocidos e inscritos en Colciencias y que pertenecen a las IES objeto de estudio, pero con un foco de análisis en particular: las acciones de gestión de formación de jóvenes investigadores y de semilleros de investigación al interior de estos grupos y de sus universidades.

El tratamiento estadístico permitió establecer diferentes niveles de respuesta de los grupos y estudiantes respecto a las variables de estudio. Se resalta, en este sentido, la importancia y el mayor valor que expresan los participantes, así como las múltiples dificultades de orden institucional que enfrentan quienes realizan o desean vincularse a proyectos de investigación. Esta información hace referencia al lugar e importancia de hacer ciencia en las IES y al sentido y valor que ello tiene en la vida académica del sistema de educación superior en unas instituciones que cuentan con poca experiencia en el tema.

CAPÍTULO 2

LA INVESTIGACIÓN Y LA UNIVERSIDAD: FORMAR JÓVENES INVESTIGADORES

En este capítulo se realiza un análisis introductorio sobre la importancia de la investigación científica en la universidad; además, se reconoce el estudio de las comunidades académicas como formas de organización social y la importancia de este tipo de organizaciones para la formación e inserción de los jóvenes investigadores. Aunque la formación de estos jóvenes puede adquirir un nuevo sentido con el sistema de educación formal, al beneficiar el desarrollo de la investigación científica del país, el punto de partida se desarrolla sobre el presupuesto de que la investigación científica no necesariamente es una función histórica de la universidad.

El estudio histórico de la universidad muestra que paulatina y asistemáticamente se le han ido incorporando distintas funciones (Cobban, 1992). En esencia, las universidades se han formado como centros de docencia, donde la difusión y extensión del conocimiento se centra en la enseñanza y no en su vínculo directo con lo social (González, 1995), como hoy se argumenta en la formación del modelo CTS.

Según J.J. Brunner (1990), para Latinoamérica la investigación científica como parte "*natural*" de la universidad es una cuestión relativamente reciente. A partir de los años 50 se da una gran explosión de la vida universitaria con los resultados que conocemos hoy: una gran variedad de IES y una oferta bastante compleja de programas y modalidades con modelos administrativos un tanto indefinidos. Para el caso colombiano, la investigación como parte de las funciones de la universidad

se ha construido por dos vías distintas. La primera surge a partir de la iniciativa, el mérito y el gusto individual de docentes que cultivaron en algunas IES (especialmente en las universidades públicas más grandes) un espíritu científico a pesar de condiciones institucionales adversas, y porque irradiaron en los estudiantes el gusto por una actividad de carácter extracurricular. La segunda vía se da desde comienzos de los años 90 con la formulación de políticas educativas –especialmente a partir de la Ley General de Educación de 1994–, cuando la investigación científica y el desarrollo tecnológico empiezan a ser un propósito obligado para el sistema de educación y una medida de la calidad de las IES en el país (Giraldo et al., 2005).

Hoy es común encontrar en las IES una división administrativa entre las labores docentes para la formación e investigativas para la producción de conocimientos, esto es, entre *docentes e investigadores*, porque difícilmente se encuentran ambas situaciones en una misma persona. El conocimiento tiene un contexto de transmisión y un contexto de descubrimiento, tareas totalmente diferentes, aunque a veces puedan ser cercanas entre sí (Barnett, 1990: 124, 128), lo que implica que la ciencia también es una forma de organización social.

También existen razones para sostener que es posible combinar docencia e investigación –o formación en investigación como se sostiene en este trabajo–. Las universidades privilegian hoy el perfil de sus docentes como investigadores por dos consideraciones básicas: primera, los contenidos de la enseñanza deben cuestionarse, desligarse de su aparente condición de conocimientos acabados y perpetuados; y, segunda, el aula es un laboratorio cautivo para el desarrollo de la investigación, factor en el que las universidades tienen una enorme capacidad de contribuir a la solución de grandes problemas técnicos y sociales (Bok, 1990).

La justificación de una docencia investigativa está dada en su mayor eficacia pedagógica para el aprendizaje disciplinar y no está necesariamente diseñada para la formación de científicos, aunque ésta es una estrategia pedagógica muy

importante para la formación de una masa crítica de investigadores. Hoy se entiende y se asume que, además de la transmisión del conocimiento, la docencia debe promover una educación crítica para el cultivo de la capacidad del joven, para su uso pedagógicamente inteligente orientado al bienestar colectivo y al avance en el conocimiento disponible. Respecto a una docencia investigativa, el profesor R. Margalef expresa: "Cualquier transmisión de conocimientos comporta una degradación de su calidad, con una fatalidad prevista por las leyes de la termodinámica y de la teoría de la comunicación, y lo que hace aumentar la calidad de la información transmitida son la experiencia y la reflexión, lo cual justifica la existencia de la investigación en la Universidad" (cit. en Cobban, 1992).

Además, el vínculo docencia-investigación promueve la participación de los jóvenes estudiantes en los proyectos científicos de los docentes, lo que constituye una estrategia de aprendizaje muy significativa para la formación académica del joven y para su vínculo con las comunidades académicas: "Lo que es importante en la educación superior es que el alumno comprenda lo que está aprendiendo o lo que está haciendo, que lo conceptualice, que pueda dominarlo bajo distintos ángulos, que pueda evaluarlo y que tome una posición crítica en relación a lo que aprende" (Barnett, 1990: 149-150). Por ello, hoy es particularmente aceptado el viejo precepto de que las universidades tienen cuatro funciones principales: investigación, enseñanza, educación profesional y transmisión de una clase particular de cultura (Jaspers, 1923). Estas funciones se asumen para el docente en término de docencia –pregrado y postgrado-, investigación pro medio de proyectos, extensión y administración educativa. El prestigio investigativo de las universidades y las capacidades institucionales para el desarrollo científico están relacionadas básicamente con sus comunidades docentes, aunque no todos estos sean investigadores. La mayor parte del profesorado universitario se dedica exclusivamente a la formación, pero participa activamente de las comunidades académicas, de modo especial en la circulación del conocimiento.

El problema mayor para las universidades pequeñas y de poca tradición emana no sólo de pretender un perfil generalizado docente-investigador y obligar a profesores y estudiantes a simular ejercicios académicos como si fuesen investigativos, sino también emana de denominar como investigación científica el trabajo cotidiano de la docencia.

2.1 Las comunidades académicas y la formación científica del estudiante

Las comunidades académicas, y dentro de ellas las comunidades científicas compuestas por los investigadores, son formas de organización social tanto para la producción, difusión y utilización de conocimientos como para el reclutamiento, entrenamiento y mantenimiento de sus nuevos integrantes. Se distinguen de otro tipo de organizaciones por la idea básica de que su labor, *su comunión*, está orientada al reconocimiento del trabajo científico y al de sus miembros como elementos constitutivos de la producción de ciencia a través de procesos de educación, lazos laborales y filiaciones institucionales.

La forma de adscripción de nuevos miembros en las comunidades académicas pasa por una metáfora diferente al reclutamiento tradicional, y va de la relación discípulo-maestro a la relación discípulo-formas de conocimiento. Además, estas comunidades disponen de diversas interacciones, tales como: proyectos, publicaciones, canales, convocatorias, estrategias de formación, conformación de grupos y semilleros de investigadores, sistemas, redes y observatorios de ciencia y tecnología.

El estudio de las comunidades académicas promueve la idea de un cambio substancial en la manera de producir el conocimiento. Las comunidades académicas deben considerar el problema de la formación y adscripción de nuevos investigadores como estrategia central para el desarrollo de la ciencia en el país y como condición esencial para el impacto científico en el desarrollo social.

Una comunidad académica es una apuesta social que difícilmente puede ser circunscrita a un campo específico o disciplina en particular, especialmente si se trata de la promoción del trabajo transdisciplinario. Sin embargo, en la especialización creciente de la ciencia se apoya la tesis contraria, si se considera que las comunidades científicas se vuelven grupos cerrados de poder y élites que excluyen aquello que es contrario o diferente a sus propias especificidades y argumentaciones, las cuales dan la medida de lo científico y lo pseudocientífico, de lo relevante y lo intrascendente en ciencia.

Pero como apuesta social, el concepto de comunidad académica se ha ampliado considerablemente al hablar de la ciencia como una expresión de la cultura (Rossi, P., 1990) hecha de tensiones, revoluciones en el sentido *kuhniano*, que no pueden ser identificadas simplemente desde los temas u objetos estudiados en una línea histórica de acumulaciones, sino desde los consensos, conflictos y rupturas dentro de un pensamiento convergente. La investigación en la universidad es más un terreno que se reconoce como común y que es construido trabajosamente a través del tiempo y del acontecimiento brusco en la concepción ya clásica de paradigma, pero, en la mayoría de los casos, en las instituciones de educación, se trabaja como periodos de ciencia normal (Kuhn, 2000).

Los valores culturales cumplen un papel importante en el mantenimiento de la cohesión de la comunidad de científicos. Mientras que unos son de carácter general en el trabajo científico, por ejemplo, el diálogo, la crítica, la universalidad del conocimiento y la ética del procedimiento, otros señalan las características de las teorías y concepciones que guían la acción de los científicos en las elecciones temáticas y los caminos metodológicos, es decir, guían la actividad científica como una actividad socialmente organizada.

Sin embargo, las comunidades académicas y los investigadores enfrentan hoy grandes problemas epistemológicos, no sólo en el sentido del eclecticismo denunciado en las formas metodológicas que adoptan hoy los programas de

investigación, sino además en el problema de validación del conocimiento y en el significado social de producir conocimiento a partir de retos esenciales para la ciencia, la cual pasa por el reconocimiento mutuo de las distintas culturas académicas en el medio, por la integración entre el mundo de la academia y el mundo de la vida y por la promoción del diálogo descentrado de saberes (Plata, 2004: 14).

Las comunidades académicas y su actividad investigativa son una forma de organización e inserción social cuyos límites y naturaleza se dibujan en la producción de conocimientos, en cierta disciplina o campo de interés, generando efectos productivos y sociales, así como interacciones entre diferentes actores: investigadores, empresas y gobierno en diferentes dimensiones.

Una de las dimensiones de amplia preocupación es el campo de discusión fértil en propuestas académicas y organizativas (Oppel et al., 2005). Una de ellas es el papel formativo de nuevos investigadores para su inserción en las comunidades científicas del país. Las Comunidades Académicas otorgan *la credencial de pertenencia y de reconocimiento*, considerando que dadas ciertas circunstancias culturales, la necesidad de crear, consolidar y ampliarlas, constituye uno de los problemas prioritarios para el desarrollo de la ciencia y la tecnología orientada hacia el desarrollo social y es uno de los indicadores de mayor ponderación para la medida de capacidad científica de las instituciones y para un cambio generalizado en la formación y la educación.

2.2 Las comunidades académicas como formas de organización social

El tema de la formación investigativa puede ser analizado como producción social de ciencia, identificando las características generales que le otorgan el sentido colectivo y las condiciones específicas del contexto de formación y justificación, esto es, identificando con especial atención las contingencias de los sucesos en la práctica científica y la forma de racionalización y cristalización del conocimiento

generado desde el abordaje de tres posturas esenciales: la historia de la ciencia, que es una herramienta básica para las otras dos; la reflexión filosófica, que tradicionalmente se ha centrado en las cualidades del denominado método científico para el avance de esta forma de conocimiento; y la sociología de la ciencia, que les pone un contrapunto empírico a los análisis filosófico-metodológicos, al resaltar la insuficiencia de éstos para dar cuenta, con precisión, de todos los aspectos implicados en el progreso científico (Vázquez, et. al. 2005).

La sociología de la ciencia, como subdisciplina de la sociología del conocimiento, se preocupa por la manera en que es producido y utilizado el conocimiento en la sociedad y por cómo existe una presión social hacia la ciencia a través de la interacción de diversos actores, especialmente científicos, docentes, estudiantes y estudiosos, entendidos como los actores más visibles en el campo de la formación en ciencia.

Los usos y consecuencias sociales de la ciencia involucran el análisis de la construcción científica como proceso, la “decisión” instrumental y teórica y los medios de difusión y aplicación social del conocimiento que domina en un momento en particular y que incide en la creación de nuevas disciplinas y campos de intersección de diversas disciplinas y en la manera como ellos promueven y defienden una diferenciación o integración entre sí.

En el campo de la sociología del conocimiento, son importantes los estudios de Karl Mannheim y Norberto Elias, quienes empiezan la reflexión y estudio de la ciencia como actividad social y el estudio de la comunidad que lo compone –los científicos– (Giddens, A., 1991). Con Robert Merton, en los años 70 empieza la fase funcional-estructuralista de su estudio (Merton, 2002) y se explica la sociología de la ciencia como el componente social del conocimiento científico; más recientemente, se ha establecido la importancia del conocimiento acumulado en esta especialidad para otras áreas como la sociología de la información y la sociología de la comunicación (Rodríguez, 2003).

Thomas Kuhn (2000), quien ha generado una amplia discusión e investigación sobre el tema (Vázquez, et. al. 2005), otorga especial atención al tema de las comunidades científicas, pues los paradigmas y los cambios radicales en ellos se explican desde quienes los legitiman; además, establece una analogía entre la comunidad científica y una religión, como si la comunidad científica fuera la religión del científico.

En la ciencia se *comulga* y se cuida el objeto de interés común, sea por el interés altruista o egoísta, sea por el agrandamiento del yo (Merton, 2002); además, se conforman grupos de pares por el interés compartido del desarrollo de la ciencia que permite la selección de objetos, campos y métodos como problemas de investigación legítimos para sus miembros. La ciencia se perfila y normaliza a lo largo del tiempo con las aportaciones y el cuidado de la comunidad científica que contribuye con nuevos conocimientos no sólo a su acumulación, sino también a cambios cualitativos y a nuevos cambios de perspectiva con la creación de paradigmas que abren novedosos horizontes a la ciencia, concebida, por tanto, como algo abierto y en evolución.

Las comunidades científicas están compuestas por los investigadores y por sus canales de comunicación, y se insertan en organizaciones más amplias: las académicas. La distinción esencial está dada por el tipo de actividad más especializado de las primeras en relación con el conocimiento científico y su capacidad para legitimarlo y validarlo según los procedimientos que en un particular momento se consideran más idóneos.

En términos de Kuhn (2000), una comunidad científica es aquel grupo de personas reconocidas como especialistas que realizan sus investigaciones con base en un paradigma compartido que es aceptado plenamente y, por ello, están ligadas por elementos comunes para llevar a cabo la resolución de metas y objetivos de su investigación.

Sus miembros participan de una misma formación o interés según las líneas de trabajo en la producción de textos, en la conformación de grupos de discusión, en la producción de publicaciones de diverso tipo y en el marco de una tradición científica determinada, lo que promueve la comunicación y adecuación de juicios, aunque esto no excluye la aparición de discrepancias.

En esta definición se debe destacar que es beneficiosa la pertenencia a una comunidad de científicos, pues economiza las tensiones epistemológicas ya que existen ciertos consensos sobre ello; además, facilita el trabajo instrumental y posibilita el diálogo y el acceso a los canales de comunicación y de circulación de oportunidades, condiciones importantes para que los jóvenes estudiantes puedan acceder más rápidamente a los méritos de las credenciales disponibles.

Por otra parte, la comunidad académica como organización social más amplia, tiene la responsabilidad de la formación y la educación en ciencias de quienes se considera tienen los suficientes méritos o el perfil necesario según sus propias expectativas.

Valga la distinción, en este sentido, entre investigación formativa e investigación científica. La primera es más una estrategia de enseñanza y de aprendizaje que puede o no funcionar porque promueve más el sentido reflexivo y problematizador de toda docencia, mientras que la investigación dicta el método científico en sentido estricto, es decir, es un “tipo de investigación que se hace entre estudiantes y docentes en el proceso de desarrollo del currículo de un programa que es propio de la dinámica de la relación con el conocimiento que debe existir en todos los procesos académicos tanto en el aprendizaje, por parte de los alumnos, como en la renovación de la práctica pedagógica por parte de los docentes” (Restrepo, 2002: 7).

La investigación formativa se traslada al campo de la docencia, que permite plantear problemas, ensayar miradas diversas sobre las cuestiones *duras* y *blandas* de la ciencia e invitar a otros a la recapitulación del conocimiento disponible. Esta investigación requiere hacerse responsable del discurso académico, sin que esto esté vinculado necesariamente con una formación programada de investigadores.

En el trabajo académico de los docentes y en la práctica docente es donde se "inicia" al estudiante –y al propio docente– en el conocimiento de las ciencias, con la esperanza de que ese conocimiento sea algún día provechoso. En términos más formales, el Consejo Nacional de Acreditación –CNA–, por ejemplo, dice en las condiciones de acreditación de las universidades que deben existir líneas de investigación en cada programa académico, las cuales han de garantizar la investigación formativa “como espacios de encuentro de distintas prácticas de los docentes y los estudiantes, en los cuales se siguen los modos de proceder propios de la investigación, alrededor de problemas pedagógicos que, a su vez, son objeto de investigación propiamente dicha por parte de docentes investigadores vinculados a la institución" (CNA, 2002: 40). Esto es importante en tanto el modelo de acreditación se impone internacionalmente como medida de calidad educativa y la investigación científica aparece como uno de los indicadores más idóneos para el reconocimiento de las IES (Fernández, 2007).

La docencia, la enseñanza de la ciencia, aunque menos potente en el pretendido desarrollo de las fronteras del conocimiento, es una fuente de construcción esencial de la propia ciencia y un canal de circulación de científicos, de sus temas de investigación, métodos y enfoques (Kuhn, 2000). De ahí que también se pueda considerar como la mejor forma de entrada de nuevos miembros a las estrechas estructuras científicas, y como un ejercicio de renovación y de revisión constantes de los presupuestos de la educación y de las maneras de conducir el acercamiento formal a la ciencia.

La enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, disponibles en diferente grado en las comunidades académicas posibilitan, para el cambio o renovación mismo de la ciencia, el reclutamiento de los actores que van a integrar los círculos científicos y a garantizar una renovación general, no tanto como filtro de poderes y privilegios, sino en la promoción, ampliación y orientación de los nuevos científicos en las ciencias en general.

La formación ampliada de nuevos miembros en la comunidad científica se promueve actualmente como formación de una masa crítica de docentes e investigadores que aporten significativamente a un capital social de conocimientos disponibles para el desarrollo (Casas, R. & Dettmer, J. 2006; Jaramillo, 2005). Sin embargo, pueden señalarse varios problemas del contexto educativo para la formación e incorporación de los jóvenes.

En primera instancia, aparecen los problemas mismos de la comunidad científica en el medio en particular (Giraldo et al., 2005): desarticulación, baja capacidad de diálogo y comunicación, baja capacidad de gestión de recursos aplicables a la investigación, baja cobertura respecto a las comunidades académicas, baja movilidad de investigadores, poca capacidad organizativa e incluso elitización y cerramiento, además de las tensiones entre las *culturas científicas* con sus pretensiones de universalidad con los saberes locales y los sistemas de formación universitaria existentes, que por definición estarían limitados a circunstancias particulares de tiempo y de lugar (Pineda et al., 1997).

Por otra parte, se pueden señalar problemas más amplios en la formación e incorporación de nuevos miembros a las comunidades científicas como, por ejemplo, la baja capacidad del sistema educativo en su conjunto para entablar un diálogo pedagógico con la ciencia normal y con las ciencias en construcción y la investigación de frontera. También hay escasa conexión entre ciencia y desarrollo social, baja participación de los sistemas académicos en la producción de ciencia y tecnología de punta, especialmente en contextos nacionales de bajo desarrollo

económico, y problemas de financiación de los sistemas de educación (Jiménez, 2003).

Pero estos problemas que podrían constituir una extensa lista de bases diagnósticas respecto a la situación de las comunidades científicas en Colombia (Pineda et al., 1997), requieren de una lectura más cotidiana sobre las dinámicas mismas de la investigación, si se consideran cuatro argumentos básicos sobre el componente organizativo de la investigación en las IES:

Primero, las comunidades científicas se mueven, son dinámicas y su identidad está referida a los paradigmas, pues éstos no aparecen o desaparecen sin un cambio radical en los sujetos que los promueven; su conformación y visibilidad no son un proceso lineal, de simple acumulación de experiencias individuales bajo una misma denominación. Por el contrario, el cambio radical en las perspectivas sociales y epistemológicas y su incidencia en la subjetividad del científico constituyen el piso inseguro de toda empresa científica, a menos que las comunidades intenten cristalizarse afincándose en un discurso dogmático. El paradigma científico les ofrece a las comunidades estabilidad momentánea y normalidad relativa en la ciencia, sin perder de vista la necesidad de revisión y crítica constantes de sus presupuestos centrales.

Segundo, la visibilidad de una comunidad como científica es un proceso complejo y cargado de formalizaciones, está atravesada por la forma en que el poder se distribuye en las instituciones sociales y su función esencial es el control relativo sobre las formulaciones teóricas y metodológicas, y sobre las normas de comportamiento, expresión y contextos de justificación de lo que finalmente se presenta como ciencia. Quizá por ello, en la forma tradicional de publicación de resultados de las investigaciones, muy poco se informa sobre los procesos subjetivos y nada sobre los errores que se cometen durante las indagaciones, lo que figura una especie de línea de desarrollo natural entre los problemas de investigación y sus productos (Merton, 2002). Además, existe una inmensa

presión social de otro tipo de instituciones hacia la científica, que puede ser percibida como amenaza de la autonomía del científico.

Tercero, la adscripción a una determinada comunidad no es una decisión lineal, a veces las comunidades resultan de circunstancias no previstas al interior mismo de los paradigmas, producto de las tensiones que generan las denominadas revoluciones científicas, como cambios radicales en la manera de valorar la ciencia y el propio lugar del científico en su trabajo de indagación.

Cuarto, las comunidades científicas no son grupos sociales homogéneos equiparables a un club cerrado de pares. Por el contrario, las dinámicas actuales de la cultura ponen de manifiesto el intercambio académico, la adscripción a redes, el trabajo colaborativo, la virtualización de las comunidades, la simultaneidad de pertenencias a distintas comunidades y la dinámica en la rapidez del cambio que éstas comportan.

Estos rasgos característicos no se pueden pensar simplemente en la filiación laboral o territorial o en el tipo de medios de difusión y validación de conocimientos expuestos como científicos. La mayor migración científica provoca un desdibujamiento en la racionalidad del término comunidad como el generalmente aceptado por sus propios miembros (Meyer, 2000), aunque persisten, dada la identidad de las comunidades, con sus contextos culturales y motivaciones de adscripción de todo tipo, incluyendo variables de jerarquización social, de idioma (Ordóñez, 2004), raza, religión, género, filiación política, nacionalidad, entre otras.

El concepto de comunidad científica, como organización social estructurada, debe ser ampliado en tanto es más prudente plantear que reconociendo unos sujetos históricos concretos (Foucault, 1994), en unas lecturas culturales particulares, (Ibáñez, J., 1990), pero articuladas a visiones más holísticas respecto al conocimiento científico, la forma de empleo y trabajo académico sufre una modificación esencial al contraponer los momentos de validación, justificación y

ruptura o tránsito a los momentos de estabilidad científica que promueven las comunidades más visibles.

Como consecuencia de lo anterior, se deriva que la forma de adscripción de nuevos miembros en las comunidades académicas adquiere formas diferentes al reclutamiento tradicional, las cuales van de la relación discípulo-maestro a la relación discípulo-formas de conocimiento; además, se deriva el llamado a una reflexión sobre las interacciones de que disponen las comunidades como proyectos, publicaciones, canales, convocatorias, estrategias de formación, conformación de grupos y semilleros de investigadores, sistemas, redes y observatorios de ciencia y tecnología.

2.3 Abordar el estudio de las comunidades académicas y la formación e inserción de jóvenes investigadores

La importancia del estudio de organización y gestión de las comunidades académicas en cuanto a la formación e inserción científica, en especial de jóvenes estudiantes, se entiende como una de las dimensiones para la comprensión de la producción de ciencias y su incidencia en la educación en general, especialmente en una época donde se pretende una *alfabetización científica de los ciudadanos* como estrategia de desarrollo y de democratización del conocimiento para que se convierta en un activo social capitalizable.

Sin embargo, siendo el joven estudiante el primer destinatario de la formación científica, este propósito no se ha alcanzado (Solbes & Traver, 1996), como tampoco se ha logrado una alfabetización científica entre el profesorado, aunque se presenta un gran optimismo académico al respecto (Manassero & Vázquez, 2000). Pero como señalan Bell & Lederman (2003), existe una seria duda de que la comprensión sociológica de la naturaleza de la ciencia sea un factor decisivo a la hora de hablar de alfabetización científica y que ello, por sí mismo, resuelva los problemas de acceso y distribución de oportunidades.

La producción científica es una forma social de producción en dos vías: se restringen a ciertos grupos e instituciones, y se certifican a ciertos individuos y discursos como científicos para diferenciarlos de otro tipo de conocimientos: de sentido común, tradicional, local, culturalmente localizados, etc.

Por otra parte, el conocimiento científico, por múltiples canales, especialmente a través de medios masivos de comunicación, se extiende al conocimiento social, se *vulgariza* y forma parte del conocimiento en la vida cotidiana, modificándola, traduciéndose en el prejuicio y la ultrageneralización que tienen una alta incidencia en la vida corriente de las personas (Heller, 1992). Por el contrario, la vida cotidiana, el conocimiento de sentido común, constituye desde otro punto de vista el material de toda ciencia que requiere, sin embargo, ser gestionado y formalizado en términos científicos (Pineda et al., 1997), en ese juego de relaciones ciencia-sociedad.

Como forma de organización, la ciencia, los científicos y las comunidades académicas tienen un significado social, son valorados desde una lectura cultural en particular, son estereotipados y distribuidos según las tipologías propias de la mentalidad social: la ciencia se restringe en determinadas actividades académicas de las denominadas disciplinas naturales, *el científico* es un concepto con una alta carga valorativa que denomina usualmente a personas que gozan de un alto estatus y reconocimiento político al interior de la academia y de otras instituciones, pero que carga con un estigma social como el individuo exótico, alejado del mundo corriente, Bell & Lederman (2000), uniformado con prótesis tecnológicas y saturado de conductas anormales, es decir, por fuera de la realidad cotidiana.

El prejuicio también opera al interior de las comunidades académicas, entre sus propios miembros como sistemas de creencias (Manassero & Vázquez, 2000), desde donde son necesarias preguntas como: ¿quiénes se reconocen como investigadores?, ¿quiénes los reconocen y cómo se diferencian de docentes y

administradores en las IES?, ¿cuáles son los linderos que distinguen una comunidad de otra?, ¿es necesaria y es posible esa distinción? Todo esto se revierte en el valor de la formación científica de nuevos investigadores.

La dinámica actual de las comunidades antepone la construcción de ciencia como producción grupal y colaborativa entre diferentes disciplinas al mérito personal que imperaba como certificado de calidad del conocimiento en las décadas anteriores. Esto implica el hecho de que se preste una mayor atención a la dinámica misma de los grupos de investigación, aunque alguien en particular se beneficie en mayor grado del trabajo en conjunto como un viejo hábito que aún impera en las academias.

Los grupos de investigación han surgido al interior de las universidades, casi desde su creación misma, también en las academias, institutos e incluso en algunas empresas. Esta dinámica, como proceso mundial, ha implicado en Colombia, desde 1991 una interesante fórmula de visibilización de este tipo de organizaciones sociales en redes de acceso abierto, a través de plataformas tecnológicas en las que los investigadores formalizan su inscripción en un sistema de ciencia y tecnología cuando definen sus intereses comunes (líneas de investigación), formulan y responden sus preguntas de investigación (proyectos de investigación y recursos) y visibilizan los resultados de su trabajo para que el conocimiento generado sea consumido socialmente (publicaciones, alianzas), participando en redes de conocimiento (Durán, 2005).

Colciencias ha definido los grupos de investigación como el “conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión. Un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables fruto de proyectos y de otras actividades de

investigación convenientemente expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado” (Colciencias, 2002).

La construcción colectiva o la colectivización de la producción del conocimiento científico es una oportunidad sin precedentes en la historia reciente de la ciencia para la vinculación constante de nuevos individuos en los colectivos científicos y el tránsito de éstos por discursos e informaciones de las más variadas fuentes que han configurado la denominada crisis de las disciplinas y la crisis de la educación (Saldarriaga & Sáenz, 2005). Estas crisis inciden profundamente en la lógica de funcionamiento de las comunidades como redes de interacción con una ganancia para el estudiante, ya que dispone por lo menos de una amplia variedad de noticias de las comunidades académicas de todo tipo.

La oportunidad de mayor acceso, de mayor cantidad de gente transitando y utilizando la información disponible y las redes académicas, no obstante, causa el retraimiento mismo de los círculos científicos en la vanguardia de las fronteras del conocimiento, pues su funcionamiento está mediado precisamente por la jerarquización creciente de los beneficios culturales –simbólicos y económicos–, especialmente en el incremento de la brecha entre consumidores y productores de conocimiento, brecha expresada entre comunidades, grupos, instituciones, países y clases sociales, y caracterizada por la inequidad de acceso al poder como una constante histórica, pero que ahora se pretende explicar a partir del uso creciente de tecnologías de la informática y las comunicaciones por encima de la formación tradicional: “Tomemos por caso la educación. Jamás se puede comparar la brecha que las nuevas tecnologías podría crear con la que ya existe sin ellas. A pesar de que esta última precipita a los más pobres a la ignorancia absoluta, y educa con altísimos costos las élites de Stanford o Harvard. Comparada con esta segregación, la que pudiera generarse con lo digital vendría a ser una forma de justicia” (Serres, 1991: 1).

La movilidad del estudiante en los discursos, en el hipertexto, en la migración internacional, quizá pueda entenderse como un síntoma de un proceso de educación desarticulado, coyuntural y desprovisto de un horizonte racionalmente organizado, ya que tal movilidad parece estar más bien orientada al consumo de tecnologías (Sancho, 2004) y no a la universalización del conocimiento y de la ciudadanía o de unas nuevas formas de construcción de subjetividades (Reguillo, R. 2003) más abiertas a la problematización del mundo como deseo de adquisición de competencias para la formación científica.

Si bien las comunidades aportan decididamente a la movilidad del estudiante en diferentes circuitos de formación, información y participación en labores académicas, no es una característica natural de ellas. La promueven de diferente manera, pero no existe la garantía de que se cumpla con una labor educativa; en este sentido, hoy se confunde la capacidad en el uso de tecnología por parte del joven con la formación de capacidad científica y de comunidad académica como estrategia educativa. En palabras de Serres:

Se olvida una de las grandes leyes de la tecnología a la cual llamo yo la inversión de la ciencia. ¿Qué es la ciencia? La ciencia es lo que el padre enseña al hijo. ¿Qué es la tecnología? Es lo que el hijo enseña a su papá. No conozco hoy por hoy un adulto más o menos acomodado, reaccionario o apegado a las tradiciones, a quien un hijo no le haya enseñado a utilizar una videogradora. Ello anula por consiguiente el problema de la asimilación. ¿Cómo un niño de once años puede enseñarle el funcionamiento de un aparato supuestamente difícil de manejar a un adulto que ha salido de la Universidad? Hay que sacar conclusiones de lo anterior. La tecnología no es tan difícil como parece. (1991: 3).

2.4 La demanda social y el sentido por una nueva formación científica, el problema de la eficacia de la formación profesional

La formación de científicos es una demanda social particularmente dirigida al sistema formal de educación superior, aunque no todas las instituciones responden a ello. Se ha señalado que hacer ciencia en las condiciones de la universidad colombiana es un asunto relativo a la capacidad, vocación e historia de las instituciones, y que tal actividad está soportada, básicamente, en los docentes. Al interior de las IES se produce la distinción entre los investigadores y los formadores, los que enseñan y los que aprenden investigación, distinción que depende básicamente de las comunidades académicas.

También se ha señalado que el enfoque de CTS, impulsado como paradigma de investigación, extiende el problema de la formación en ciencia más allá de la especialización educativa, y que se dirige hacia la formación ciudadana, ampliando el campo hacia la creación de una nueva cultura científica y tecnológica que transforme la sociedad con valores, responsabilidades, actitudes y destrezas, pues la garantía de una ciencia como bien colectivo está basada en la ética de la responsabilidad social (Utria, 2005).

En este sentido, la investigación promueve la construcción de un conocimiento científico comprometido directamente con la solución de los problemas sociales, modo dos de hacer conocimiento, y con la adecuación pedagógica de los contenidos de la educación, de manera que respondan a la demanda por una transformación del sistema educativo. Ambas cosas son plausibles, pero muy poco aportan al conocimiento sobre la producción de conocimiento en las comunidades académicas y científicas, y a la manera en que se forman los investigadores en las IES.

En la actualidad, el reconocimiento de una comunidad académica, su nombramiento como tal, está más orientado hacia un tipo de producción que responda con mayor eficacia a ciertas demandas científicas y sociales, que a un nombre o institución en particular, pues los productores de conocimiento están sumamente disueltos en los entramados de la interacción absorbente de los centros de poder.

Aunque el peso de la tradición, del nombre y la localización siguen siendo factores de alta ponderación, es difícil conceptuar sobre un mapa de productores de conocimiento y de efectos sociales de las aplicaciones científicas y tecnológicas de los procesos de *desterritorialización* del conocimiento planteados por Bauman (1999). Las ciencias sociales y las humanidades mantienen su propia eficacia en la producción de la filosofía de la ciencia básica y aplicada sobre los efectos sociales y como respuesta al trabajo académico por demandas de mercado y trabajo meramente coyuntural.

A las escuelas, paradigmas, tradiciones o enfoques, se les demanda hoy respuestas convincentes en detrimento de la coherencia de sus posturas epistemológicas, imponiendo el pragmatismo en el trabajo científico. Sin embargo, las ciencias sociales mantienen el respeto y reconocimiento por la tradición académica, y generan una tensión entre la necesidad de producir por demandas y la labor juiciosa de la epistemología como vigía de la ciencia.

Esta aparente *reafirmación* del pragmatismo como paradigma científico dominante en muchas comunidades académicas (Vázquez et. al., 2005), no es más que el síntoma de una época de enormes conflictos entre el avance acelerado de muchos tipos de problemas académicos, especialmente sociales, y la demanda generalizada de respuestas y actuaciones más satisfactorias, aunque no necesariamente acertadas por sus consecuencias.

La ciencia viene sufriendo los cambios de la época y no está exenta de los ritmos sociales ni del uso extendido del conocimiento, lo que se refleja en la idea generalizada de formar una amplia masa de investigadores que incidan en el desarrollo social y en los entornos locales. Como consecuencia, se produce una idea generalizada sobre la importancia de hablar de ciencia en la escuela, en la comunidad y en la interacción social.

Existe una preocupación creciente en la vida colectiva por una ampliación significativa de la base social de conocimiento y cómo ello debe aportar a la formación de capital y riqueza social. Esto se convierte en una presión social desde y hacia la ciencia, pues corre el riesgo de confundirse con otras formas sociales de gestión del conocimiento.

Paralelamente a esta fractura, se produce una disolución y una conjunción de las metodologías, desbordando la autonomía relativa de los paradigmas, incluso en la distinción entre ciencias sociales y naturales. El desarrollo tecnológico, por ejemplo, se ha considerado una de las bondades de la ampliación de la base de científicos; no obstante, en el caso de las ciencias sociales, es importante mantener un conocimiento profundo sobre las consecuencias sociales mismas del desarrollo y del uso de la tecnología.

Este suceso es denominado como una reorientación paradigmática en el siglo XXI, que tuvo el aporte mismo de ciencias como la física, especialmente después del desarrollo de principios como el de Incertidumbre de Heisenberg y el de Relatividad de Einstein, y la modelación fenomenológica de Husserl, la cual provoca una nueva perspectiva de la relación sujeto/objeto (Ibáñez, 1995), que rebasa la perspectiva de existencia de un único centro de coordenadas de dominio (Popper, 1997) y que deja por fuera la vida, la complejidad, lo real, lo social y la “tercera cultura”. Según Michel Serres, en el cambio de perspectiva de la modelación matemática y la explicación conceptual hacia la integración de la

complejidad, se da un gran impulso a la cibernética de segundo orden y la doble hermenéutica (Ritzer, G. 1994).

La reorientación paradigmática, estimulada desde principios del siglo XX, concentra su atención en la polémica metodológica con dos tipos de posiciones: sostener que cada paradigma contiene sus propios programas técnicos de investigación o aceptar una especie de apertura que algunos señalan como *eclecticismo metodológico* (Vázquez et. al., 2005), como manera imperfecta de aprehender la realidad (Delgado & Gutiérrez, 1995), pero con la prudencia de mantener la vigilancia epistemológica que ejercen las mismas comunidades de científicos.

En este sentido, Thomas Kuhn sustenta que toda ciencia se perfila a lo largo del tiempo con las aportaciones de la comunidad científica que contribuye no sólo a nuevos conocimientos acumulativos, sino también a cambios cualitativos, nuevos cambios de perspectiva con la creación de nuevos paradigmas que abren otros horizontes a la ciencia, concebida, por tanto, como algo abierto y en evolución (Chalmers, 1998).

Ni para los investigadores, ni para los miembros de una comunidad académica, hoy parece cómodo declarar una postura epistemológica de manera excluyente respecto a las diferentes corrientes más o menos diferenciadas en el discurso de la historia de la ciencia, así como tampoco parece prudente defender una neutralidad valorativa respecto a las implicaciones sociales que produce el conocimiento. Pero además es clara la tarea de mantener una vigilancia epistemológica respecto a los problemas y caminos metodológicos de las ciencias.

La comunidad académica difícilmente se puede circunscribir hoy a un campo específico o disciplina en particular, especialmente en la promoción del trabajo transdisciplinario. Existe una ampliación del concepto de comunidad académica como expresión de la cultura, lo que permite plantear el papel fundamental de las

comunidades científicas en la formación y el acceso de jóvenes investigadores a los circuitos científicos (UNESCO-COLCIENCIAS, 2004).

Las comunidades académicas y los investigadores enfrentan hoy grandes problemas epistemológicos en el sentido del eclecticismo denunciado en las formas metodológicas que adoptan hoy los programas de investigación, pues ello puede entenderse más como beneficio y apertura científica, que como validez del presupuesto de que todo conocimiento y forma de aproximación metodológica son científicos.

El papel formativo de nuevos investigadores para su inserción en las comunidades científicas del país y la necesidad de crear, consolidar y ampliar las comunidades académicas, se constituyen en un problema prioritario para el desarrollo de la ciencia y la tecnología orientada al desarrollo social.

Del presente capítulo se puede concluir que en la educación, la formación de científicos y jóvenes investigadores adquiere un nuevo sentido, pues el Estado, las instituciones educativas y las comunidades académicas deben renovar sus actuaciones y valoraciones sobre la ciencia y el conocimiento, además de enfrentar los problemas sociales de movilidad, inequidad, acceso a la educación y renovación de las prácticas pedagógicas (Herrera, G. 2000).

La ciencia y la investigación en la universidad son prácticas sociales que tienen un componente político muy fuerte y dependen de la acción pública. Además, existen suficientes evidencias para argumentar que en Colombia, el Estado y las IES tienen un discurso bien estructurado –políticas de educación–, aunque conceptualmente muy pobre respecto a la importancia del desarrollo científico, la formación de comunidades académicas y la formación de jóvenes investigadores. No obstante, el país poco avanza en ello, la acción política y el compromiso para con la educación dejan a la suerte mercantilista los problemas de formación de

una comunidad de científicos y de una generación de jóvenes investigadores que contribuyan al desarrollo cultural y material presente y futuro del país.

CAPÍTULO 3

LA INVESTIGACIÓN, EL DESARROLLO SOCIAL Y EL CONTEXTO REGIONAL

Como se planteó anteriormente, en un contexto territorial específico las IES son las instituciones que deben impulsar la formación de jóvenes investigadores como estrategia educativa pero, además, como parte de las políticas del desarrollo social. En este aparte, se formula la necesidad de establecer el vínculo y el papel de la investigación científica en el tema del desarrollo regional, considerando que la gestión del conocimiento y la formación de recursos humanos constituyen dos elementos fundamentales para incrementar las capacidades regionales e impulsar su propio desarrollo económico y social.

Las regiones son la clave del desarrollo de un país como Colombia, si se reconoce y se actúa sobre la base de la existencia histórica de una configuración diversa y dinámica del Estado-Nación, o pueden ser su mayor obstáculo cuando la acción pública desconoce sus formas particulares de coexistencia y sus potenciales para el desarrollo en una época en la que muchos de los aspectos locales se miran bajo la óptica de la relación globalización-regionalización del desarrollo (Bauman, 1999). La educación como sistema formal se constituye en uno de los actores estratégicos para el fortalecimiento de las capacidades regionales a través de la formación de recursos humanos y la producción de conocimientos, entendidos hoy como capital social significativo (Cruz & Sanz, 2004; OCyT, 2006).

El conocimiento como capital social se traduce políticamente en capacidad regional para producir, incorporar y utilizar la ciencia y la tecnología con un alto grado de mentalidad innovadora y emprendedora (FEM, 1998); además, es entendido como condición de construcción de región, siendo al mismo tiempo un elemento estructural y una condición de desarrollo, es decir, un elemento

catalizador para el avance de las regiones (Porter, 1985), pero no sólo en el sentido técnico del término, sino más bien en el concurso del conocimiento en el desarrollo social (Henaó & Velásquez, 2002), buscando pasar de un modelo de ciencia, tecnología e innovación –CT+I– al vínculo ciencia, tecnología y sociedad, CTS.

Las regiones muestran un avance importante en producción científica, desarrollo tecnológico e innovación respecto a las décadas anteriores. A partir del SNCTI, de los sistemas regionales y de los observatorios de CT+I (OCyT, 2006), se ha producido un incremento en los indicadores de gestión del conocimiento en las regionales, especialmente en el balance de las universidades y de las empresas de base tecnológica.

Los inventarios de infraestructura tecnológica (DNP, 2005) y formativa engloban todos aquellos apoyos potenciales para la actividad científica, pero no son reflejo de su utilidad para la investigación ni posibilitan un examen sobre el impacto social de la ciencia en el nivel regional. La existencia de gran número de laboratorios en las IES, las tecnologías informáticas, los vínculos universidad-empresa, las inversiones en reconversión tecnológica, entre otros, no pueden considerarse por sí mismos como avances científicos o plataformas de investigación para el país.

Prueba de ello es el escaso avance en la formación y el número de investigadores en las universidades y su casi inexistencia en las empresas, así como el escaso número de publicaciones científicas y procesos y productos certificados como parte de actividades de investigación (Brunner, 2007). La plataforma tecnológica en Colombia ha crecido significativamente, pero esto no implica un crecimiento importante en la actividad investigativa ni su vínculo directo con el desarrollo social.

La relación CTS debe hoy entenderse como un proceso interactivo, de innovación de la praxis en una relación recíproca entre el Estado, el sistema educativo y la

sociedad. Lo que se genera a través de la producción de conocimiento debe contribuir al incremento del capital social, a través del establecimiento de una relación dinámica y de unas condiciones de diálogo continuo, de afectación mutua y de reconocimiento de las diversas complejidades y de los conocimientos que aporta la ciencia y la educación en beneficio de una sociedad más equitativa, democrática y con autonomía emprendedora (Ostrom, E. & T. K. A. 2003).

3.1 La capacidad de investigación regional

En Colombia y Latinoamérica se han promovido estudios sobre capacidad regional en infraestructura investigativa (Henaó & Velásquez, 2002; Jaramillo, 2005; AA.VV. BID, 2006; Brunner, 2007). Esto ha motivado un amplio debate sobre el impacto y relación del conocimiento en el desarrollo social y su conexión con el sistema educativo, donde “la escuela, la divulgación científica y, en general, la relación temprana con los contenidos y métodos del conocimiento científico se han hecho culturalmente importantes. Esta relación determina en buena medida la relación de los miembros de nuestras sociedades con los bienes y valores culturales que heredan y que los identifican” (Hernández, 2000: 359).

El concepto de región es problemático y se asume en Colombia como frontera político-administrativa que ha configurado una división territorial por departamentos. Sin embargo, es importante *pensar la región como un ejercicio colectivizante* y entenderla en un marco amplio de significación cultural que revitalice las necesidades de desarrollo, planificación, organización e inversión, con el fin de articular el concurso de sectores dinámicos y potenciales de una geografía social que se percibe a sí misma como problemática e incipiente, con enormes ausencias de una identidad que oriente la construcción colectiva y la reunión de lo disperso y de lo diverso como estrategia de ahorro de energía colectiva, planteando la existencia de región no sólo como proyecto en construcción, sino como realidad social, histórica y geográfica, poblada de

sentidos y de contenidos socio-culturales que inciden particularmente en la educación y la ciencia.

Los procesos productivos, mirados como indicadores económicos, que incluyen por supuesto a la educación, constituyen el contexto que también requiere una reconstrucción, una base histórica suficientemente compartida, cohesionada y legitimada por el concurso de sus actores. Es decir, la región como categoría general no puede ser excluyente aunque, en la práctica, se privilegie la competencia e imposición de determinados discursos (Silva, 1994).

Para construir un contexto, es decir, para que el concepto de región opere como articulador de esfuerzos, objetivos y propósitos sociales y productivos, es imprescindible que éste tenga suficiencia y vitalidad, esto es, que sea significativo como interioridad, pero que convoque a territorios comunes, a lenguajes compartidos y a actitudes direccionadas hacia su desarrollo.

La base común, entonces, de esa complejidad llamada región es precisamente el territorio compartido, el substrato de todo contexto. La región es un territorio geográfico y un paisaje mental, el valor que articula los sistemas sociales y los aspectos dominantes y subordinados de la cultura (Foucault, 2006), sin pretender hegemonía en las formas, intereses y sentidos prácticos de conformación de la sociedad.

Desde este lugar, es claro que los entornos que posibilitan la productividad requieren un trasfondo socio-cultural, una construcción de región y un afianzamiento de las valoraciones que los hacen posibles. Así, para un acercamiento a la región hay que hacer una objetivación del concepto en miradas múltiples: regiones geográficas, administrativas, regiones culturales, regiones de énfasis o de vocación: industriales, turísticas, gastronómicas, tecnológicas, competitivas, investigativas, etc.

En tal sentido se destacan dos mecanismos dinamizadores, entre muchos otros, de los diversos acentos de región: *de un lado, la introducción de catalizadores de adecuación estructural* que la sociedad demanda como conjunto de garantías de infraestructura, de políticas claras e incentivadoras de la inversión y de demandas de niveles aceptables de seguridad para los ciclos productivos completos. Si bien es cierta y pertinente la demanda por servicios en diferentes niveles, también es necesaria la consideración de que el compromiso en tal sentido no se soporta exclusivamente en el Estado como tradicionalmente se ha sostenido (Castro, L. & Sanz, L. 2004). Las instituciones y los hábitos vitales de los grupos humanos aportan la interacción para que éstos operen con eficacia.

La discusión alrededor de los modelos estatales en este aspecto se ha transformado en la medida en que, si bien es importante el concurso de las agencias e instituciones públicas para la dinámica de las regiones, la historia económica y política del país muestra un alto grado de factores conflictivos entre las adecuaciones que se catalizan exógenamente y las prácticas y significados culturales en las regiones (Pécaut, 1996).

En este mismo escenario se impone la necesidad de construir entornos operativos que tengan la posibilidad y *la capacidad de regularse, de crecer y de ser inteligentes* en la medida en que los actores aprendan de sí mismos, en la medida en que logre asumirse la gestión de las relaciones de complementariedad entre los actores sociales.

Los mecanismos de adecuación exógenos, principalmente los que provienen del Estado central, intentan crear un clima favorable al desarrollo que parte de una sumatoria de fortalezas y de la adecuación de intereses donde se pretenden combinar los cambios institucionales con la dinámica de los sistemas social y económico. Esto implica sostener el presupuesto de que las regiones tienen o deben construir una vocación explícita, articulada a los proyectos de Nación y con eficacia simbólica de convocatoria de sus actores más visibles, por supuesto el

sistema educativo, pero no basta nombrar la vocación para asegurar una identidad regional en medio de la complejidad del territorio y su organización social (Foucault, 2006).

De otro lado, *la construcción de región requiere aquello que se denomina aceleradores de adecuación*, orientados especialmente a una articulación de esas complejidades *al mercado*, en el sentido amplio y conflictivo del término, como un reto importante para la región, que exige agentes enormemente creativos al intentar una correspondencia entre lo regional, lo nacional y lo global; correspondencia que implica un arriesgarse a la dinámica de las culturas sin pretender homogeneizarlas, pero que requieren altos niveles de movilidad y una buena disposición a los ajustes y transformaciones (AA.VV. BID, 2006), los cuales son necesarios para una mejor productividad, cuya esencia es entender que la región además de construirse, debe comunicarse.

La región se construye en la interacción entre lo externo y lo interno, lo diverso y plural construido como vocación y acuerdo, lo que probablemente produce una mejor disposición social para el éxito de los diferentes proyectos productivos. Este enfoque adquiere consistencia al anteponer a los diversos proyectos un piso regional articulado, fuerte y consecuente con los objetivos que definen sus actores como significativos respecto a su propia acción, y al considerar que:

1. La región se construye a partir de referentes de identidad mediados por competencias abiertamente sensibles a los actores involucrados en el proceso productivo, en la cotidianidad y en los conflictos. El papel de la educación en la construcción de región tiene, además de su función histórica como instrumento del Estado, un papel importante en la construcción de identidad regional y en el aporte a la generación de condiciones favorables propias para el desarrollo. Una crítica importante al papel de la educación en lo social es precisamente la falta de capacidad del sistema para constituirse en agente del desarrollo

(Brunner, 2007) y para adecuarse e incidir en el cambio social (Martín-Barbero, 2003b)

2. La regionalización es el proceso de articulación de esos elementos de identidad con las condiciones propias que exige la construcción de un entorno y de sus flujos de comunicación, intra e interregional.
3. La región y la regionalización son condiciones para el desarrollo y la productividad en las que la acción pública general debe ser orientada hacia el favorecimiento de los agentes emprendedores. El sistema educativo es un actor importante para el desarrollo de la región, con capacidad de innovar y fortalecer el sistema productivo regional.
4. Este proceso está asociado siempre a la noción de territorio geográfico: el vivido y el construido. Las IES hacen parte de esta forma de ordenamiento, su mayor o menor incidencia en el territorio puede considerarse una medida importante de la capacidad de las regiones para crecer y desarrollarse, puesto que la educación es una variable estructural para el análisis de región.

La importancia de asumir un enfoque de región para plantear problemas como los de la educación, está centrada en la conexión entre el crecimiento y desarrollo y la capacidad regional de aprender y de ganar autodeterminación de los mismos sistemas respecto a sus propios procesos, donde la valoración de las propias marcas diferenciales de una región está en el centro de las preocupaciones de quienes intervienen en su construcción y en su conservación.

La región se construye, *está construida a fuerza de contingencias históricas, pero no por ello está formulada como proyecto compartido o comprendida como realidad social*. Además, la región se comunica, pero es necesario que interactúe. Las interacciones son necesarias en una doble vía: “hacia adentro” las personas que la conforman y que ocupan un lugar en el sistema social para reconocerse

como parte esencial de una región o de un conflicto de región; la interacción consecuente o *natural* tiene eficacia si apunta a la colectivización del sueño, de enunciación y deseo, en todo caso, de legitimación social del proyecto-región, lugar propio de actuación del sistema de educación (Sen, 2000). “Hacia fuera”, las regiones establecen el nivel de interacción y de reconocimiento de sus fronteras físicas y sociales y el nivel de diferencias respecto a otras regiones que le otorgan su especificidad.

El Banco Mundial dedica el informe anual 1998/1999 al problema del conocimiento y su conexión con el desarrollo social y a la educación como sector dinamizador del avance social en el largo plazo. La UNESCO, la Comisión Gulbenkian (2000) y el proyecto "Almendrón ¿para dónde va Colombia?" (1999) (citado en Rojas, 2006a), coinciden en señalar que lo que convoca hoy a la ciencia son grandes y complejos problemas que requieren soluciones diferentes, en las que la educación y la formación también deben cambiar. Ésta debe ser de alta inteligencia social, formadora de capacidades humanas centradas en el desarrollo del pensamiento abstracto y creativo, capaz de fomentar el trabajo en equipo y la posibilidad de aprender a aprender, a partir de flujos de información base para la construcción de conocimiento sin perder el horizonte humano y social de la educación.

Los estudios de impacto de corte cuantitativo constituyen un aporte importante general para América Latina, pero hace falta un sólido cimiento de información y aprendizaje (A.A.V.V. BID, 2006) para tomar decisiones más racionales y equitativas, pues el conocimiento es considerado como un bien público orientado al mejoramiento de la calidad de vida y a la manera de comprender y actuar sobre los problemas de las comunidades y de las localidades, que son ámbitos de actuación estratégicos para el desarrollo; por ello, el conocimiento se constituye en objeto de política pública en las agendas regionales. Es muy importante no perder el horizonte de la contribución necesaria exigida a la ciencia en su relación con la sociedad, como posibilidad de afianzar procesos de democratización del conocimiento y de formación de ciudadanos en el sentido amplio que se asume en

la educación superior.

Colciencias recoge este espíritu en el Plan Estratégico 1999-2004 (Colciencias, 1999), también presente en los diversos informes de desarrollo humano de las Naciones Unidas (1999-2001) y, entre otros, en el estudio de Amaya (2001): “Colombia un país por construir”, donde se señalan 30 grandes problemas prioritarios de una agenda nacional para buscar soluciones. Entre otros problemas están la corrupción, la impunidad y la pobreza; la falta de oportunidades de desarrollo para la juventud (Margulis, M. & Urresti, M. 1998); la inequidad en la distribución del ingreso; la concentración del poder y el escaso desarrollo científico y tecnológico.

En el Plan Nacional de Educación 2006-2015 –PNDE–, aún en discusión, se plantea que “La educación es un proceso de formación integral, pertinente y articulado con los contextos local, regional, nacional e internacional que desde la cultura, los saberes, la investigación, la ciencia, la tecnología y la producción, contribuye al justo desarrollo humano, sostenible y solidario, con el fin de mejorar la calidad de vida de los colombianos, y alcanzar la paz, la reconciliación y la superación de la pobreza y la exclusión” (MEN, PNDE, 2007: 3). Este panorama es importante porque los organismos encargados de la educación superior, las empresas y las universidades en Colombia vienen señalando y debatiendo sobre la relación CTS, la importancia del diálogo y la discusión respecto al papel del sistema de educación superior en el desarrollo local y regional, desde un diagnóstico generalizado de inequidad e injusticia social en las oportunidades de acceso a los beneficios del desarrollo en Colombia.

En el estudio prospectivo que adelantan el Convenio Andrés Bello y Colciencias sobre la educación superior² (Trujillo, R. 2006), a través de un consenso de

² El proyecto se denomina *Estudio prospectivo regional al 2020 sobre la educación superior para la transformación productiva y social con equidad en los países del convenio Andrés Bello*, actualmente en ejecución (Trujillo, 2006).

expertos con la aplicación de una encuesta tipo DELPHI a más de dos mil quinientos expertos nacionales, se insiste en la poca inversión en CyT en Latinoamérica y en la relación inversión en educación-desarrollo social. Este estudio, pionero en la región, señala la necesidad de alianzas estratégicas en educación superior, en movilidad académica y en construcción de economías de escala alcanzadas por macrouiversidades que favorezcan el desarrollo tecnológico de alta calidad.

Las regiones, siguiendo este precepto, son básicamente inteligencia en su proyección y capacidad de aprendizaje y acción en la construcción de flujos de comunicación e interacción endógena y exógena. Esto significa que requieren condiciones favorables para su construcción: una base de infraestructura productiva, una vocación articuladora de lo diverso y una masa crítica de conocimientos orientados hacia el desarrollo social con equidad, justicia y bienestar colectivo. La educación, la ciencia y la tecnología son el centro de este horizonte y ello promueve una formación ciudadana y científica pertinente para la solución de los grandes problemas del país.

La interacción Ciencia-Tecnología-Sociedad constituye un paso decisivo hacia la creación de una *masa crítica* para la producción de conocimientos y la inserción de los investigadores de las IES de las regiones en los sistemas formales de investigación. Las instituciones educativas buscan promover, para ello, la multi y la transdisciplinariedad en la construcción de comunidades académicas, además, deben involucrar las ciencias sociales en los procesos de innovación, para entender los alcances de la actividad en el desarrollo social; aplicar estos conocimientos a problemas sociales, técnicos y ecológicos, y comprometer a los ciudadanos en las decisiones.

El documento del Consejo Nacional de Política Económica –CONPES– 3080 (Colciencias, 2000: 28), plantea la importancia de la formación del “capital humano” para que el vínculo ciencia y desarrollo social tenga mayor eficacia. En

este sentido, la educación es la sustancia que posibilita los procesos de aprendizaje necesarios para la transferencia de tecnología, y para la generación y adaptación del conocimiento.

Ésta es una visión restringida de la investigación, porque su intención se justifica en el efecto, en la calidad y la cantidad de las oportunidades de vida para una comunidad; no como patrimonio exclusivo de un sector social, sino para beneficio de todos, de modo que exista una integración real del entorno social y la academia. La educación y el conocimiento se deben convertir en los pilares para la integración y el cambio social en un horizonte de largo plazo (AA.VV. BID, 2006) y las IES, en general, apuntan a mejorar las posibilidades para el desarrollo individual y colectivo, lo que constituye un valor intrínseco de la formación profesional difícilmente discernible en el conocimiento sobre el impacto de la educación social.

Existe desconocimiento de lo realizado en el tema de formación en investigación y un concepto extendido de la escasa capacidad regional para la generación de ciencia. Esto provoca una noción desfavorable por parte de los propios formadores sobre la participación de los jóvenes en las labores investigativas. Como consecuencia, existe un pesimismo general en la región y una *regionalización del pesimismo* sobre el tema de la investigación y sobre la confianza relativa hacia el joven como productor, usuario y demandante de conocimientos, lo que es parte constitutiva del proceso de formación.

El país ha organizado el SNCTI con un marco normativo amplio desde la promulgación de la Ley 29 de 1990 y los Decretos 393, 585 y 591 de 1991, hasta la política nacional de ciencia y tecnología contenida en el documento CONPES 3080 (Colciencias, 2000) y la inclusión del tema en los planes de desarrollo regional, en la cual se intenta armonizar el papel de la ciencia en el desarrollo social con la inclusión de las actividades de formación de capital humano y de la inversión pública y privada en investigación y desarrollo, a través de políticas

como la regionalización de la investigación y la creación de sistemas regionales de ciencia y tecnología.

Este marco normativo y de política pública resalta la necesidad de contar en el país y en todas las regiones con una masa crítica de investigadores y formadores en ciencia y tecnología que amplíen las comunidades académicas pero, especialmente, que formen e incorporen jóvenes investigadores en los sistemas formales de investigación. Para ello, la formación de recursos humanos como proceso de aprendizaje y camino de incorporación de nuevos investigadores a los sistemas de ciencia y tecnología y la investigación como proceso de generación y aplicación de conocimiento, son una relación fundamental para entender el papel de la investigación científica en el desarrollo regional (Rojas & Patiño, 2004).

Formar recurso humano en investigación se ha entendido como estrategia educativa y económica importante para las regiones (Durán et al, 2004), especialmente para las IES que la han incorporado como estrategia de desarrollo institucional. El conocimiento es parte fundamental, la estrategia diferencial está en el énfasis de una educación de calidad vinculada de manera explícita al desarrollo regional, pero en Colombia existe una enorme ausencia de capacidad de las regiones para producir y utilizar productivamente el conocimiento (OCyT, 2005; Méndez, 2006).

3.2 La actividad científica regional en Colombia

Los indicadores y la contabilidad de la actividad científica y tecnológica a través de los sistemas de información, permiten conocer muy poco los procesos regionales investigativos, los temas de interés, las formas particulares de conducir la investigación y su vínculo con la región y el desarrollo social. Existe un gran vacío de conocimiento sobre las regiones en Colombia respecto al tema de producción científica (Herrera & Pinilla, 2001).

Colombia es un país que presenta diferencias substanciales en la producción regional de CTS, según diversos indicadores. Los más empleados establecen que el número de grupos, los centros de investigación, los investigadores y la producción bibliográfica y tecnológica, constituyen las medidas más aceptadas universalmente. El país no muestra una participación significativa en el contexto Iberoamericano (CINDA, 2007) en ningún indicador. De hecho, ninguna de nuestras universidades está presente en el *ranking* internacional de universidades para esta región.

La tendencia en el caso Iberoamericano es la existencia de macro-universidades que concentran la mayor parte de la producción en todas las áreas del conocimiento y de las artes³. En Colombia, este es el caso de la Universidad Nacional, de la de Antioquia y la del Valle. Aunque éstas han desarrollado un fuerte proceso de descentralización con la apertura de sedes regionales, la tendencia en el país sigue siendo de alta concentración de la investigación en algunos centros universitarios (Giraldo et. al, 2005).

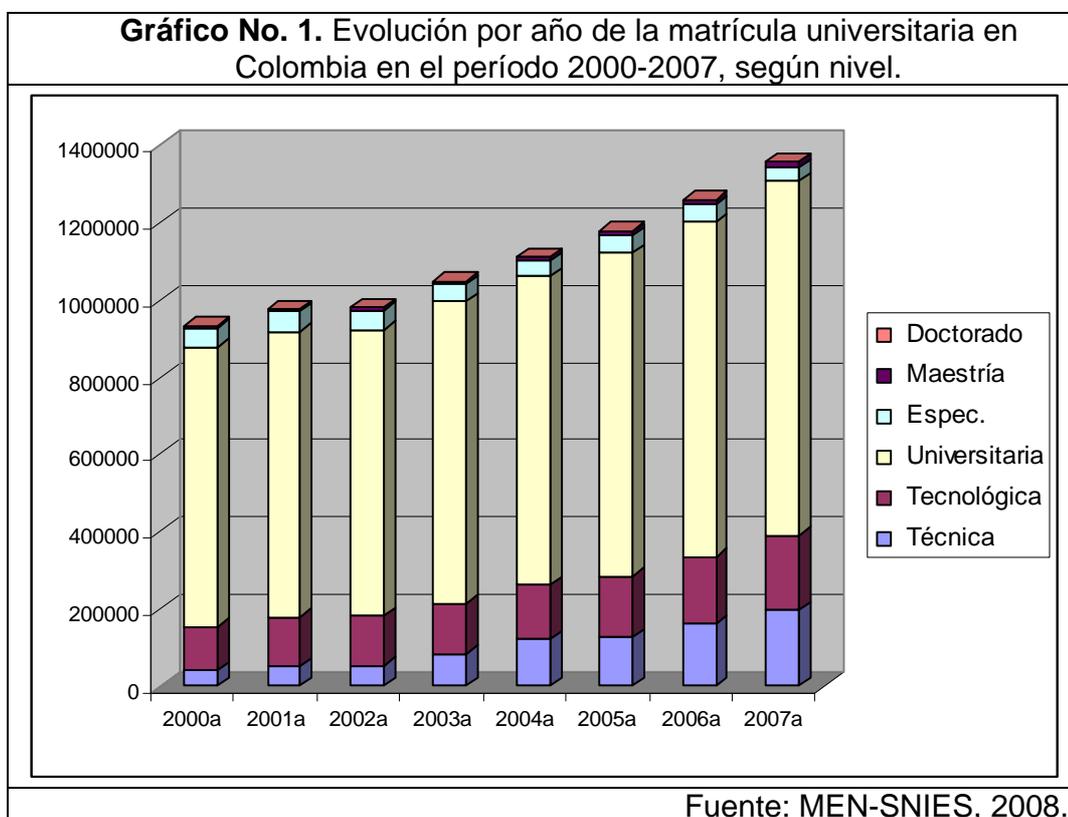
Los factores propuestos por organismos internacionales para la jerarquización de las universidades en cuanto a la producción científica no están suficientemente investigados para el caso de Colombia. Se requiere de más estudios institucionales, pues la baja participación del país y de las regiones es síntoma de la ausencia de desarrollo científico; además, se requiere de sistemas de información que reflejen una contabilidad mejor estructurada sobre la producción nacional y la capacidad particular de cada región y de cada IES según su vocación, sus decisiones y sus posibilidades (Rojas, 2006a).

En Colombia existe una marcada tendencia de concentración de las IES y de la producción científica en las principales ciudades y departamentos. Además, la distribución social de la matrícula en el nivel superior muestra un menor acceso de

³ Ver Red de Macrouiversidades Públicas de América Latina y el Caribe. En: <http://www.redmacro.unam.mx/index.html>

los jóvenes con menores niveles socioeconómicos y baja participación en el acceso de los tres quintiles con menores ingresos (Brunner, 2007).

Por otra parte, el número de estudiantes matriculados en el nivel superior en el país en la presente década, muestra un leve incremento de la matrícula en todos los niveles y mayor concentración en el nivel de pregrado. El sistema reporta que mientras las universidades públicas han incrementado su matrícula en promedio un 8,8%, las IES privadas muestran un crecimiento negativo -0,2% en la presente década.

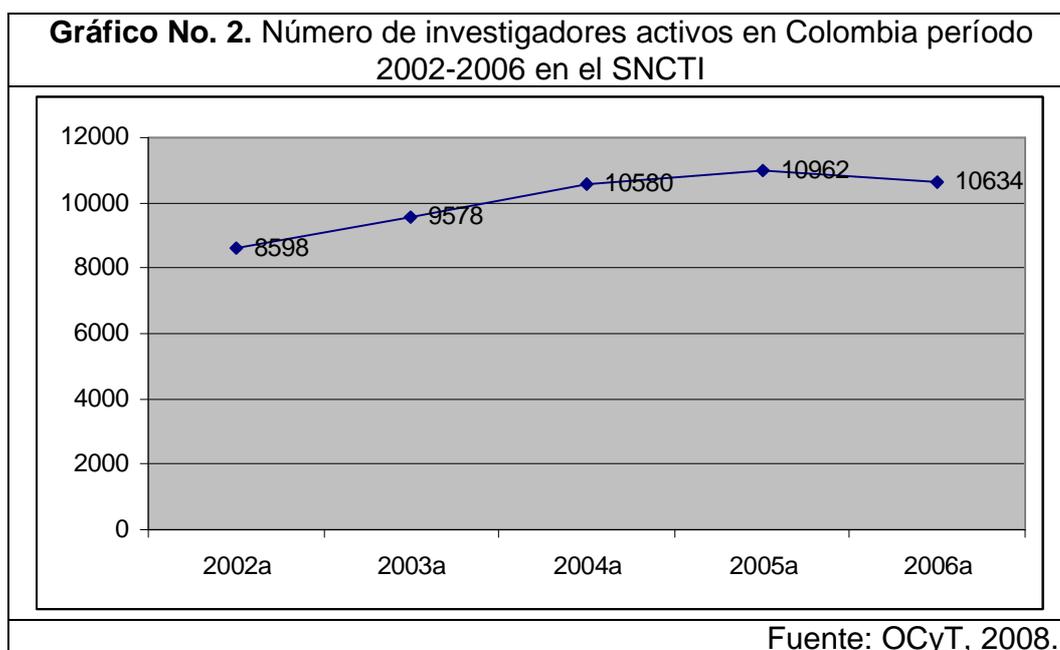


En Colombia, en el nivel de postgrado la situación del período indica una evolución más dispersa y de poco crecimiento de la matrícula total en el año 2007 con respecto al año base 2000. En el nivel doctoral de educación para el año 2000 sólo el 0,02% del total de estudiantes en educación superior realizan estudios avanzados y para el año 2007, apenas representa el 0,10% en doctorados. Esto

significa para el país que la evolución de la matrícula no crece significativamente y que la matrícula de postgrados sigue siendo muy baja en términos cuantitativos.

Es importante este dato en la medida en que el nivel de postgrado se identifica como formación especializada para formar investigadores, pero los datos muestran que mientras existe un aumento en la cobertura de pregrado, la oferta de postgrados no se incrementa al mismo ritmo.

La formación de recursos humanos para la investigación en Colombia de acuerdo con las hojas de vida registradas en CvLAC, período 2002-2006, indica que de las 20.846 personas que están asociadas con labores de investigación, sólo el 9% cuenta con formación doctoral y el 28% con nivel de maestría. De las mujeres, que representan el 40% de estos actores, sólo el 6% tiene título doctoral, mientras que el 11% de los hombres que están en esta base de datos han alcanzado ese nivel de formación (Brunner, 2007). Para el año 2006 se registran en el SNIES 85 programas doctorales en 22 universidades y uno en el Instituto Nacional de Salud: el 42% de los programas son ofrecidos en Bogotá, el 27% en Medellín y el 12% en Cali.



Por otra parte, además de los problemas de acceso y cobertura, el tema de políticas de calidad de la educación superior está a la espera de una mayor consolidación e integración (Díaz, 2002). De las 331 IES con que cuenta actualmente el país, 96, equivalente al 28,8%, han logrado acreditación de programas en alguna área del conocimiento y sólo 13 de ellas han alcanzado la acreditación institucional de alta calidad, que representan el 3,9% del total para el año 2008 (OCyT, 2008).

Esta medida opera en el país como sistema de *ranking* universitario aunque no es el espíritu del modelo, pues busca centralmente activar la capacidad de las IES de autorregularse y comprometerse con planes de mejoramiento y autoevaluación continua, en los que la investigación y la infraestructura científica constituyen indicadores de alta valoración. Siendo un proceso voluntario, el ingreso a la certificación ha sido muy diferenciado según las decisiones y posibilidades propias de cada institución. La certificación de la investigación es una medida controvertible pero aceptada en el país para establecer la calidad educativa de las IES.

Tabla No. 3. IES acreditadas de alta calidad en Colombia y ubicación geográfica.		
No.	Universidad	Ciudad
1	Universidad de Los Andes	Bogotá
2	Universidad EAFIT	Medellín
3	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá
4	Fundación Universidad del Norte	Barranquilla
5	Universidad Industrial de Santander	Bucaramanga
6	Universidad Externado de Colombia	Bogotá
7	Universidad del Rosario	Bogotá
8	Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira
9	Universidad de Antioquia	Medellín
10	Universidad de La Sabana	Bogotá
11	Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín
12	Universidad del Valle	Cali
13	Universidad de Caldas	Manizales

Fuente: CNA, 2008.

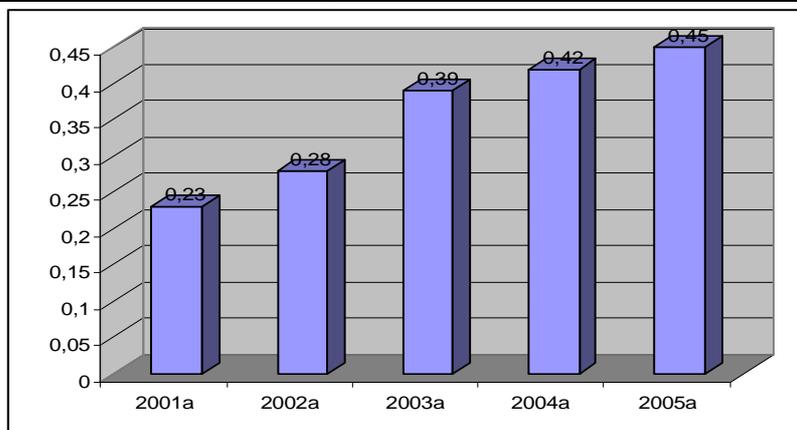
La capacidad investigativa en Colombia, a pesar de su evolución en la actual década, constituye un elemento preocupante porque la masa crítica de investigadores se calculó para los años 2005 y 2006 en 109 investigadores por millón de habitantes, mientras que para el caso de Argentina la relación es de 720, para Chile de 444 y para Brasil de 344. Por su parte, países como Australia, Canadá y Corea superan los 3.200 investigadores por cada millón de habitantes (B.O.T.-Tecnos, 2005; BID, 2006).

La inversión en ciencia y tecnología es un tema complejo en Colombia. Según los resultados del proyecto de medición del gasto en CTI para el período 2000-2006, presentados a fines del 2007 por el OCyT, la inversión en actividades de CTI alcanzó en el 2005 el 0,52% del PIB, y para el 2006 bajó al 0,47%, mientras que la inversión en I+D como porcentaje del PIB ha estado estable en los últimos cuatro años alrededor del 0,18% (Colciencias, 2007).

La cifra de inversión nacional en CTI, que se venía utilizando en el país, calculada por el DNP y publicada en el Plan Nacional de Desarrollo, es el 0,37% del PIB en el 2004, de la que el 0,21% corresponde a gastos del gobierno central y el 0,16% a la industria manufacturera (datos tomados de la Encuesta de Desarrollo Tecnológico e Innovación realizada en el 2005 por el DANE, Colciencias y el DNP).

La complejidad del tema se produce básicamente por la disparidad en los criterios utilizados para su cálculo. Generalmente se incluyen en el cálculo de las IES y de las empresas el valor de activos corrientes para las actividades normales de educación y de producción, tales como: laboratorios, costo de docentes, insumos, materias primas, etc., las cuales no permiten un cálculo real sobre el gasto en CTI.

Gráfico No. 3. Porcentaje de investigadores colombianos por cada mil personas de la PEA.



Fuente: B.O.T.-Tecnos, 2005.

Colombia cuenta actualmente con sistemas de información sobre la actividad científica y tecnológica, especialmente en el análisis del papel de las IES en el desarrollo del conocimiento. En la presente década diferentes estudios de tendencia, especialmente cuantitativa, muestran un avance significativo en el análisis de los factores educativos y empresariales relacionados con CTS (Brunner, 2007).

Los datos muestran que el país, pese a los esfuerzos, dista mucho de acercarse a los niveles ideales internacionales de producción científica. La inversión en investigación y desarrollo –I+D– y su impacto en el desarrollo social siguen siendo un tema de debate y desacuerdo entre académicos y políticos.

El sistema de educación superior en Colombia ha crecido significativamente. Actualmente reporta más de un millón 300 mil estudiantes matriculados en el nivel de educación superior, pero ello no ha estado acompañado de un proceso de transformación de las IES para una mayor flexibilidad, apertura y capacidad de gestión educativa y financiera.

Por otra parte, la oferta educativa en el nivel de postgrados no ha crecido de manera importante en los últimos siete años. Esto es grave si se acepta que una medida central para establecer el número de investigadores es precisamente la proporción de personas con formación doctoral, que en las IES colombianas no supera el 1% del total de personas dedicadas a la formación superior. El país sólo registra 85 programas doctorales en 22 universidades, pero sólo 58 de ellos tienen alumnos matriculados en el año 2007. Adicionalmente, en el sector industrial y productivo se registra que sólo alrededor del 0,3% del personal tiene formación doctoral o de maestría (DNP, 2005).

Muy poca información existe actualmente respecto a la formación de jóvenes investigadores en la universidad colombiana. Los estudios de caso en la Universidad de Antioquia (Castañeda & Ossa, 2005) y en el programa Jóvenes Investigadores e Innovadores de Colciencias (Jaramillo, 2005), representan uno de los pocos esfuerzos investigativos recientes en el país. Pese a ello, la formación e incorporación de nuevos investigadores en los sistemas universitarios aparece como una acción importante y generalizada para garantizar el presente y el futuro de la investigación científica en Colombia.

Existen políticas públicas de ciencia y tecnología para enfrentar graves problemas en la educación terciaria y en el desarrollo investigativo, tales como la calidad académica y el nivel de acceso de la población a la educación superior, especialmente de la población con menos recursos, la cual constituye un grave problema de equidad reflejado, además, en la concentración territorial de las oportunidades educativas. Es importante considerar que existe un gran avance en el desarrollo de las agendas públicas de ciencia y tecnología, pero los modelos de gestión de las IES y sus relaciones con otros sectores sociales presentan un notable atraso.

Del presente capítulo es importante enfatizar el vínculo IES-desarrollo regional. La universidad existe en un espacio, origina un factor en la constitución del territorio y

se le demanda una contribución protagónica en el proyecto regional.

La ciencia y la tecnología se incluyen hoy en las políticas nacionales y sectoriales. Con mayor o menor énfasis este tema aparece casi sin excepción en las políticas públicas, incluyendo las políticas de niñez y juventud de la nación y la región. Esto es importante como avance institucional; no obstante, el tema sigue estando ausente en las agendas educativas y en los planes de desarrollo del país, pese a la importancia de la gestión del conocimiento a través de la investigación científica para el desarrollo social.

Muy poco sabemos hoy sobre la capacidad de investigación de las IES en términos de la región, aunque el país pueda ser mirado como objeto de conocimiento diferenciado territorialmente. La diferenciación es un evento abstracto que utiliza diferentes tipos de datos y documentos para dar cuenta de los límites de la actividad científica, y ello no aporta al conocimiento del impacto de la acción educativa sobre la construcción de región.

La cobertura de educación terciaria ha crecido en el país en la presente década, pero siguen pendientes los temas de calidad de la educación, de producción científica y de la inversión pública seria –la que requiere el país– y honesta en el balance público.

CAPÍTULO 4

LAS IES Y LA INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

Resaltando la importancia de la investigación en la construcción y el desarrollo regional, es importante decir, a continuación, que las capacidades regionales de ciencia y tecnología tienen un marcado énfasis en la declaración de la producción y en la construcción de las plataformas institucionales, en el caso de las IES, para la organización de la actividad científica. Para el análisis de la capacidad de investigación del Tolima se realiza una lectura de los indicadores visibles para la región, especialmente centrado en la existencia de grupos y de centros de investigación en el SNCTI y las formas en que éstos desarrollan formación e incorporación de jóvenes investigadores.

La Organización de Estados Iberoamericanos para la educación y la ciencia –OEI– viene impulsando un gran debate sobre la relación ciencia y sociedad. Además, ha estado promoviendo el enfoque CTS como paradigma de investigación (Acevedo, A. et al., 2001) y acogiendo el modelo empleado por el Centro Interuniversitario de Desarrollo –CINDA–, con el fin de establecer una tipología de las instituciones universitarias con un fuerte peso en la investigación como factor preponderante en la evaluación de las IES. Esto lo ha hecho a través de los siguientes factores:

Tabla No. 4. Factores que deben considerarse para la elaboración de tipologías de instituciones universitarias.	
Factores	Criterios
Control, gestión y financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Públicos: nacionales o federales, estatales, regionales, locales. - Privados: independientes o dependientes del financiamiento público, sin o con fines de lucro confesionales o no confesionales.
Cobertura de áreas de conocimiento	Completas o comprensivas, especializadas, de nicho y de mandato o propósito especial.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Puramente docente de pregrado. - Docente de pre y postgrado. - Docente con investigación limitada a áreas específicas. - De investigación.
Tamaño	<ul style="list-style-type: none"> - Número de alumnos de pregrado o postgrado. - Macro-universidades. - Número anual de graduados en programas de primer grado (CINE 5A). - Número anual de graduados en programas avanzados (CINE 6).
Localización y alcance	<ul style="list-style-type: none"> - Metropolitana, regional, local. - Universidades regionales. - Campus único, multi-campus. - Con sede en un único lugar, varias sedes.
Modalidad de provisión docente	<ul style="list-style-type: none"> - Presencial. - Mixta (“brick and click”). - A distancia. - Virtual.
Reputación o prestigio	Diferencias de ubicación en <i>ranking</i> nacional o internacional.
Fuentes: CINDA, 2007; Orton, 2003; McCornick & Chun-Mei, 2005.	

Estos factores vienen siendo materia de discusión internacional e intentan, por un lado, normalizar el uso de indicadores y estandarizar la manera de reporte de la producción científica y, por otro lado, considerar el contexto particular de cada universidad, que permita una comparación adecuada entre las universidades y los países.

Utilizando estos criterios para el análisis de la educación superior en el Tolima, es importante anotar que en el departamento existe poca oferta de IES y de programas de pregrado en comparación con las principales ciudades del país. La población total de estudiantes en el nivel de pregrado para el año 2006 es de 28.543, con una cobertura del 19,2% en el nivel superior, muy por debajo del promedio nacional, que llega al 22,6% (MEN, 2006). Las IES que más concentran población estudiantil se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla No. 5. Departamento del Tolima, Número de estudiantes matriculados en pregrado según IES, año 2007.		
Nombre	No. estudiantes	Carácter
Corporación Unificada Nacional	751	Privada
John F. Kennedy	203	Privada
Universidad Antonio Nariño	486	Privada
Universidad Cooperativa de Colombia	2.385	Privada
Universidad de Ibagué	3.250	Privada
Universidad del Tolima	14.272*	Pública
Universidad Santo Tomás	49	Privada
Pontificia Universidad Javeriana	62	Privada
Total	21.458	

Fuente: Tolima en cifras, Gobernación del Tolima, CCI, 2007

*Incluye 8.803 estudiantes en la modalidad de educación a distancia.

Históricamente, la oferta de educación superior en el Tolima se ha concentrado en la Universidad del Tolima, que es de carácter oficial y alcance regional y fue fundada en 1952 con una orientación profesionalizante y enfocada principalmente a programas agroindustriales, y en la Universidad de Ibagué, institución privada con 25 años de antigüedad que al principio ofrecía especialmente programas de administración. Actualmente existen 16 IES en el departamento que en su conjunto logran el 19,2% de cobertura de educación terciaria en el departamento, porcentaje por debajo de la media nacional, calculada en 24,6% para el año 2006 (MEN, 2007).

Tradicionalmente las familias tolimenses con posibilidades económicas han

buscado centros de educación en ciudades como Bogotá, Manizales y Cali (Gutiérrez & Rojas, 2000); pero en los últimos 10 años viene presentándose un aumento importante de la oferta de programas y modalidades educativas con la apertura de sedes regionales de grandes universidades privadas como la Universidad Cooperativa de Colombia, la Pontificia Universidad Javeriana, la Universidad Antonio Nariño y la Corporación Unificada Nacional, entre otras, que han aumentado la cobertura y la oferta de programas y modalidades.

Las IES en el departamento del Tolima son universidades orientadas a la oferta de servicios docentes, aunque han dedicado algún tipo de esfuerzo para desarrollar investigación en áreas limitadas de las ciencias. No existe una universidad en la región que pueda ser considerada como investigativa, aunque han realizado grandes esfuerzos puntuales para formar sistemas universitarios de investigación y para lograr el reconocimiento institucional y la acreditación de sus programas, según los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación, que hace énfasis en los procesos investigativos.

De acuerdo con las sugerencias de CINDA para establecer la tipología de las IES en el departamento y considerando las cinco universidades con mayor número de estudiantes en el nivel de pregrado, la tipología de las IES del Tolima indica la ausencia de énfasis investigativo, la investigación limitada a áreas específicas y el alcance regional pero especialmente local de su gestión educativa.

Tabla No. 6. Tipología IES del departamento del Tolima.					
Factores	Universidad del Tolima	Universidad de Ibagué	Universidad Cooperativa	Corporación Unificada Nacional	Universidad Antonio Nariño
Control, gestión y financiamiento	Pública regional	Privada independiente	Privada independiente	Privada independiente	Privada independiente
Cobertura de áreas de conocimiento	Nicho especial	Nicho especial	Nicho especial	Propósito especial	Nicho especial
Funciones	Docente con investigación limitada a áreas específicas	Docente con investigación limitada a áreas específicas	Docente con investigación limitada a áreas específicas	Puramente docente de pregrado	Docente con investigación limitada a áreas específicas
Localización y alcance	Regional, varias sedes	Regional, varias sedes	Local	Local	Local
Modalidad de provisión docente	Mixta	Presencial	Presencial	Presencial	Presencial
Reputación o prestigio	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Fuentes: CINDA, 2007; Orton, 2003; McCornick & Chun-Mei, 2005.					

La oferta de programas académicos de postgrado es bastante baja en las IES del Tolima. No existen programas de doctorado, exceptuando la oferta del programa de la Red Colombiana de Universidades en la que participa la Universidad del Tolima, que ofrece Doctorado en Educación desde el año 2004. Además, es poca la oferta de maestrías, pues en el año 2007 tan sólo realizó cuatro, a pesar de contar con 66 programas de pregrado. En síntesis, la formación formal avanzada de postgrados es muy escasa y ésta debe realizarse en instituciones de otras regiones, lo cual poco aporta a la construcción de una cultura investigativa en el departamento.

Tabla No. 7. Departamento del Tolima, oferta de programas académicos según nivel, año 2006.	
UNIVERSITARIOS (PREGRADO)	66
TECNOLÓGICOS	23
TÉCNICOS PROFESIONALES	32
Total	121
POSGRADOS	23
ESPECIALIZACIÓN	4
MAESTRÍAS PROPIAS O EN CONVENIOS	1
DOCTORADOS PROPIOS O EN CONVENIO	
Total	28
METODOLOGÍA	
PRESENCIALES	116
SEMIPRESENCIAL	16
A DISTANCIA	14
Total	146
Fuente: Gobernación del Tolima, Cámara de Comercio de Ibagué, 2008.	

La información sobre formación de investigadores disponible hoy en el país es amplia, pero adolece de problemas de calidad que muy poco dicen sobre la producción científico-técnica en relación con las comunidades académicas sobre el impacto del conocimiento en el desarrollo de las regiones. Además, falta un acuerdo en el uso de términos como “jóvenes investigadores”, que designan situaciones distintas según cada institución.

Considerando los datos nacionales de producción científica, existen departamentos con un notable atraso en la conformación de grupos y un importante desequilibrio en la aplicación del programa Jóvenes Investigadores de Colciencias, que tiene que ver también con la escasa oferta de formación avanzada en algunos de ellos. Tal como se expresó anteriormente, el acceso a programas de jóvenes investigadores se concentra en las ciudades que, así mismo, tienen la mayor oferta de postgrados y el mayor reporte de grupos de investigación.

Tabla No. 8. Número de Grupos y de Jóvenes Investigadores, acumulado según departamento para el año 2006.		
Regiones	Grupos	Jóvenes
Amazonas	11	0
Antioquia	573	218
Arauca	5	1
Atlántico	209	28
Bolívar	113	27
Boyacá	162	43
Caldas	137	51
Caquetá	18	3
Cauca	119	34
Cesar	53	5
Chocó	31	23
Córdoba	47	12
Cundinamarca	65	24
Distrito Capital	1.626	330
Huila	46	8
La Guajira	14	3
Magdalena	76	5
Meta	23	8
Nariño	72	7
Norte de Santander	80	21
Quindío	30	25
Risaralda	115	9
Santander	226	46
Sucre	19	7
Tolima	78	22
Valle	367	161
Total	4.315	1.121
Fuentes: OCyT, 2006; Colciencias, 2007.		

En la tabla anterior se puede apreciar la concentración de activos de investigación en el Distrito Capital, Antioquia y Valle, mientras que departamentos como el Tolima reportan bajos índices en estos ítems.

Las diferencias entre departamentos sobre grupos y jóvenes investigadores son cuantitativamente considerables. Por su parte, se muestra un atraso significativo de Colombia respecto a otros países de Latinoamérica, a pesar del incremento

significativo en el número de grupos de investigación en la actual década, a pesar de que en ellos es donde más se estimula la formación de jóvenes investigadores y aunque la capacidad de producción científica ha mejorado substancialmente en los últimos quince años (Jaramillo, 2005). Internamente en el país la situación de desequilibrio regional en producción científica también es preocupante, tal como lo muestran los siguientes datos:

- Hay una brecha importante en gestión del conocimiento entre las regiones. El departamento del Tolima presenta una baja capacidad en la producción de ciencia y tecnología respecto a las regiones de mayor desarrollo del país (Durán, L., 2005),
- Hay un bajo número de investigadores activos reportados en el SNCTI; de ellos un mínimo porcentaje tienen formación de nivel doctoral. –Menos del 1,0% del total de investigadores en el sistema trabajan en el departamento del Tolima–.
- La capacidad de entrada y vinculación de jóvenes investigadores es muy limitada. Sólo hay 9 reportados para el Tolima en el acumulado 1999 - 2006.
- Hay baja utilización de las TICs y baja articulación de éstas con la enseñanza (Sancho, 2004).
- Hay problemas de articulación entre el sector académico y el productivo, las relaciones universidad-sector productivo están por construirse y no existen programas permanentes en la región que enfrenten el tema (Durán, I., 2005).
- Se encuentran pocos proyectos “científicos” y de innovación del Tolima en el sistema nacional en comparación con otros departamentos.
- Consecuencia de lo anterior, las IES del Tolima participan muy poco en las convocatorias y fuentes de financiación de la investigación.

4.1 El proceso de regionalización y descentralización de la ciencia y la tecnología

Las IES *declaran* en el SNCTI su producción, sus proyectos, sus grupos e investigadores; los filtros empleados para cualificar dicha información básicamente son el sistema de escalafón de grupos, la indexación nacional e internacional de las revistas de divulgación científica, el registro de patentes y marcas y el apoyo a jóvenes investigadores como programa institucional.

La información de Colciencias, con fecha de corte de septiembre de 2007, indica que en el país se encuentran registrados 4.315 grupos de investigación con 10.634 investigadores considerados activos y más de 38 mil hojas de vida inscritas en la plataforma Scienti. Esta información varía constantemente, pues es una plataforma de inscripción permanente y de uso abierto.

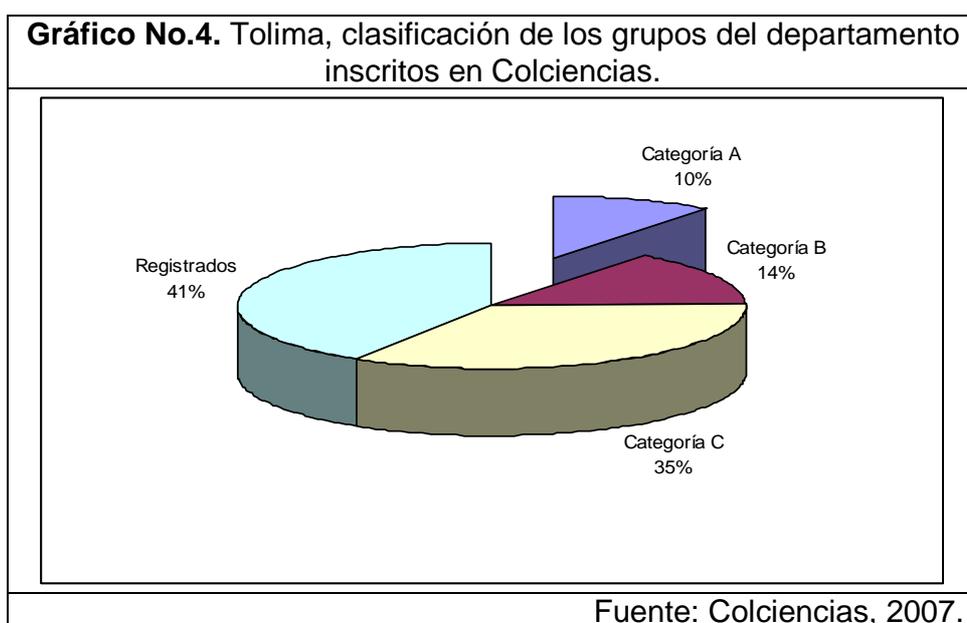
El número de jóvenes investigadores en el período 1998-2006 para todo el país es sólo de 1.121, como programa institucional denominado *Programa de Jóvenes Talentos para la Investigación y la Innovación*, el cual promueve a jóvenes egresados de las universidades para que trabajen como investigadores en formación en los grupos y centros de desarrollo tecnológico. Este número indica que la mayoría de grupos no tienen, en el período de referencia, acceso al programa para la formación de jóvenes investigadores.

El programa de jóvenes investigadores es una estrategia importante para los grupos de investigación y para el acceso del joven universitario a una formación en investigación orientada desde el interior de la actividad más visible en producción científica que realizan las IES. Ahora bien, el nivel de participación puede considerarse como un indicador del nivel de desarrollo y capacidad de gestión de las IES para el acceso a los recursos y oportunidades de financiación interna en las IES, y externa en organismos de diversa índole (Pineda et al.,

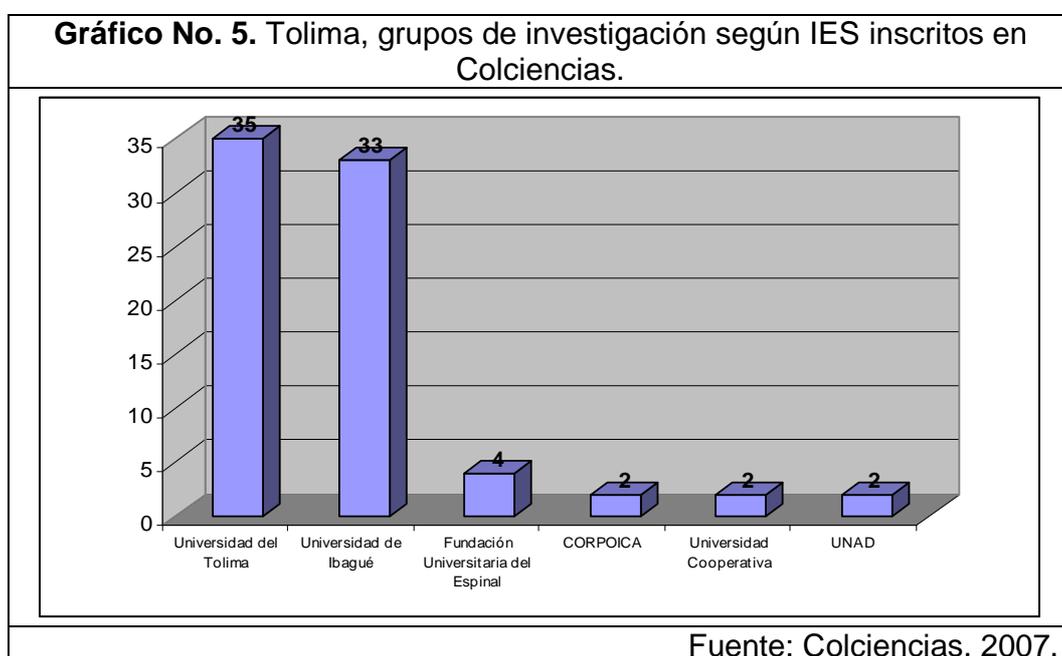
1997).

La situación del Tolima es bastante precaria en cuanto a los indicadores de CTS disponibles en el SNCTI. De los 78 grupos *declarados* en el sistema, el 10% logran clasificarse en categoría A, máxima categoría del escalafón nacional, el 14% en categoría B y el 35% en C. Los restantes grupos de investigación sólo aparecen como *registrados* por dos razones principales: no tienen la suficiente capacidad productiva según el sistema de evaluación utilizado o son grupos de muy reciente formación.

Nacionalmente, el departamento aporta el 1,8% de los grupos, el 1,4% de los investigadores, el 0,4% de los productos y sólo ha logrado apoyo financiero del sistema para poco menos del 2% de los jóvenes investigadores reportados en el país. Esta precaria situación del departamento en la participación nacional de producción científica implica una medida de poca eficiencia de las IES para la gestión del conocimiento y la formación de jóvenes investigadores.



La distribución de grupos según las IES también presenta una situación particular. A pesar de que en el departamento existen 18 instituciones de educación en el nivel superior, sólo dos IES avalan la gran mayoría de grupos en el sistema: la Universidad del Tolima y la Universidad de Ibagué. Además de lo anterior, sólo dos grupos de investigación pertenecen a un centro de desarrollo tecnológico por fuera de las universidades, lo que constituye una medida de la escasa participación del sector productivo en el desarrollo científico de la región.



El departamento del Tolima no ha hecho un estudio particular sobre la capacidad de investigación y la infraestructura disponible de soporte para las actividades científicas, pero en los inventarios disponibles sobre infraestructura educativa se ve en las IES una ausencia notable de instrumentos técnicos y educativos para lograr tal propósito (Gutiérrez & Rojas, 2000; Rojas, 2006b). A pesar de ello, cuenta con un sistema regional de ciencia y tecnología, conformado por el gobierno departamental, empresas y universidades, y también con una agenda para el desarrollo científico de la región incorporada en diferentes políticas

públicas y planes de desarrollo sectoriales⁴.

De los 78 grupos de investigación declarados en el Tolima, el 34,6% se inscribe en el programa de ciencias sociales y humanas del SNCTI, mientras que el 14,2% del total pertenece al programa de desarrollo tecnológico industrial y calidad, seguido de los grupos adscritos al programa de ciencia y tecnología de la salud.

Esta tabla indica además que, siendo el departamento del Tolima una región de vocación agroindustrial (ADT, 2000), sólo el 7,6% de los grupos del sistema se ubican en este programa, lo que reproduce la tendencia nacional hacia la mayor participación en ciencias sociales. Este dato es importante porque el departamento declara su vocación agroindustrial (Durán, 2002), y el papel de la investigación científica en la agenda regional, especialmente en el desarrollo del vínculo universidad-sector productivo-gobierno regional⁵.

⁴ Existen múltiples fuentes en las que se refleja el trabajo político para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la región, pero no existe un soporte investigativo o una base diagnóstica sobre la situación histórica o actual del tema en el departamento. Los documentos públicos, especialmente, reflejan un conjunto de propuestas y planes de acción que no tienen un soporte de seguimiento y evaluación, lo que hace imposible un estado confiable de cuentas regionales sobre los diferentes indicadores de CTS. Una lectura regional sobre desarrollo en múltiples campos de interés social puede entenderse como un *continuo reinicio* de la acción social sobre el desarrollo regional, y esto implica una pérdida sustancial de esfuerzos en el diseño de escenarios productivos (Durán, 2004; Rojas, 2006b).

⁵ Las Agendas Prospectivas Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación constituyen un instrumento para la regionalización y descentralización del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el cual Colciencias “pretende apoyar un aprendizaje social que permita mejorar la capacidad local para el análisis de los entornos, proporcionar habilidades para transformar visiones regionales en objetivos y metas concretas, desarrollar capacidades de reconocimiento y valoración del conocimiento exógeno, identificar necesidades y alternativas de conocimiento para la solución de problemas socio-productivos locales, reconocer actores visibles y no visibles a la construcción del conocimiento local” (Rey, 2002).

Tabla No. 9. Departamento del Tolima, clasificación de Grupos según Programa Nacional de Ciencia y Tecnología.		
	No.	%
Biotecnología	3	3,8
Ciencia y Tecnología de la Salud	9	11,5
Ciencia y Tecnología del Mar	0	0,0
Ciencia y Tecnologías Agropecuarias	6	7,6
Ciencias Básicas	4	5,2
Ciencias Sociales y Humanas	27	34,6
Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat	7	9,0
Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad	11	14,2
Electrónica, Telecomunicaciones e Informática	3	3,8
Estudios Científicos de la Educación	8	10,3
Investigaciones en Energía y Minería	0	0,0
Total	78	100

Fuentes: OCyT, 2006; Colciencias, 2007.

4.2 El proceso de regionalización y descentralización de la ciencia y la tecnología, el caso del departamento del Tolima

La regionalización, como se indicó anteriormente, es el camino de tránsito necesario y continuo para la construcción misma de región que revitalice las necesidades de desarrollo, de planificación, de organización e inversión con sentido social. En Colombia, los procesos de regionalización de la ciencia presuponen la construcción local de mecanismos adecuados para las necesidades particulares de desarrollo en el marco de los procesos de descentralización política y administrativa.

Una de las acciones públicas que más se resaltan en el país como instrumento político para disminuir la inequidad y la brecha regional en inversión y producción científica, es precisamente la descentralización del SNCTI con la creación de los Sistemas Regionales –SRCyT–. En el caso del departamento del Tolima se ha realizado este propósito, creando el sistema regional y construyendo una agenda de CyT en el departamento.

Desde mediados de los años 90, el Tolima empezó el proceso de organización del trabajo regional en ciencia y tecnología. Y lo hizo en el marco de la Ley 29 de 1990 y sus decretos reglamentarios, normatividad que asignó al Estado la función de promover y orientar el adelanto científico, formular planes de la ciencia y la tecnología, e incorporarlos en los planes de desarrollo, y que además estableció mecanismos de interrelación entre el Estado y las universidades, la comunidad científica y el sector privado, y definió la organización de las instancias nacionales y regionales para apoyar estos procesos.

Cronológicamente, en el departamento este proceso formal inicia con la promulgación del Decreto 625 de 1997, mediante el cual se crea el Comité Departamental de Ciencia y Tecnología del Tolima, como órgano encargado de estudiar, preparar y evaluar programas y proyectos que en materia de ciencia y tecnología sean de interés del departamento. Luego se promulga el Decreto 0321 de 2000, mediante el cual se crea el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología, se modifica el Comité Técnico de Ciencia y Tecnología, se crea la Coordinación de Ciencia y Tecnología y se definen sus objetivos y funciones.

El objetivo del Consejo es articular esfuerzos, orientar, promover y fomentar la investigación estratégica en ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible en el Tolima. Está integrado por el Gobernador del Tolima y por los representantes de la siguientes instituciones: Comité de Gremios del Tolima, Universidad del Tolima, Universidad de Ibagué, Corpoica, SENA, ICA, Cortolima, Centro de Productividad del Tolima, Banco de la República, Cámara de Comercio de Ibagué, dos representantes de alcaldes y dos representantes de los empresarios.

El Comité Técnico, por su parte, se reorganiza para ejecutar las políticas y programas que el Consejo determine. Está integrado por los delegados o representantes permanentes del Comité de Gremios, la Secretaría Departamental de Agricultura, la Oficina de Planeación Departamental, el SENA, Corpoica, el Centro de productividad del Tolima, la Oficina de investigaciones de la Universidad

del Tolima y la Oficina de investigaciones de la Universidad de Ibagué. Se crean los grupos de trabajo necesarios para la realización de los planes y proyectos propuestos. La coordinación se asigna a la Universidad del Tolima.

Con la Ordenanza 11 de 2002, la organización del Sistema de Ciencia y Tecnología del Departamento se eleva a providencia de la Asamblea Departamental. Además, se conforma el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología, el Comité Técnico y la Coordinación, creados por el Decreto 321 del 2000, con comités temáticos para el desarrollo, fomento y formación de masa crítica de investigadores, grupos y centros de investigación.

El sistema regional considera cinco tipos de actores relevantes y protagonistas para el desarrollo de una agenda de CyT en el departamento: consumidores de ciencia y tecnología, generadores o transferidores, orientadores o financiadores, formadores y, finalmente, divulgadores.

Para este propósito fueron considerados los actores visibles en la región, como lo son las IES, los centros de investigación, los grupos de investigación, el Centro de Productividad, algunas ONG, empresas, agremiaciones, nodos de investigación sectorial, corporaciones, comités agropecuarios, comunidades indígenas, investigadores, docentes, líderes comunitarios, instituciones financiadoras y de cooperación técnica local, nacional e internacional.

El proceso formal de constitución del sistema dejó al descubierto la baja capacidad interinstitucional de gestión de los proyectos regionales, la baja capacidad del sector académico para interactuar con otros sectores sociales y el escaso nivel de conocimiento sobre la realidad regional en temas tan sensibles como la industria, la población, la educación y la cultura. La realidad local es que el sistema existe formalmente pero no opera como estructura, y muy poco ha realizado la agenda prospectiva de CyT.

La ausencia del Sistema en el desarrollo regional es una evidencia concreta respecto a las dificultades locales que enfrenta el Tolima para concretar proyectos de gran alcance. Especialmente es significativo el problema evidenciado en las dificultades de realización de proyectos intersectoriales y en la gestión local, nacional e internacional para el financiamiento de las actividades de I+D. En la agenda prospectiva de CyT 2003-2013 (Durán, 2002) fueron formulados 23 proyectos de gran envergadura en los temas de formación del talento humano y cultura de la investigación, financiamiento a la innovación y el desarrollo tecnológico a los sectores productivos, fortalecimiento de los mecanismos de comunicación pública de la ciencia y la tecnología, creación de una cultura empresarial innovadora y cooperación entre el sector empresarial público y privado con instituciones educativas.

Proyectos diseñados en la Agenda como el incremento considerable en la formación y retención de doctores, la creación de grupos escalafonados en el sistema nacional, la creación de semilleros de investigación, que conciernen especialmente a las IES, no han sido desarrollados de acuerdo con las metas propuestas; además, no existen instrumentos de evaluación y seguimiento regional sobre el impacto de las acciones emprendidas.

4.3 La percepción de los Grupos de Investigación de las IES del Tolima en la formación de jóvenes investigadores

Los indicadores que ofrece la plataforma del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Colciencias, examinados anteriormente, muestran que la adscripción formal de los grupos de investigación en el departamento del Tolima es baja, si se la compara con otros departamentos del país. El sistema de evaluación aplicado muestra, además, un bajo perfil investigativo y de producción científica y técnica, así como una muy baja participación de jóvenes investigadores en general en todas las IES registradas en el departamento.

La base de indicadores nacionales sobre el tema científico no incluye toda la actividad investigativa de las regiones por tres razones fundamentales: es un sistema de reporte voluntario, no todas las acciones desarrolladas por las IES clasifican en la plataforma como investigaciones y la mayoría de grupos del Tolima no clasifican como investigadores por su reciente conformación. Otro aspecto importante es que los indicadores nacionales incluyen como científicas actividades de diversa índole no necesariamente vinculadas con el desarrollo de la ciencia en las IES. El *subregistro* y el *sobre-registro* son una paradoja interesante del sistema.

La consulta realizada a los grupos formales del Tolima sobre la participación de los jóvenes en la investigación, presenta esta misma paradoja: el lugar del vínculo del joven, la cantidad de acciones que se consideran como formación en ciencia, el vínculo docencia-investigación, la investigación formativa y los resultados de la gestión del grupo se expresan como percepción individual y no como una acción cuantificable y socialmente visible de los grupos.

Los directores de los grupos de investigación coinciden en señalar las dificultades de hacer ciencia en unos modelos administrativos universitarios muy complejos, excesivamente burocratizados y poco amigables con el investigador. Existen serios problemas de financiamiento de la actividad científica en el interior de las universidades y poca capacidad de gestión de recursos externos.

La formalización de la investigación científica en las IES, es un camino administrativo difícil, situación que también expresan los investigadores en el sentido de las excesivas normas operativas y los caminos burocráticos de la investigación.

Los argumentos para realizar la investigación en el ámbito institucional se emplean para expresar los problemas de la participación de los jóvenes investigadores en el interior de los grupos. Esto constituye un problema operativo adicional para los

grupos de investigación.

La selección de jóvenes se restringe a aquellos detectados por los grupos de manera informal, especialmente en los cursos de pregrado que orientan los integrantes del mismo grupo, a pesar de la existencia de políticas en las IES para garantizar la participación de jóvenes en las actividades investigativas.

La mayor parte de los grupos no tiene jóvenes investigadores en formación, su participación depende más del desarrollo de un proyecto específico que requiera auxiliares de campo en tareas de recolección de información. Casos excepcionales en los grupos consultados son la incorporación de docentes jóvenes que se integran a las labores investigativas como parte de su carga docente y de muy pocos jóvenes que realizan pasantías o proyectos de trabajo de grado como parte de las labores continuas del grupo. En este nivel es importante el señalamiento que hacen los propios investigadores en el sentido de que la formación del joven y su continuidad en las labores de investigación, en su formación de postgrado y en su vinculación con organizaciones académicas, se producen de manera espontánea y no corresponden a un proceso de vinculación y permanencia.

Tabla No. 10. Mecanismos más idóneos para la selección de jóvenes investigadores en los Grupos de Investigación del Tolima.	
Mecanismos	%
Convocatoria pública	20
Convocatoria restringida	20
Detección por parte del grupo	53,3
Recomendación personal	6,7

Fuente: Investigación propia, 2007

Entre los directores de grupo, la expresión sobre los mecanismos de selección espontánea e informal de sus jóvenes investigadores se refuerza con los criterios de la motivación personal y el voluntarismo que éstos muestren para participar de las labores investigativas, aunque también se destacó la opinión de los méritos

académicos y el reconocimiento de miembros del grupo hacia los jóvenes.

Criterios	%
Talento para la investigación	6,7
Motivación personal	53,3
Participación en investigación	6,7
Calidad y méritos académicos	20
Reconocimiento de investigadores externos	0,0
Reconocimiento del grupo	13,3

Fuente: Investigación propia, 2007

La selección de jóvenes investigadores por parte de los grupos, asumiendo con los entrevistados que ello se realiza, tiene mayor énfasis en la motivación personal del joven y está relacionada con la calidad y el mérito académico, los cuales son entendidos como los criterios de mayor relevancia en la selección de jóvenes investigadores.

Es importante señalar además que, exceptuando los casos de programas formales como el de Colciencias o las convocatorias internas de las IES, generalmente el joven no recibe remuneración económica o contrapartida financiera por sus labores en los grupos de investigación. Esto hace que el trabajo juvenil en los grupos sea algo muy similar al voluntariado juvenil en cualquier tipo de organización comunitaria o política. Muy pocos son los estímulos para los jóvenes, según reconocen los propios investigadores, pues se hace del trabajo investigativo una labor extraacadémica y de muy pocas promesas respecto al futuro profesional del joven.

Las posibilidades para el joven que participa en los grupos de investigación y su aporte a los grupos del Tolima son motivo de desacuerdo entre los investigadores. Las opiniones están divididas respecto a las dimensiones propuestas en la siguiente tabla. Aunque se resalta que dicha participación promueve una mejor formación académica y disciplinar del joven, así como mayores oportunidades para continuar

con la formación avanzada y el mejoramiento de la capacidad de publicación, no es clara, para la mayoría de los grupos, la manera en que sucede o puede suceder esto. Como se ha afirmado, la incorporación y permanencia del joven en los grupos del Tolima es contingente, oportunista y depende más de la voluntad de los individuos que de las políticas de investigación de las IES.

Tabla No. 12. El papel del joven vinculado a los Grupos de Investigación del Tolima.			
La vinculación de jóvenes al grupo:	Sí	No	No sabe
Permite continuidad en su trayectoria académica en investigación	53,4	6,7	39,9
Permite al joven mejorar su propia formación académica y disciplinar	73,3	0,0	26,7
Posibilita al joven de regiones de menor desarrollo, mayores oportunidades de vinculación con el desarrollo del país	46,7	6,7	47,6
Permite al Grupo oportunidades de ampliación y consolidación	60,0	6,7	33,3
Ofrece al joven oportunidades de continuar estudios avanzados	60,0	6,7	33,3
Crea una mayor cultura de la publicación en los jóvenes investigadores	66,7	6,7	26,6
Posibilita un relevo generacional de docentes e investigadores para la universidad	66,7	6,7	26,6
Incrementa los productos del Grupo	46,7	26,7	26,6
Apoya las labores administrativas del Grupo	53,3	20,0	16,7
Actualiza la información de las líneas de investigación del Grupo	46,7	26,7	26,6
Fuente: Investigación propia, 2007.			

El aporte de los jóvenes a los grupos se centra en su posibilidad de ampliación y consolidación y en la oportunidad de formar un relevo generacional que está, sin embargo, más asociado al relevo docente en las IES que a la formación de nuevos investigadores. La producción científica de los jóvenes no es un tema de acuerdo entre los investigadores entrevistados, así como tampoco lo es el aporte que ellos hacen al desarrollo de las líneas de investigación, aunque una buena proporción de los investigadores, al menos la mitad, está de acuerdo en el aporte a las

labores administrativas.

4.4 Problemas esenciales de la formación en investigación

Las entrevistas con los investigadores reportados en el sistema muestran dos problemas esenciales en la participación del joven en los grupos formales de investigación en las IES del Tolima: el primero de ellos es que no existe claridad sobre la formación de nuevos investigadores a través de los grupos, ni de cómo se realiza ello a través de la docencia en el nivel de pregrado. Las acciones de formación que las IES ofrecen a sus jóvenes estudiantes siguen enmarcadas en las concepciones generalizadas de una educación superior que aporta poco al desarrollo regional. El segundo problema hace referencia al escaso nivel cuantitativo y cualitativo de participación juvenil en los grupos formales, dado que prevalece una predisposición positiva y el entusiasmo de algunos jóvenes sobre una acción educativa plenamente racionalizada sobre la importancia social de formar una masa crítica de investigadores para la región. Ambos problemas se desprenden de la valoración que hacen los docentes investigadores en las IES del Tolima:

- La formación en el nivel de pregrado incorpora cursos de metodología científica como parte de los planes de estudio y en la docencia universitaria se emplean los diseños metodológicos de la investigación de manera rutinaria. Pero esto no resuelve el tema de una formación investigativa del joven en la universidad, porque las estrategias de incorporación de nuevos investigadores, como la formación de semilleros de investigación, se consideran labores extracurriculares que implican labores adicionales para los docentes y los estudiantes.
- En general los participantes de la entrevista afirman que el joven no tiene la formación académica en investigación. Aunque haya avanzado en su proceso

de formación profesional, éste se señala como un problema de la docencia en pregrado, pero los grupos tampoco pueden remediar esta falencia por el escaso apoyo institucional de las IES.

- Las IES regionales no tienen capacidad investigativa, no existe una plataforma suficiente como para comprometerse con el propósito de formar jóvenes en investigación; los grupos más fuertes de la región realizan acciones para involucrar jóvenes en formación, aunque de manera esporádica y sin articulación a un propósito institucional.
- La carencia de recursos de todo tipo, por un lado, y el exceso de formalismos administrativos, por otro lado, constituyen los puntos coordinados de acuerdo generalizado entre los investigadores, respecto a la justificación del escaso nivel de producción científica en la región.
- No existe un camino institucional que permita la incorporación y el mantenimiento del joven en los sistemas universitarios de investigación. La mayor parte de la participación de estudiantes en los grupos es esporádica y momentánea, y se da a partir de las necesidades de los grupos para el desarrollo de proyectos puntuales.

Estas afirmaciones de los entrevistados tienen múltiples implicaciones sobre las creencias que justifican la baja productividad académica, la cual presenta problemas de calidad, pertinencia e impacto en los propios temas del desarrollo regional.

Hacer ciencia en regiones con condiciones de bajo desarrollo económico y social, como las del departamento del Tolima, representa un problema enorme y continuado en la expresión de las justificaciones que existen no sólo en las interpretaciones cotidianas de los actores de la educación, sino además en los

diferentes instrumentos de política pública educativa, especialmente de personas capacitadas y especializadas en dicha labor. Estas interpretaciones se hacen constantes en la práctica académica y pedagógica de las IES del Tolima y, además, parecen ser el vehículo de transmisión intergeneracional.

De las entrevistas, también, se destacan varias consideraciones de fondo respecto al papel de los sistemas de investigación sobre la formación de jóvenes:

- La investigación debería ser formativa y aportar al mejoramiento de las prácticas docentes en la universidad; además, la formación en pregrado debería constituirse en un insumo importante para la investigación científica, especialmente con el propósito de formar jóvenes investigadores.
- La investigación no sólo debe afectar el ejercicio pedagógico y las prácticas didácticas, sino además contribuir a la formación de una masa crítica de jóvenes investigadores con entrada y vínculo a los sistemas formales de investigación científica.
- Las viejas fórmulas metodológicas de la enseñanza de la investigación llaman la atención sobre la necesidad de comunicar, con sentido, la actividad científica (Grau, R.; Correa, C. & Rojas, M. 2005). Según los propios investigadores, este es el punto más crítico en el Tolima: la transferencia y el uso social del conocimiento que desarrollan las IES.

Del presente capítulo se resalta que la construcción de una comunidad científica siempre debe prever los mecanismos de inserción, las estrategias de formación y los elementos de vinculación y permanencia de nuevos miembros, en un movimiento continuo de ampliaciones; para esto, se requiere que la docencia promueva el ejercicio investigativo como estrategia pedagógica y como campo disciplinar de formación. La promoción del discurso y las prácticas científicas

orientadas y articuladas al ejercicio docente de la formación profesional presuponen una educación más significativa, puesto que agregan un enorme valor formativo.

La conformación y formalización de los grupos de investigación ha sido una estrategia de mayor visibilidad de la actividad científica en las IES del Tolima. Sin embargo, es difícil constatar la existencia misma y la dinámica interna de estos grupos.

La conformación de grupos de investigación en las IES, en la mayoría de los casos encontrados, se ha dado por un proceso formal de organización de la actividad científica en las instituciones de educación, sin que ello se corresponda con un proceso de surgimiento para la realización de programas y la resolución de problemas de investigación. Esto se corrobora en la escasa cualificación de los grupos en el SNCTI, en la poca producción declarada y en el escaso vínculo entre la dinámica de los grupos y las labores de formación de jóvenes investigadores.

CAPÍTULO 5

LOS ESTUDIANTES Y LA INVESTIGACIÓN EN EL TOLIMA: ENTRE EL OPTIMISMO Y LA INDIFERENCIA JUVENIL DE LOS TEMAS CIENTÍFICOS EN LAS IES

El acuerdo generalizado en las IES sobre la importancia del desarrollo de la actividad científica y tecnológica no es un asunto que realmente se haya discutido con suficiencia en el contexto de las universidades de la región. Como se describió en las páginas anteriores, no basta con la simple declaración sobre el papel protagónico de la ciencia en el desarrollo, es necesaria una revitalización de las IES para que los presupuestos del avance en el conocimiento, la materialidad y el impacto social tengan sentido.

Siendo los jóvenes en formación universitaria actores centrales de esta problemática, en el presente capítulo se exploran las opiniones, condiciones y percepciones del propio joven sobre la investigación en las IES del Tolima y la manera en que ellos perciben lo que se hace y lo que no se hace en la educación superior para la formación en investigación.

Se señala que uno de los mayores problemas para las IES en la construcción de la ciencia es la formación y retención de nuevos investigadores. Las instituciones de educación enfrentan el tema de diversas maneras; por ejemplo, promocionando la cualificación de una docencia orientada a la formación de actitud científica en los estudiantes. El aula se reformula como laboratorio de investigación y los docentes coinciden en la importancia de hacer sus cursos normales a partir de una didáctica de la investigación (Rojas, 2005). Para ello, se presupone una renovación de las prácticas pedagógicas en la universidad y un perfil docente-investigativo.

A pesar del acuerdo generalizado sobre la importancia de la formación en investigación, es claro que no todo docente es investigador simplemente por su ejercicio formativo, ni tampoco toda acción de formación en el aula está necesariamente vinculada ni proyectada como formación científica. Existe un maltrato generalizado al término “investigación en la docencia”, pues se confunden ejercicios y notas académicas con indagación científica.

Este problema puede llevarse a posturas extremas entre el reconocimiento de la formación universitaria como un paso importante y necesario para la formación e incorporación de nuevos científicos y el pesimismo por una educación que no forma investigadores en sentido estricto (Perkins, 2005). Las posturas se matizan según el concepto de lo que es investigación y de lo que es un investigador. Para la educación, la formación investigativa debe ser una apuesta por una pedagogía para la comprensión y la recuperación de una actitud científica del estudiante, que lo lleve a aprender a interrogar, aprender a aprender y a estar más dispuesto a problematizar su propia experiencia de aprendizaje (Foerster, 1996). La cuestión de fondo es que la educación superior parece no estar contribuyendo en gran medida a formar una actitud científica en los estudiantes.

Por el contrario, el excesivo formalismo, la sacralización del método y la incapacidad del sistema para hacer una docencia que promueva en sus estudiantes un aprendizaje significativo y permita el desarrollo de capacidades científicas, hacen que los propios estudiantes pierdan el interés en el tema (Rojas, 2005).

La importancia de vincular ciencia y educación formal se fundamenta en la posibilidad de matizar este problema distinguiendo una investigación formativa, vinculada al aula, de una investigación científica en sentido estricto (Hernández et al., 2005). La investigación formativa aparece como problema pedagógico y didáctico orientado hacia la aplicación de estrategias de enseñanza y de aprendizaje por descubrimiento y como construcción que promueve habilidades de

flexibilidad, adaptabilidad e interdisciplinariedad o, por lo menos, el espacio para plantear y manejar problemas de una manera abierta, que se constituya en estrategia pedagógica para un aprendizaje significativo.

Más concretamente, la investigación formativa se puede definir como un “tipo de investigación que se hace entre estudiantes y docentes en el proceso de desarrollo del currículo de un programa y que es propio de la dinámica de la relación con el conocimiento que debe existir en todos los procesos académicos tanto en el aprendizaje, por parte de los alumnos, como en la renovación de la práctica pedagógica por parte de los docentes. Es una generación de conocimiento menos estricta, menos formal, menos comprometida con el desarrollo mismo de nuevo conocimiento o de nueva tecnología” (Restrepo, 2002: 7) y que, se espera, sea el camino más idóneo para detectar y formar investigadores desde las IES.

Los estudiantes de pregrado de las IES del Tolima contribuyen al desarrollo de estos planteamientos desde su propia postura respecto al tema de la investigación en la universidad. Sus posturas como estudiantes hacia la investigación se realizan desde un análisis de elementos muy sensibles que tocan aspectos sobre las universidades, la docencia y la propia participación del joven en el tema y que constituyen un panorama general respecto a cómo se representan la investigación desde sus propias experiencias en ella.

5.1 Composición de la población de estudio

Los datos recolectados en este análisis se hicieron mediante encuestas en seis de las IES con mayor población estudiantil en el Tolima. A través de un cálculo estadístico se obtuvo una muestra representativa que se ponderó con la participación relativa de cada IES en el registro de matrícula general de la educación superior en el departamento. La siguiente tabla muestra la participación de las IES en la matrícula y en la muestra que finalmente arrojó 340 aplicaciones.

Tabla No. 13. Composición de la muestra de estudio según participación por IES, n=340.					
Nombre	No. estudiantes	Muestra Inicial	%	Muestra Final	%
Corporación Unificada Nacional	1.029	28	8,3	28	8,3
John F. Kennedy	161	4	1,3	4	1,3
Universidad Antonio Nariño	408	11	3,3	11	3,3
Universidad Cooperativa de Colombia	2130	58	17,0	58	17,0
Universidad de Ibagué	3.251	89	26,0	89	26,0
Universidad del Tolima	5.516	150	44,1	150	44,1
Total	12.495	340	100	340	100

Fuente: Investigación propia, 2007.

La Universidad del Tolima, que es de carácter oficial, representa el 44,1% del total de estudiantes en el nivel de pregrado modalidad presencial. Se excluyeron de esta institución los estudiantes de la modalidad a distancia, que cuenta con poco más de 8 mil estudiantes, para evitar el sesgo estadístico y, además, porque el tipo de educación en esta la modalidad tiene unas condiciones propias de formación que requieren de unos planteamientos diferentes a los del presente trabajo. Las otras IES participantes son de carácter no oficial. Proporcionalmente se aplicó el 26,0% de la muestra en la Universidad de Ibagué, el 17,0% en la Cooperativa y el 8,3% en la Corporación Unificada Nacional. La muestra se completa con la Universidad Antonio Nariño y la John F. Kennedy. Esta variable de composición permite establecer las diferencias de los diferentes ítems examinados según la IES en que se matriculan los participantes.

Tabla No. 14. Composición de la muestra de estudio según tipo de IES, n=340.		
	Frecuencia	Porcentaje
Oficial	150	44,1
No oficial	190	55,9

Fuente: Investigación propia, 2007.

La mayor proporción de la muestra se orientó hacia los estudiantes del nivel de pregrado (85,6%), con una participación de estudiantes de los niveles técnico y tecnológico, variable importante para el análisis detallado de la información.

Tabla No. 15. Composición de la muestra de estudio según nivel de estudios, n=340.		
	Frecuencia	Porcentaje
Técnico	30	8,8
Tecnológico	19	5,6
Pregrado	291	85,6
Fuente: Investigación propia, 2007.		

Por áreas de estudio se buscó una participación generalizable a los diferentes programas que se ofrecen en el Tolima. El área de ingeniería representó el 29,4%, las ciencias sociales y las humanidades el 28,2% y los programas de administración el 24,1%. Los programas de ciencias básicas aparecen con el 11,5% y los programas del área de la salud con el 4,1%. Esta distribución por área representa la oferta de programas que se ofrecen en la región.

Tabla No. 16. Composición de la muestra de estudio según área de estudios, n=340.		
	Frecuencia	Porcentaje
Humanidades/Sociales	96	28,2
Administración	82	24,1
Ingenierías	100	29,4
Ciencias Básicas	39	11,5
Áreas de la salud	14	4,1
No responden	9	2,6
Fuente: Investigación propia, 2007		

La gran mayoría de los participantes (76,5%) se encuentran matriculados en la jornada diurna, mientras que el 22,4% lo están en la jornada nocturna. Por semestre, la participación se distribuyó según los datos de la siguiente tabla.

Tabla No. 17. Composición de la muestra de estudio según semestre, n=340.		
Semestres Académicos	Frecuencia	Porcentaje
Primero	33	9,7
Segundo	39	11,5
Tercero	29	8,5
Cuarto	37	10,9
Quinto	29	8,5
Sexo	62	18,2
Séptimo	19	5,6
Octavo	45	13,2
Noveno	12	3,5
Décimo	32	9,4
Sin información	3	0,9
Fuente: Investigación propia, 2007.		

Según el sexo, el 42,6% de los participantes son hombres y el 57,4% son mujeres, datos que representan igualmente la distribución general de la educación superior en el Tolima.

Tabla No. 18. Composición de la muestra de estudio según sexo, n=340.		
	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	145	42,6
Femenino	195	57,4
Fuente: Investigación propia, 2007.		

La edad es otra de las variables consideradas para este análisis, la población arrojó una media de 20,8 años de edad y una desviación de 3,29. Esto significa que hay una población muy homogénea en este criterio, aunque se encuentren estudiantes desde los 16 hasta los 42 años de edad.

Tabla No. 19. Composición de la muestra de estudio según edad, n=340, Media=20,8 D.S.=3,29		
	Frecuencia	Porcentaje
Entre 16 y 19 años de edad	128	37,6
Entre 20 y 23 años de edad	161	47,4
Entre 24 y 27 años de edad	36	10,6
Entre 28 y 31 años de edad	10	2,9
Más de 32 años de edad	5	1,5
Fuente: Investigación propia, 2007		

En promedio, según los criterios de calificación que emplean las IES, en una escala de 0,0 a 5,0 puntos, los estudiantes tienen una calificación de 3,81 en el acumulado y el 63,5% se ubica en un rendimiento medio. Una baja proporción de ellos tiene niveles de rendimiento por debajo de 3,0.

Tabla No. 20. Composición de la muestra de estudio según promedio de notas, n=340, Media=3,81 D.S.= 0,43.		
	Frecuencia	Porcentaje
Hasta 2,0 puntos	1	0,3
Entre 2,0 y 3,0 puntos	14	4,1
Entre 3,0 y 4,0 puntos	216	63,5
Más de 4,0 puntos	71	20,9
Sin información	38	11,2
Fuente: Investigación propia, 2007.		

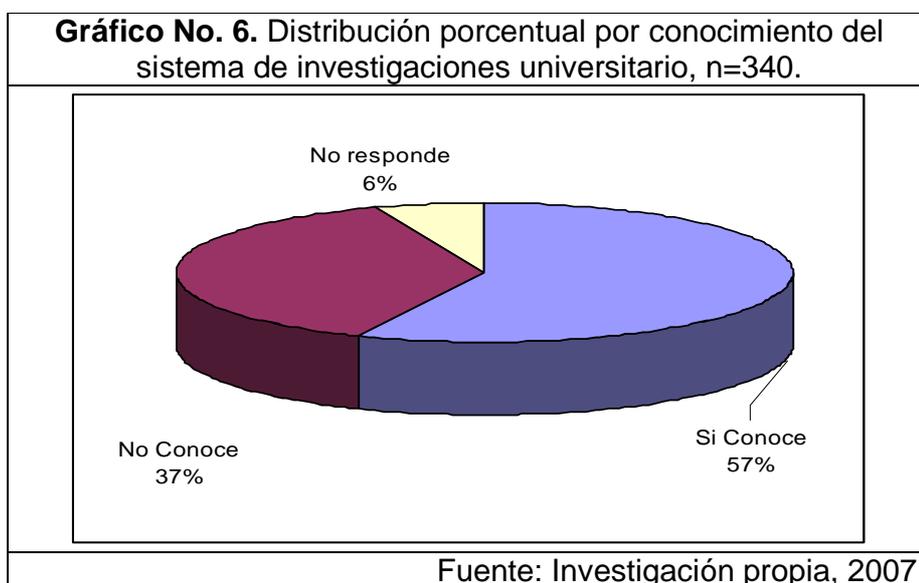
Descriptivamente, estas variables de composición de la población constituyen una población representativa de la manera en que se distribuyen los estudiantes del departamento del Tolima en el nivel superior y, además, sirven como variables independientes para el análisis de la información sobre la investigación en la universidad.

5.2 Estado de la investigación en las IES del Tolima, la perspectiva de los estudiantes

Las IES, por razones prácticas y normativas, han constituido sistemas formales de investigación con diferentes modelos. Lo común en las IES del Tolima es la creación de una oficina o dirección de investigaciones (ninguna de ellas tiene Vicerrectoría de Investigaciones) que centraliza y promueve distintos tipos de actividad como la creación de grupos, la administración de proyectos y recursos y el impulso de la publicación y difusión de la actividad científica. También desarrollan acciones específicas con los jóvenes como conformación de semilleros de investigación. Más de la mitad de los estudiantes participantes (57,0%) dice conocer el sistema de su propia universidad. No obstante, un alto porcentaje de ellos (37%) manifiesta lo contrario.

El vínculo de los jóvenes estudiantes a los grupos de investigación se entiende como la estrategia más adecuada para la formación científica y para la construcción de comunidades académicas.

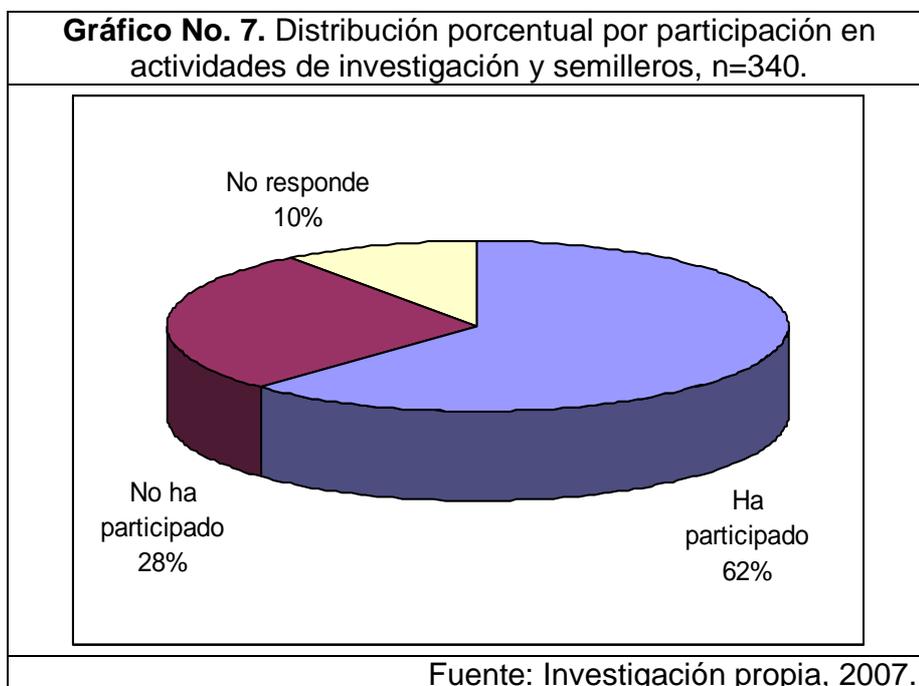
En las IES del Tolima se acoge el modelo de semilleros de investigación como comunidades de aprendizaje, donde confluyen estudiantes y profesores de diferentes profesiones y disciplinas con el propósito de avanzar en una cultura investigativa⁶.



Sobre la participación de los estudiantes en actividades de investigación, se encontró que el 62,0% del total indicó sí haberlo hecho o estar dispuesto a ello. Esta información debe ser matizada, en el sentido de relativizar lo que los estudiantes llaman investigación, pues buena parte de los trabajos académicos de

⁶ En la encuesta regional realizada por el Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación del Tolima OCTIT, 2006, en los grupos formales de investigación de las IES, se reportaron 64 semilleros de investigación básicamente creados en el año 2005 por las exigencias del Consejo Nacional de Acreditación – CNA–, con un total de 191 integrantes, especialmente en las áreas de administración (OCTIT, 2007).

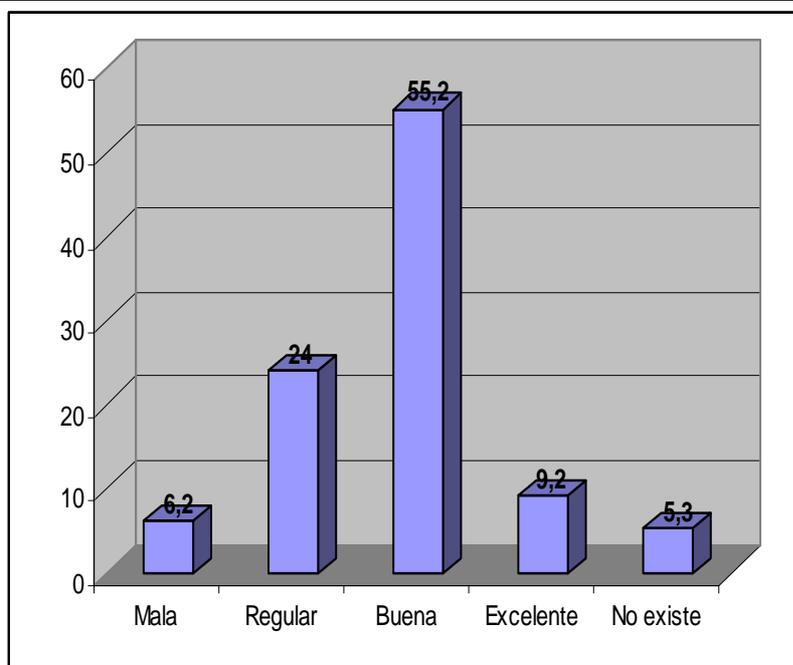
los cursos normales, como las consultas y los informes de lectura, reciben este apelativo.



En general, la evaluación que los estudiantes hacen respecto a la investigación científica de sus programas académicos es excelente (9,2%), buena (55,2%), regular (24,0%) y pésima (6,2%); el 5,3% restante indica que la investigación no existe en sus programas académicos. Esta escala de valor es importante porque un alto porcentaje de estudiantes tiene un concepto negativo respecto a la actividad investigativa que percibe en su formación particular, y muy pocos de ellos hablan de una investigación de excelencia.

No se encontraron correlaciones significativas en la prueba con esta variable, únicamente por área de estudios se encontró una valoración mucho más positiva sobre la investigación en los programas del área de la salud y de ingeniería, en contraste con la menor valoración en el programa de humanidades y ciencias sociales y en el de administración.

Gráfico No. 8. Distribución porcentual por evaluación de la investigación científica en el programa en que se matriculó el estudiante, n=337.

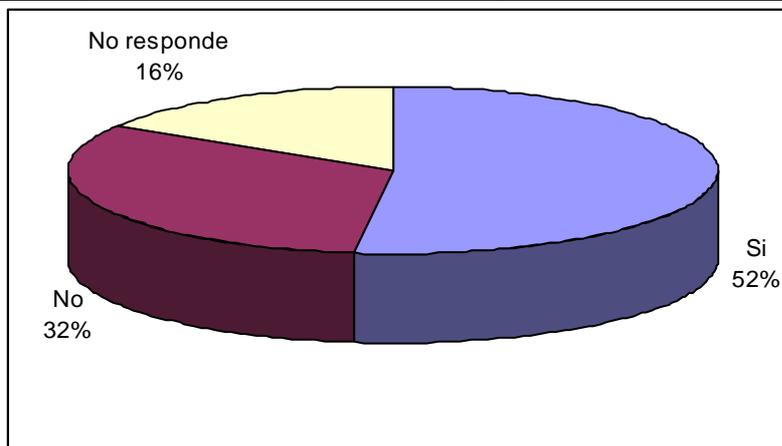


Fuente: Investigación propia, 2007.

La valoración de la investigación en los programas académicos de los jóvenes consultados contrasta con la valoración que hace la universidad respecto a lo que producen los estudiantes académicamente. Un poco más de la mitad (52,0%) siente que sí es valorado el lugar del joven en la producción científica, mientras que el 32,0% afirma lo contrario y el 16,0% no tiene opinión al respecto.

Este punto es altamente sensible en el contexto del trabajo, puesto que constituye un elemento importante de la actitud del joven respecto a su disposición para participar en la investigación científica desde su institución educativa. Si sólo la mitad de los estudiantes sienten que sí se valora la participación, quiere decir esto que buena parte de la población estudiantil tiene la opinión de que no existe una valoración por parte de las IES.

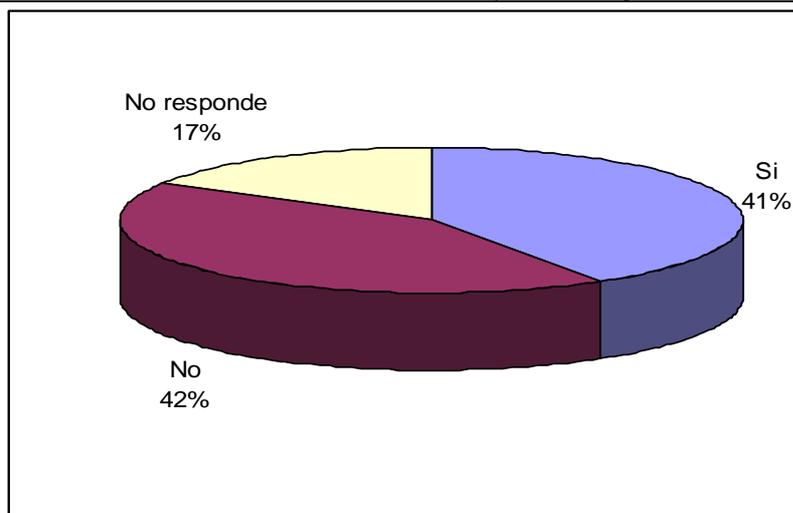
Gráfico No. 9. Distribución porcentual por valoración de producción académica de los jóvenes, n=340.



Fuente: Investigación propia, 2007.

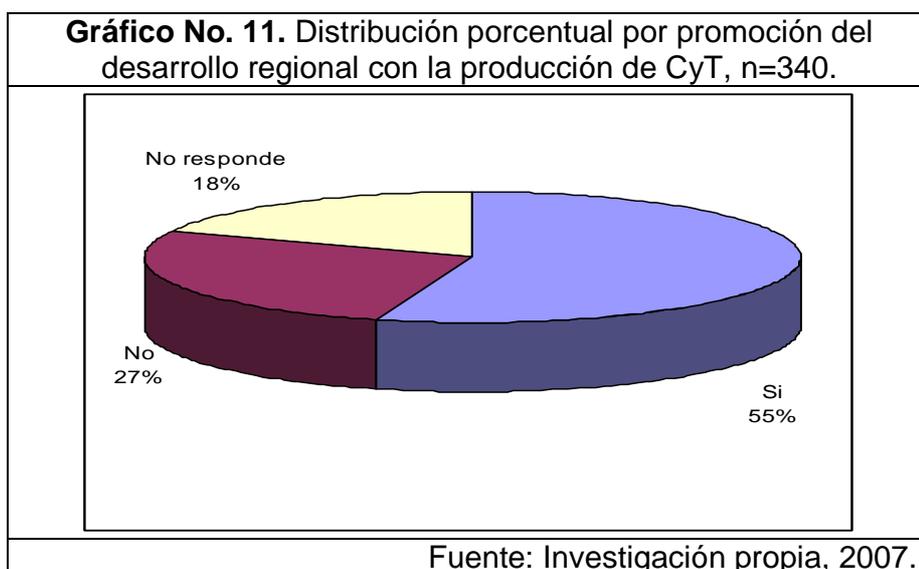
Las opiniones de los jóvenes respecto a la calidad de la formación científica que reciben en sus IES está dividida: el 41,0% del total afirma que es buena, mientras que el 42,0% se identifica con la opción contraria. Esto evidencia un interesante contraste respecto a lo que los jóvenes se representan en la formación en investigación.

Gráfico No. 10. Distribución porcentual según percepción de una buena formación en ciencia y tecnología, n=340.



Fuente: Investigación propia, 2007.

Finalmente en este aparte, y siguiendo el hilo analítico de la presente investigación, el 55,0% del total de encuestados es de la opinión de que las IES del Tolima a través de la investigación sí contribuyen al desarrollo regional; sin embargo, el 27,0% y el 18,0% no comparte esta afirmación o se declara indiferente, respectivamente.



El área de formación disciplinar es otro factor importante para evaluar el estado de la investigación universitaria desde el punto de vista de los estudiantes, quienes deben ser los primeros destinatarios del conocimiento en las IES. La disciplina, en particular, es un elemento que diferencia la forma en que se produce y se utiliza la investigación. Los productos científicos en las humanidades y ciencias sociales se realizan a un ritmo diferente y tienen una utilidad distinta a los que se producen en las llamadas ciencias básicas y tecnologías. Aunque la ciencia es un conjunto articulado, existen diferencias en la formación disciplinar que inciden directamente en la formación en investigación.

En cuanto a las disciplinas académicas, los ítems evaluados indican diferencias significativas respecto al área de formación del estudiante en los temas de nivel de

conocimiento de los sistemas universitarios de investigación, la participación en semilleros, el nivel de valoración de los trabajos académicos de los jóvenes en formación y el grado de formación en el tema que expresan los estudiantes. No existe razón estadística para considerar que las opiniones de los estudiantes sobre la importancia de la investigación en el desarrollo regional dependen de la disciplina de formación.

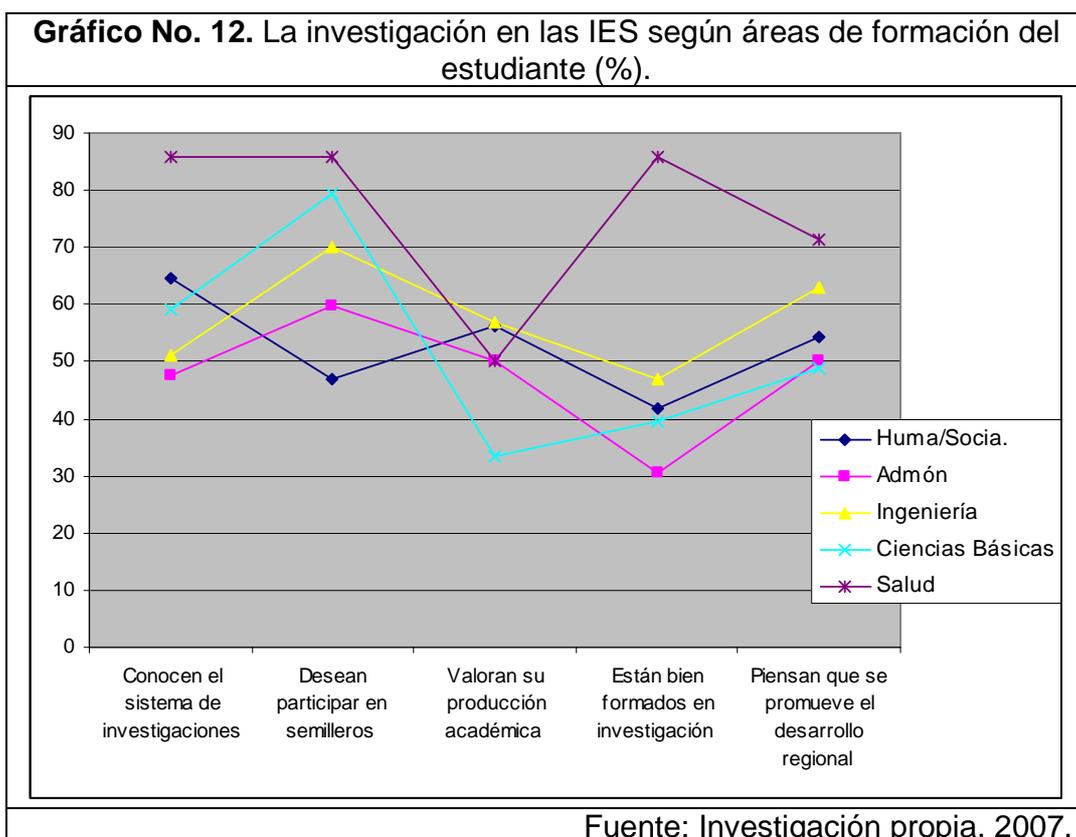
Tabla No. 21. La investigación en las IES según áreas de formación del estudiante.							
Variables	Hum./ Social	Admin.	Ingeniería	C. Básica	Salud	Prom.	Sig. (0,05)
Conocen el sistema de investigaciones	64,6	47,6	51,0	59,0	85,7	61,58	0,012
Desean participar en semilleros	46,9	59,8	70,0	79,5	85,7	68,38	0,000
Valoran su producción académica	56,3	50,0	57,0	33,3	50,0	49,32	0,164
Están bien formados en investigación	41,7	30,5	47,0	39,5	85,7	48,88	0,001
Piensen que la investigación promueve el desarrollo regional	54,2	50,0	63,0	48,7	71,4	57,46	0,291
Promedio	52,74	47,58	57,6	52,0	75,7	57,12	

Fuente: Investigación propia, 2007.

En la tabla anterior, los estudiantes del área de la salud, medicina y enfermería, especialmente, informan tener un alto conocimiento de los sistemas universitarios de investigación, seguido por los estudiantes de humanidades y ciencias sociales. Son los jóvenes del área de administración y de Ingeniería los de menor frecuencia relativa en este ítem y en el deseo de participar en semilleros de investigación; los del área de la salud y de ciencias básicas parecen ser los más entusiastas, mientras que los de humanidades y sociales y los de administración

son los más apáticos a este tema.

En su orden, los estudiantes de ciencias básicas, salud, administración, sociales e ingeniería puntuaron, de menor a mayor, la opinión respecto a que las IES valoran el trabajo académico de los estudiantes. Este ítem es el de menor puntuación relativa respecto a los índices de esta correlación en concordancia con las bajas puntuaciones que se obtuvieron en el sentir de los jóvenes universitarios respecto a la calidad de su formación investigativa en la universidad, aunque en los estudiantes del área de la salud se expresa la situación contraria. Lo más preocupante respecto a estas dos dimensiones es el escaso nivel de formación en investigación de los estudiantes de las demás áreas disciplinares, especialmente en ciencias básicas y administración.

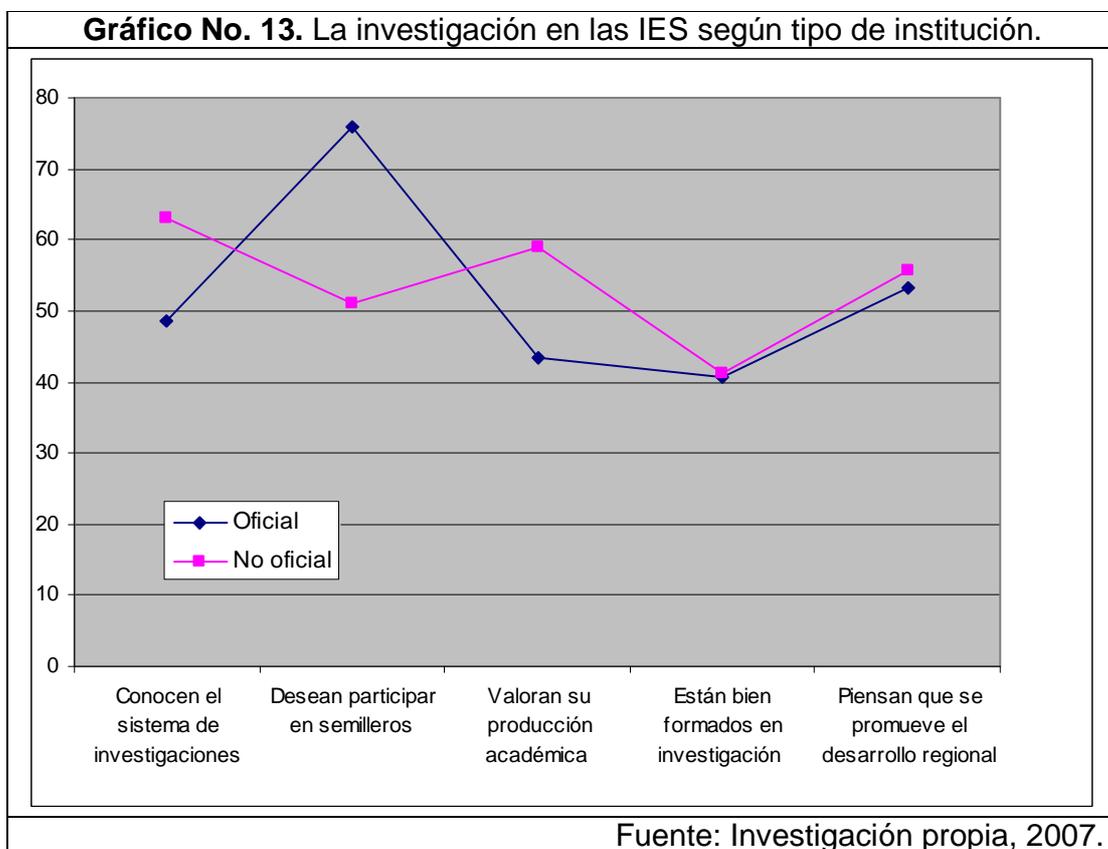


Las mismas variables se confrontan (tabla y gráfico siguientes) respecto al tipo de institución. Allí se encuentran correlaciones significativas en las tres primeras: conocimiento del sistema de investigaciones, participación en semilleros y valoración de la producción académica del joven. La información del sector público, IES oficial, se realiza únicamente sobre la base de la información de una universidad, la del Tolima, de carácter público y alcance regional, por ser la única institución de este carácter que brinda carreras universitarias en la región.

Tabla No. 22. La investigación en las IES según tipo de Institución.				
Variables	Oficial	No oficial	Prom.	Sig. (0,05)
Conocen el sistema de investigaciones	48,7	63,2	55,9	0,027
Desean participar en semilleros	76,0	51,1	63,5	0,000
Valoran su producción académica	43,3	58,9	51,1	0,003
Están bien formados en investigación	40,7	41,1	40,9	0,683
Piensen que se promueve el desarrollo regional	53,3	55,8	54,5	0,753
Promedio	52,4	54,02	55,9	

Fuente: Investigación propia, 2007.

Esta información indica que en el sector oficial los estudiantes conocen menos el sistema universitario de investigación que en las no oficiales. Aunque los estudiantes desean participar más en los semilleros de investigación pero expresan una menor valoración de su producción académica respecto a los estudiantes de las IES no oficiales, estas tres variables resultaron altamente significativas en la prueba estadística correspondiente.



La autoevaluación que hacen los estudiantes sobre la formación en investigación es igualmente crítica en las universidades oficiales y en las no oficiales, y sólo alrededor del 40% opina que tienen una buena formación investigativa. Los estudiantes de la universidad oficial, en términos generales, muestran un mayor entusiasmo por participar en la investigación, menor conocimiento del sistema universitario, opinan que se valora muy poco su producción académica y están de acuerdo con sus pares de las universidades no oficiales respecto a la importancia relativa de la investigación en el desarrollo regional.

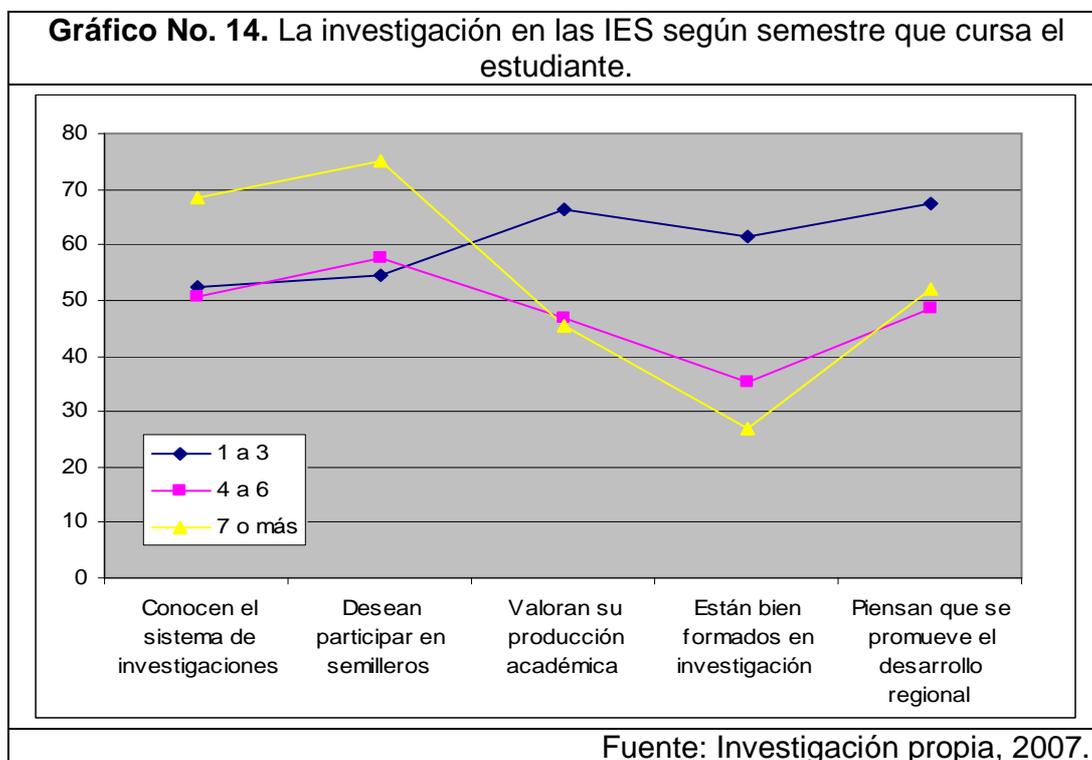
Tabla No. 23. La investigación en las IES según semestre que cursa el estudiante.					
Variables	1 a 3	4 a 6	7 o más	Prom.	Sig. (0.05)
Conocen el sistema de investigaciones	52,5	50,8	68,5	57,2	0.017
Desean participar en semilleros	54,5	57,8	75,0	62,4	0.024
Valoran su producción académica	66,3	46,9	45,4	52,8	0.001
Están bien formados en investigación	61,4	35,2	26,9	41,1	0.000
Piensan que se promueve el desarrollo regional	67,3	48,4	51,9	55,8	0.016
Promedio	60,4	47,8	53,4	53,9	

Fuente: Investigación propia, 2007.

Por semestre también se presentaron diferencias significativas en esta evaluación. Los estudiantes de semestres más avanzados afirman tener más conocimiento del sistema de investigaciones y un mayor deseo de participar en los semilleros de investigación. Los más jóvenes sienten una mejor valoración en este ítem. Por otra parte, la formación en investigación muestra una relación inversa a la lógica de los procesos de formación en la universidad. El supuesto es que a mayor tiempo en la institución (número de semestres), se debería presentar una formación más fuerte en el tema, pero estos datos muestran lo contrario ya que existe un descenso importante en el ítem a mayor tiempo de formación. Este contrasentido podría contextualizarse en dos salidas de análisis diferentes: cuando los estudiantes están más tiempo en la universidad son más concientes de la baja formación investigativa o, por otro lado, el proceso de escolarización, a medida que aumenta, causa una mayor desmotivación hacia el tema de la investigación.

El tema de la incidencia de la investigación en el desarrollo regional sí mostró una correlación estadísticamente significativa, contrario a las dos tendencias anteriores. Los estudiantes de menor tiempo en la universidad se orientan más por la incidencia de la ciencia y la tecnología en lo social que el resto de participantes, y aunque las diferencias no son matemáticamente muy altas, la representación del

tema sí es diferenciada según esta variable.

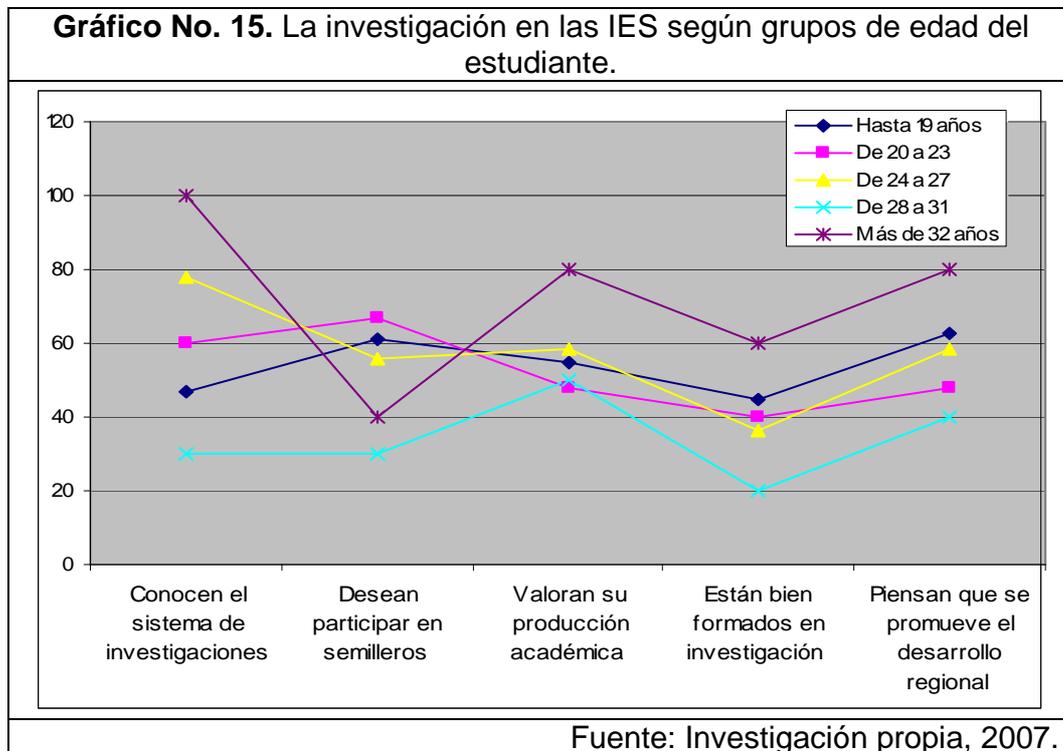


Según la edad, se obtuvo una media de 20,8 años pero con una desviación de 3,29 años. Se presentaron diferencias importantes en el conocimiento del sistema y en la participación en semilleros. No existen diferencias importantes en la valoración de los productos académicos del joven, en la formación en investigación y en el papel de la ciencia en el desarrollo regional.

Tabla No. 24. La investigación en las IES según grupos de edad del estudiante.							
Variables	Hasta 19 años	De 20 a 23	De 24 a 27	De 28 a 31	Más de 32 años	Prom.	Sig. (0.05)
Conocen el sistema de investigaciones	46,9	60,2	77,8	30,0	100,0	62,9	0,011
Desean participar en semilleros	60,9	67,1	55,6	30,0	40,0	50,7	0,028
Valoran su producción académica	54,7	47,8	58,3	50,0	80,0	58,1	0,616
Están bien formados en investigación	44,5	39,8	36,1	20,0	60,0	40,0	0,193
Piensan que se promueve el desarrollo regional	62,5	47,8	58,3	40,0	80,0	57,2	0,241
Promedio	53,9	52,5	57,2	34,0	72,0	53,9	

Fuente: Investigación propia, 2007.

Internamente los datos muestran que los más jóvenes, hasta los 19 años de edad y el grupo entre 28 y 31 años, reportan el menor nivel de conocimiento sobre los sistemas de investigación. Este estudio en particular no puede dar cuenta de la diferencia en este punto. Sobre la participación en semilleros de investigación se presenta una tendencia decreciente a medida en que se incrementa la edad de los estudiantes. El grupo de estudiantes entre los 28 y 31 años de edad es un subconjunto de la muestra atípico en sus bajas respuestas en todos los cuatro ítems comparativamente con los otros grupos de edad.



Estos datos permiten una lectura general sobre la percepción y la actitud de los estudiantes de las IES del Tolima sobre la investigación científica y la formación en ciencia en la universidad. Es importante considerar varias tendencias: los estudiantes difieren enormemente en las cuestiones examinadas, especialmente en relación con la IES, el área de estudios y el semestre que cursan. Es importante además que variables como la edad, el sexo y el promedio académico no constituyan variables de correlación en casi ningún ítem examinado, lo que equivale a decir que estas variables no tienen un efecto importante en el examen que hacen los estudiantes sobre sus propias IES.

5.3 La predisposición de los estudiantes frente a la investigación en las IES del Tolima

La enseñanza y el aprendizaje de la investigación científica en el nivel de pregrado, representan algo más que un mero problema metodológico de técnicas

de aula. En términos más extensos involucra la discusión pedagógica de aspectos como la predisposición, la voluntad, las condiciones y situaciones favorables o desfavorables para el ejercicio educativo, la capacidad intelectual e institucional y la manera misma en que se representa la investigación en la universidad.

En la perspectiva de los estudiantes, se ha encontrado una dispersión de criterios respecto al valor y al significado de lo que las IES realizan y les transmiten sobre temas científicos. La enseñanza de la investigación es un proceso que se concreta en unas prácticas docentes que hacen realidad la universidad. La docencia universitaria tiene un carácter intencional, explícito en el propósito de preparar al futuro profesional para el desarrollo de la actividad investigativa, científica y académica. Desde esta finalidad, la institución universitaria ha creado una tradición con algunos énfasis, ya sea a partir de la transmisión de conocimientos o a través de la investigación y la enseñanza, que legitima unos saberes como razón de ser del quehacer académico (Patiño, 2007: 13).

La docencia, como modelo dinámico, promueve una educación problematizadora, de oportunidades de construcción de subjetividades, con un alto sentido crítico (Quiceno, 2002), y es precisamente la enseñanza de la investigación científica un proceso dinamizador de las oportunidades de formación humana en términos de la educación superior.

El desarrollo de las capacidades individuales prefigurado en una educación avanzada, permite al joven disponer de herramientas educativas para construir su propia predisposición frente al conocimiento, la ciencia y la investigación. La labor docente y las condiciones concretas en que ella acontece tienen un alto grado de incidencia en la manera en que los jóvenes asumen, definen y participan en la investigación en las universidades, en la creación de cierto nivel de predisposición que, se supone, tiene un desarrollo progresivo en la medida en que se avanza en la educación superior, es decir, a mayor tiempo de formación en la universidad, se supone un mayor nivel de competencias del joven en investigación.

En este contexto, existe una predisposición de los estudiantes hacia la investigación en la universidad, entendida como la disposición del estudiante para asumir el trabajo académico de producción científica. La predisposición favorable hacia la investigación, tal como se propone en el presente trabajo, puede ser descompuesta, primero, en niveles: alto, medio y bajo; segundo, en dimensiones: aspectos docentes, institucionales y estudiantiles, y tercero, en un índice general que cuantifica estos aspectos y propone una medida de grado respecto a la posición de los estudiantes sobre el tema y las relaciones con diferentes variables de la población estudiantil⁷.

Los tres índices generales de predisposición estudiantil sobre la investigación en la universidad, mostraron una tendencia hacia una baja predisposición con algunas diferencias internas. El índice general se obtiene a partir de los tres anteriores, como se da a conocer en la siguiente tabla, y muestra una alta predisposición en el 23,3% del total de estudiantes que aplicaron –270 casos por la exclusión de casos con valores perdidos en algún ítem–. El 34,1% puntuó en predisposición media y el 42,6% restante en una baja predisposición.

En términos conceptuales, esta medida es preocupante, pues los presupuestos sobre la importancia de la investigación en la formación superior y la formación de investigadores deberían conducir a una mejor predisposición de los estudiantes hacia el tema científico en las IES.

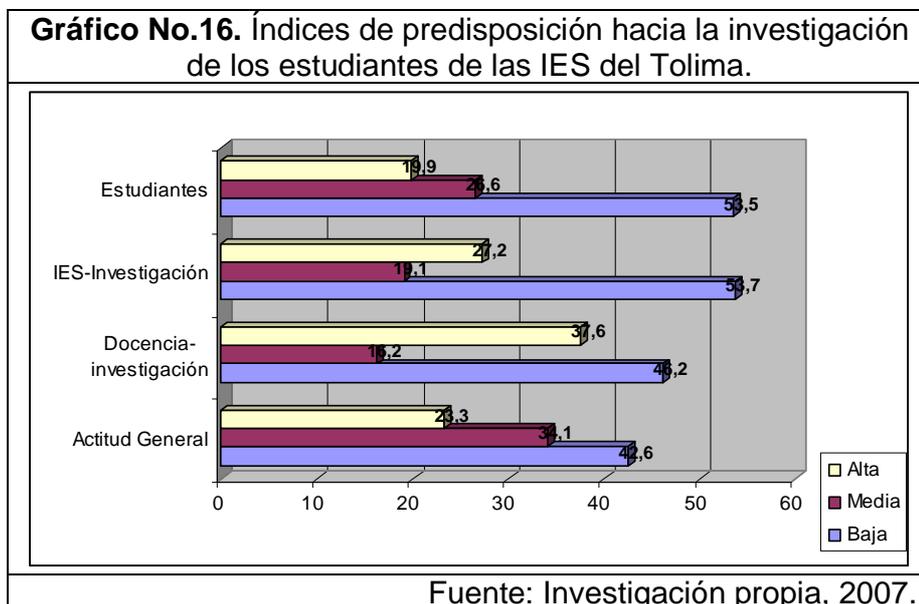
Los estudiantes con una alta predisposición hacia la investigación, teóricamente constituirían el grupo con una mejor orientación hacia el trabajo científico. Sin

⁷ Para el cálculo de la escala de predisposición se utilizaron 18 variables con una medida dicotómica por el método de autoaplicación. Para la construcción del índice, las variables se distribuyeron en tres categorías, cada una compuesta por seis ítems: aspectos relacionados con docencia-investigación, aspectos relacionados con IES-investigación y aspectos relacionados con las prácticas estudiantiles en investigación. El cálculo se realiza convirtiendo las puntuaciones individuales en términos porcentuales con la fórmula $\sum X_i * 6 / 100$; los puntos de corte fueron: cuartil 1-2= Baja predisposición, cuartil 2-3=Media predisposición, cuartil 3-4=Alta predisposición.

embargo, tratándose de población universitaria general, esta medida es bastante baja respecto al discurso sobre investigación que se analizó en los términos de las instituciones y los grupos de investigación. En las IES, este índice de predisposición podría constituir un insumo importante como medida del interés de los jóvenes por la investigación y, además, un análisis del tipo de dimensiones que en mayor o menor grado inciden en dicho interés.

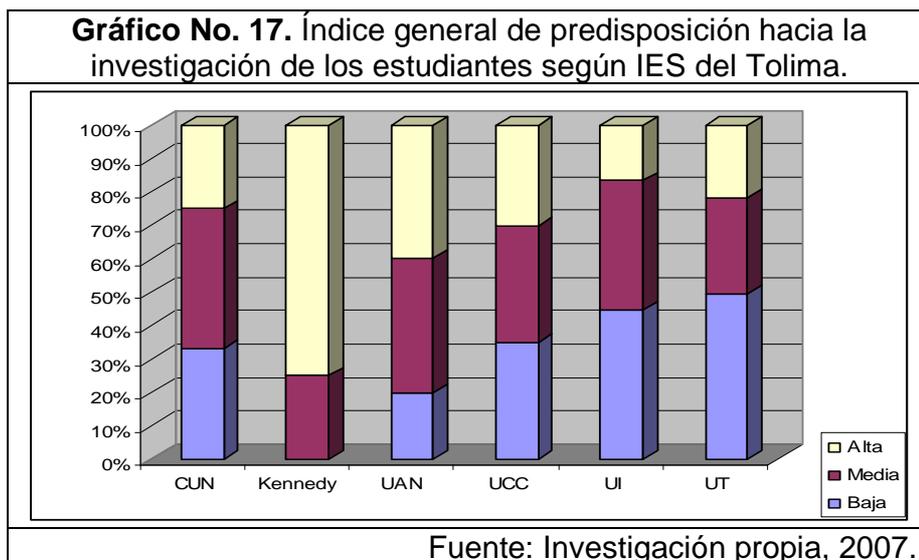
Tabla No. 25. Índices de predisposición hacia la investigación de los estudiantes de las IES del Tolima.				
Índices	Alta	Media	Baja	Casos
Predisposición General hacia la investigación	23,3	34,1	42,6	270
Predisposición aspectos docencia-investigación	37,6	16,2	46,2	314
Predisposición aspectos IES-Investigación	27,2	19,1	53,7	298
Predisposición autorreferente de los estudiantes	19,9	26,6	53,5	316

Fuente: Investigación propia, 2007.



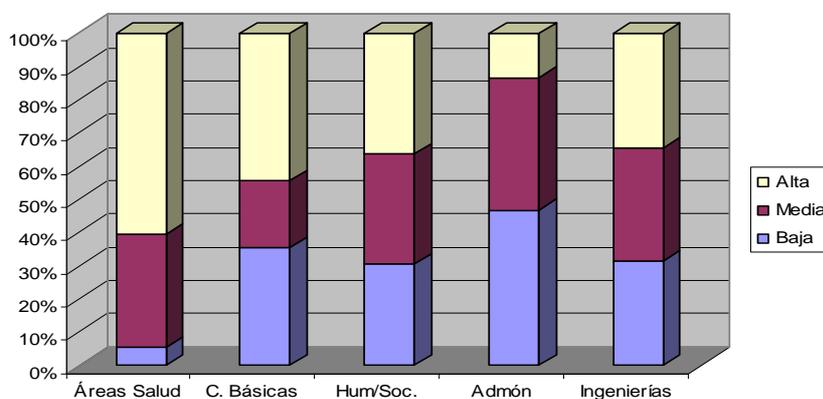
Por IES, el índice general muestra diferencias importantes. Tres universidades pequeñas, sin un desarrollo significativo de sus sistemas universitarios de investigación, presentan los puntajes más altos en este punto: la Corporación John

F. Kennedy, la sede regional de la Universidad Antonio Nariño –UAN– y la Universidad Cooperativa de Colombia –UCC–, mientras que las dos instituciones más grandes y de mayor tradición en el departamento (la Universidad de Ibagué –UI– y la Universidad del Tolima –UT–) presentan índices bajos.



Por áreas de estudio existe también una marcada diferencia respecto a la actitud estudiantil. Las puntuaciones más altas se presentaron en los programas de áreas de la salud, de ciencias básicas, de humanidades e ingeniería. El índice más bajo de predisposición se presenta entre los estudiantes de administración.

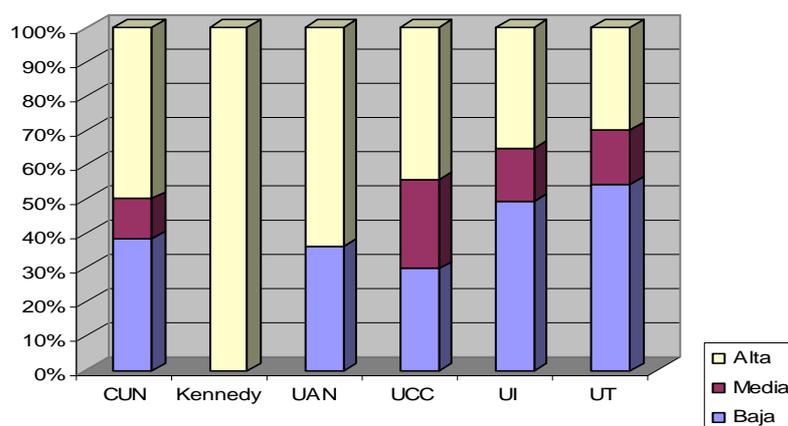
Gráfico No. 18. Índice general de predisposición hacia la investigación de los estudiantes áreas de estudio.



Fuente: Investigación propia, 2007.

El índice desagregado en las tres categorías –docencia, IES, estudiantes– muestra leves diferencias internas. La predisposición de los estudiantes hacia procesos docente-investigativos tiene una puntuación más alta que los institucionales y los de autorreferencia del estudiante en la participación en actividades de investigación.

Gráfico No. 19. Índices de predisposición de los estudiantes hacia la relación docencia-investigación según IES del Tolima.



Fuente: Investigación propia, 2007.

Tabla No. 26. Predisposición de los estudiantes hacia la relación docencia-investigación en las IES del Tolima.			
	En desacuerdo	De acuerdo	N
Los profesores me exigen normas metodológicas para la presentación de los trabajos académicos	21,8	78,2	335
Mis profesores exponen en clase sus propios trabajos de investigación científica	58,5	41,5	330
Mis docentes están bien preparados en investigación científica y tecnológica	36,6	63,4	333
En mis cursos regulares me enseñan el proceso de investigación científica	47,1	52,9	329
Los profesores de mi carrera me asesoran bien para realizar investigaciones	37,2	62,8	331
Mis profesores confían en mis capacidades para realizar investigación científica	33,2	66,8	331
Promedio	39,0	61,0	
Fuente: Investigación propia, 2007.			

El índice docencia-investigación incluyó las seis dimensiones expuestas en la tabla anterior. De una manera dicotómica el nivel de acuerdo y desacuerdo en las seis consideraciones indica que existe una mejor valoración de los estudiantes hacia las labores docencia-investigación que en los otros dos índices, especialmente en las exigencias metodológicas del docente para la presentación de trabajos académicos, en la confianza del docente hacia el estudiante, la preparación académica y en el trabajo de asesoría de las investigaciones.

Los puntos más sensibles para los estudiantes respecto a esta relación son la baja exposición de investigaciones propias como material docente por parte de éste y la irregularidad en la enseñanza de la investigación científica en los cursos regulares.

Tabla No. 27. Predisposición de los estudiantes hacia la relación IES-investigación en las IES del Tolima (%).			
	En desacuerdo	De acuerdo	N
En mi carrera se incentiva la investigación científica	38,1	61,9	328
En mi universidad existen incentivos académicos o económicos para que los estudiantes realicen investigación científica	50,9	49,1	328
Mi universidad se preocupa por actualizar el conocimiento científico	37,4	62,6	329
En mi universidad cuento con infraestructura para la investigación científica	59,8	40,2	321
Conozco de los grupos de investigación de mi universidad	52,3	47,7	333
En mi universidad se realizan convocatorias para vincularme en proyectos de investigación	31,6	68,4	332
Promedio	45,1	54,9	

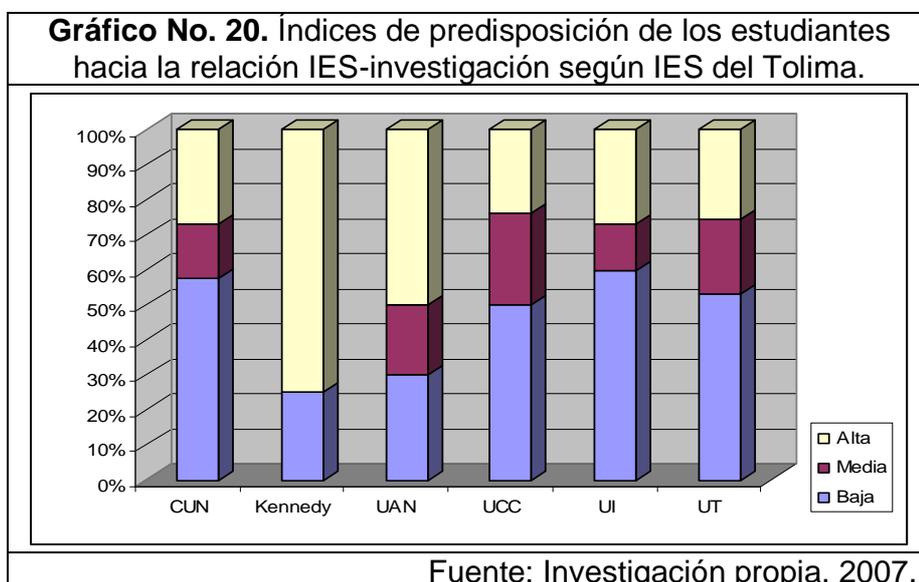
Fuente: Investigación propia, 2007.

Los aspectos docentes son primordiales para un análisis de la formación en investigación en la universidad, pero éstos se realizan en un contexto institucional. Como se ha señalado, los docentes, según los estudiantes, realizan una labor investigativa importante y la transmiten a sus estudiantes, pero las condiciones generales de las IES no son las más beneficiosas para una formación investigativa. En la tabla anterior se expone el resultado de los seis ítems que engloban los aspectos más generales de las IES sobre el tema y el dato más significativo está representado en la ausencia de una infraestructura para la investigación científica, tema sumamente importante para los estudiantes que lo expresan en términos de disponibilidad de laboratorios, equipos, medios informáticos y recursos bibliográficos.

Los datos de la tabla anterior, además, dejan serias dudas sobre los canales de comunicación con los estudiantes de la actividad científica institucional, especialmente en el conocimiento de los grupos por parte de los estudiantes.

La opinión en el tema de los incentivos académicos y económicos también está dividida entre los estudiantes, ya sea porque no existen o no sean suficientes o porque los jóvenes no los conocen.

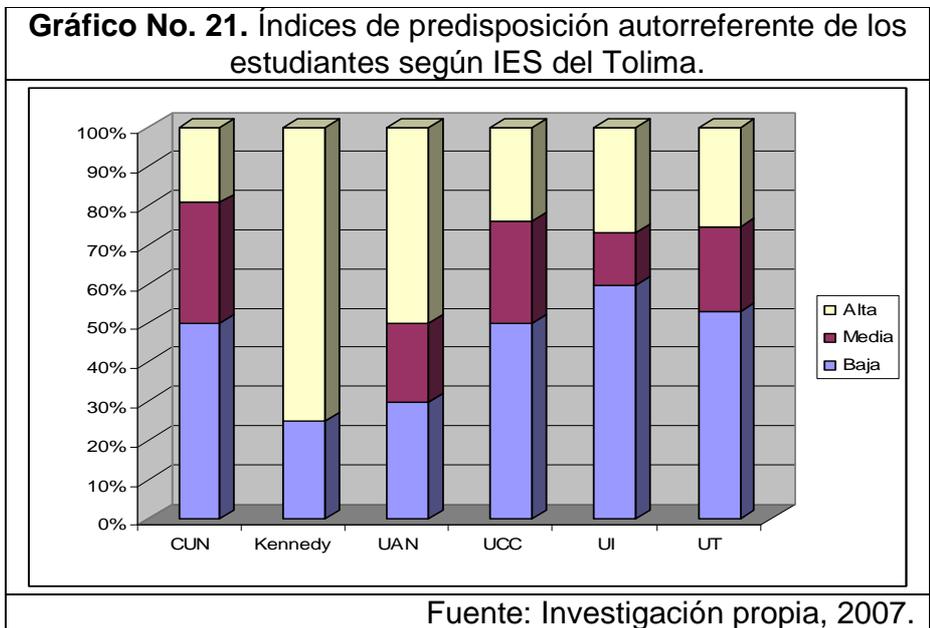
Otros temas importantes y que representaron un mayor nivel de acuerdo entre los estudiantes fueron la convocatoria para participar en proyectos, la preocupación de las IES por actualizar los conocimientos y la preocupación en las carreras por el desarrollo de la investigación.



Por universidades, las diferencias no fueron estadísticamente significativas respecto a la percepción de los jóvenes sobre los aspectos institucionales de la investigación. Se presentan algunas diferencias internas en este índice: la Corporación Unificada Nacional y la Universidad de Ibagué presentan los índices más bajos respecto a la relación IES-investigación, mientras los estudiantes de la John F. Kennedy y de la Universidad Antonio Nariño, los más altos.

Tabla No. 28. Predisposición autorreferente de los estudiantes hacia la investigación en las IES del Tolima (%).			
	En desacuerdo	De acuerdo	N
Estoy satisfecho con el nivel académico y científico de mi carrera	39,0	61,0	336
Tengo capacidad para presentar proyectos de investigación según las normas de mi universidad	35,4	64,6	333
Participo en eventos científicos que programa mi universidad	71,6	28,4	331
Considero que en mi institución existe un buen ambiente para la investigación	46,0	54,0	326
Considero que la formación en investigación es muy importante para mi vida profesional	12,3	87,7	332
Considero que ser joven y sin experiencia son obstáculos para hacer investigación científica	65,8	34,2	333
Promedio	45,0	55,0	
Fuente: Investigación propia, 2007.			

El tercer índice incluyó dimensiones más personales –autorreferentes– del estudiante frente a su participación en investigación. Existe un importante nivel de optimismo sobre: la importancia de la formación en investigación, la capacidad individual para desarrollar labores científicas, la idea de que la juventud no es obstáculo para hacer ciencia y la satisfacción con el nivel académico de la carrera que se estudia. La participación de los estudiantes en eventos científicos y el ambiente universitario para hacer investigación representaron las medidas menos optimistas de los estudiantes. Por IES, la tendencia en este índice se mantuvo similar a las anteriores, es decir, sin diferencias importantes.



5.4 La “buena” y la “mala” predisposición de los jóvenes hacia la investigación

Un índice como el expuesto anteriormente proporciona una información muy valiosa, pues permite una mirada general al tema de la formación en investigación de los jóvenes en las IES del Tolima.

El alcance de este índice es más una forma de analizar cierto tipo de tendencias generales sobre la percepción del joven, entendido aquél como *predisposición hacia la investigación*, que un instrumento diagnóstico sobre las capacidades científicas del joven universitario. Los estudiantes perciben de manera distinta la investigación en el contexto de la universidad y todos ellos tienen algún nivel de argumentación sobre sus posiciones individuales. Parece ser que ni la formación específica ni la universidad en donde se matriculan tienen un efecto importante en una mayor o menor predisposición hacia el tema.

Las diferencias y similitudes expuestas en las categorías de análisis sobre el tema de la investigación en la universidad: docencia, instituciones y autorreferencia de los jóvenes, así como la predisposición general, permiten sostener que en las IES del Tolima los jóvenes tienen un alto interés y preocupación por la investigación y por su incorporación a las labores cotidianas de formación. No obstante, son bastante pesimistas sobre la gestión organizacional del conocimiento.

Las expresiones de los jóvenes que complementan estos índices fueron tomadas textualmente al momento de aplicar el cuestionario y constituyen un ejemplo interesante para contextualizar los datos expuestos.

Tabla No. 29. Algunas expresiones de los jóvenes sobre la relación docencia-investigación.

“La formación científica y tecnológica dentro de la universidad es realmente pobre, falta promoción al análisis y a la investigación; en ocasiones el conocimiento se limita a la memorización agotando nuestra capacidad de interpretación y razonamiento”.

“En la universidad hay recursos y proyectos muy importantes como los semilleros de investigación, pero los docentes de la U. son muy buenos académicamente pero malos pedagogos, entonces el único método de experimentación es unirse a los semilleros porque los profesores de las materias no se preocupan por enseñarnos o si lo hacen, lo hacen por encima”.

“Existen excelentes docentes, con muy buena preparación, pero muy pocos están comprometidos con orientar y apoyar a sus estudiantes en la producción científica”.

“Otro problema es que algunos profesores no incentivan el proceso de investigación científica y aceptan trabajos mediocres y simples con tal de que sean cortos y fáciles de calificar”.

“En relación a los profesores, diría que están desaprovechando la capacidad de la mayoría de ellos debido a la desviación de recursos en cosas innecesarias”.

La docencia en las IES del Tolima, de acuerdo con el índice, constituye el tema con mejor valoración por parte de los estudiantes en relación con la investigación.

Sin embargo, las expresiones disonantes de los jóvenes hacen referencia a temas como una docencia limitada, basada en la memorización; una mala pedagogía de la investigación; la falta de compromiso con la enseñanza y el trabajo investigativo de los estudiantes, y el poco aprovechamiento de la capacidad institucional de sus docentes para el desarrollo de proyectos científicos.

Como se ha expresado en el presente trabajo, la investigación en las IES la realizan los docentes. Ellos constituyen la masa potencial, el grupo especializado de investigadores y el puente de incorporación del joven a la actividad científica.

Pero las malas condiciones institucionales, personales y económicas de los docentes dejan en entredicho su posibilidad de hacer ciencia en el sentido pleno del término. Además, la formación y el interés práctico de la mayoría de los docentes no representan una ventaja para la investigación científica en el Tolima, a pesar de la presión o el incentivo de las IES para que sus docentes muestren producción académica y técnica.

Tabla No. 30. Algunas expresiones de los jóvenes sobre la relación IES-investigación.

“Es necesario que la universidad acondicione mejor las clases para desarrollar dentro de éstas la investigación y dirigir los temas teóricos a la práctica y de esta forma mejorar nuestro desarrollo como ingenieros”.

“De acuerdo al estudio de esta encuesta, propongo divulgar esta información a todas las universidades para el desarrollo económico-social de nuestra ciudad”.

“Contar con una academia construida para prolongar el desarrollo investigativo desde la primaria, secundaria”.

“Creo que el nivel académico es muy bajo, además, esto se ve en la deserción que ha habido en los últimos años”.

“El departamento y el municipio son los primeros que deberían incentivar este tipo de iniciativas y hacer más realidad las políticas que existan en este tema; además, las universidades deberían incorporar materias para la formación científica pero de forma que al estudiante le llame la atención la investigación”.

“Creo que deben existir más incentivos por parte de las universidades regionales para crear en los estudiantes la capacidad y la motivación requerida para la realización de proyectos que ayuden al mejoramiento del departamento y del país”.

“El personal con el que cuenta la universidad para la administración de este tipo de investigación no es apto. Propondría la renovación del personal que esté en la capacidad de promover y desarrollar las actividades competentes en esta área”.

Los problemas más señalados por los jóvenes sobre la investigación en la universidad se evidencian en la responsabilidad de la institución por la baja capacidad administrativa y comunicativa con sus propios estudiantes. La falta de infraestructura, el desvío de recursos, la ausencia de incentivos académicos y económicos y el desinterés de las IES constituyen las expresiones más repetidas de los jóvenes respecto a la actividad científica, que pueden sencillamente entenderse como baja capacidad institucional para incentivar y visibilizar la investigación en las propias universidades.

Tabla No. 31. Algunas expresiones autorreferentes de los jóvenes.

“Es de vital importancia poner en práctica investigaciones que incentiven a la comunidad estudiantil, pues sin duda alguna éstas serán de gran base y ayuda para nuestro enfrentamiento con el futuro profesional”.

“Hace falta promocionar más los proyectos de investigación, pues hay muchos estudiantes que no saben que existen grupos de investigación y eso es responsabilidad de uno como estudiante, pero no sobra hacerle más publicidad al tema”.

“Súper bien que hagan este tipo de encuestas pero hay que ver resultados”.

“Espero que después de obtener los resultados, existan soluciones ante los problemas de los estudiantes”.

“Espero que tengan en cuenta estas encuestas y ayuden a promover la investigación en la Universidad del Tolima”.

“Aunque la universidad no aporta muchos recursos para la investigación y desarrollo de la investigación científica y tecnológica debido a que depende de las transferencias del estado, nosotros como estudiantes somos quienes tomamos las iniciativas para realizar dichas investigaciones y en más de una oportunidad esas investigaciones son muy exitosas”.

“La Universidad del Tolima ha desarrollado numerosos semilleros de investigación tecnológica y de investigación científica en muchas carreras; ha avanzado mucho pero lo que quiero resaltar con las respuestas dadas es que particularmente en la carrera de Lenguas Extranjeras y Negocios Internacionales estos grupos son muy pobres, existen pero lo que se hace no es mucho”.

Los jóvenes confían en sus propias capacidades investigativas y otorgan mucha importancia al tema de investigación en formación profesional, pero desconfían de sus instituciones y desconocen, generalmente, los sistemas universitarios de investigación.

En resumen, existen fallas recurrentes en la transmisión de la ciencia hacia los estudiantes, en la formación y en la comunicación de la actividad científica. Esto

disminuye ostensiblemente la propia predisposición y la participación del joven en el aporte a la investigación en las universidades durante el ciclo de formación profesional. La “mala” predisposición estudiantil analizada en este apartado hace referencia al desperdicio regional de una juventud capaz de mejorar el desarrollo, pero que no encuentra razones prácticas en su IES para asumir su compromiso presente con el desarrollo social.

La “buena” predisposición de los estudiantes hacia la investigación es la constatación del potencial de la juventud universitaria para la formación e incorporación de nuevos investigadores al sistema de educación superior. La investigación formativa en la universidad es un territorio fértil para la renovación de las prácticas pedagógicas centrada en el favorecimiento institucional de los grupos e individuos emprendedores y en la apuesta por el desarrollo de la investigación en el nivel de pregrado, con toda la prudencia de lo que implica afirmar que es posible y necesario orientar la educación superior hacia este propósito.

CAPÍTULO 6

INVESTIGAR SOBRE LA FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD

La investigación científica es una función que ha ido incorporándose a la universidad con una alta dependencia de sus docentes, de las condiciones de infraestructura institucional y de las interacciones universidad-sociedad. Es una actividad socialmente organizada y valorada diferencialmente que promueve la producción, la transmisión y el uso de conocimientos, bajo ciertas condiciones de práctica y validación. Además, ha sido objeto de estudio de diferentes disciplinas como la filosofía de la ciencia, la historia de la ciencia, la antropología social y la sociología, especialmente (Merton, 2002).

Investigar la forma en que se realiza la *investigación* implica entender la actividad científica en relación con el contexto social e histórico en que ella se produce y se utiliza, dos de los componentes centrales de una epistemología de la investigación. El tratamiento epistemológico de la investigación científica se centra en las concepciones e implicaciones sociales sobre *las maneras* de hacer ciencia (Popper, 1997; Lakatos, 1978, Feyerabend, P. 1989), de la producción social e históricamente turbulenta de la ciencia (Kuhn, 2000), de la mirada institucional de la ciencia como forma de organización social (Merton, 2002) y de los campos de lucha y constitución de los sujetos “científicos” (Bourdieu, 2003), hasta las concepciones de sociedad del conocimiento (Medina, 1990; AAAS, 1993; AA.VV., BID, 2006), que dan las pautas históricas para entender la preocupación esencial por garantizar una ciencia pertinente y un relevo generacional ampliado, pero que conserve y perpetúe el valor cultural de la especialidad investigativa y su importancia para el desarrollo humano y material de la humanidad.

Para Pierre Bourdieu (2003), este es un enfoque funcional-estructuralista que se impone en la ciencia, pero con grandes limitaciones, pues está centrado en lo institucional y en los investigadores sin dar cuenta de las luchas que tienen lugar en el interior de la comunidad científica. Sin embargo, él rescata de Thomas Kuhn dos de sus ideas fundamentales para comprender el lugar propio de la investigación en la sociedad: la idea de autonomía del universo científico y la de *tensión esencial*, según la cual para ser un revolucionario es imprescindible conocer a fondo la tradición, lo que “equivale a decir que un revolucionario en materia científica es alguien que tiene un gran dominio de la tradición” (Bourdieu, 2003: 37). Esta idea es central para entender además el camino de formación y reconocimiento que debe transitar el científico para hacer parte de una comunidad en particular.

El campo científico constituye un microcosmos social, un recorte del espacio social global y, al igual que el resto de los campos, es un espacio jerarquizado, caracterizado por ciertos agentes (los científicos) que ocupan ciertas posiciones (desiguales), en función de la cantidad y calidad de capital científico que cada uno posee. Siguiendo este planteamiento, el campo científico es una estructura de relaciones donde los agentes (los investigadores, las instituciones y las disciplinas) ocupan una posición determinada en función de sus interacciones y del capital del que disponen. El ingreso al campo científico impone una manera particular de “hacer” y de desenvolverse en ese ámbito. Es decir, impone un oficio, donde los fenómenos que se estudian, los temas y los métodos de trabajo están preestablecidos. Aquí reside la importancia del *habitus*, que en Bourdieu es imprescindible para entender el campo científico, y sobre todo su lógica interna.

La producción de ciencia, mirada en términos de campo, no es homogénea ni está exenta de demandas políticas y sociales; su especificidad está relacionada con un tipo de capital simbólico constituido por el reconocimiento otorgado por los agentes del campo: las instituciones, los científicos, las disciplinas y las relaciones

entre ellas; además, por el auto-reconocimiento de los sujetos que participan de ello (Vasco, 2006).

En el nivel microsociológico, las relaciones de poder que se establecen entre los agentes establecen una configuración particular de “control cruzado”: un investigador forma y avala a sus pares otorgando especial énfasis a la formación de nuevos miembros como política institucional, pero estos pares ejercen, a su vez, una competencia directa sobre los propios investigadores, lo que podría definirse como espiral de aprendizaje y conservadurismo de las comunidades académicas.

La autoridad científica depende así tanto de la capacidad técnica del agente como del poder social que éste ha obtenido a través del capital científico y del capital temporal acumulado. La autoridad científica, como tipo particular de capital simbólico, puede ser acumulada, transmitida y, eventualmente, convertida en otras especies de capital (García, 2005).

Para el caso colombiano la investigación científica es realizada principalmente en las IES, de manera especial en las universidades, a través de los sistemas universitarios de investigación que constituyen, en gran medida, la comunidad académica nacional (Colciencias, 2006). El tema de ciencia y tecnología en el país tiene su mayor referencia en el sistema educativo terciario, y los procesos de formación en la universidad son fundamentales para abordar el tema de CTS y la manera como ello opera en la educación (AA.VV. BID, 2006).

Esta situación es un rasgo distintivo de la manera de hacer ciencia en Colombia. La participación en actividades de investigación por tipo de instituciones indica que las empresas privadas, las entidades estatales y las empresas sin ánimo de lucro, tienen presencia sólo en el 11,0% del total de la actividad científica que se hace en el país, mientras que las IES realizan el 89,0% de lo producido en investigación. (Colciencias, 2006). Sin embargo, no existe información confiable sobre inversión,

financiamiento y tiempo de dedicación de los investigadores en la universidades colombianas (OCyT, 2006).

Una de las preocupaciones esenciales de la administración educativa respecto a la investigación tiene que ver con la inversión y la utilidad económica que se deriva de las actividades científicas en la universidad. La formación de jóvenes investigadores, tratada en los términos de eficiencia de I+D, es considerada una de las múltiples dimensiones del problema de las inversiones entre las entradas de recursos humanos, la infraestructura y los gastos financieros versus la cantidad de productos y procesos que genera la actividad científica, los cuales son evaluados a través de metodologías como el análisis envolvente de datos (Coll & Blasco, 2006), que, aplicado a la universidad, pueden ofrecer un panorama interesante respecto a la inversión y producción de los grupos de investigación en las IES (Bermeo, 2007).

El vínculo universidad-sector productivo es débil y la estrategia de apoyo estatal a las empresas de base tecnológica y a los Centros de Desarrollo Tecnológico – CDTs–, así como la inversión privada en este campo, no son significativas en términos de ciencia en el país. La inversión de los empresarios se orienta básicamente a la modernización tecnológica y muy poco a la investigación o desarrollo –I+D– o a la contratación de personal con perfil científico para el desarrollo empresarial (DNP, 2005).

Este aspecto es importante en tanto no existe un estímulo consistente ni una demanda eficaz de investigadores en el sector productivo del país, lo que constituye un obstáculo importante para el desarrollo del campo investigativo en el sector educativo, para vincular la ciencia al desarrollo social e incluso para la formulación de políticas nacionales de CTS. Las pobres condiciones para realizar ciencia en Colombia han promovido, por el contrario, una alta emigración internacional de científicos y de jóvenes investigadores (Meyer & Brown, 1999; Opper, et al., 2005).

Las universidades son el espacio histórico donde se ha construido la investigación en Colombia, pero la mayoría de IES no fueron concebidas para ello. Se calcula que en Latinoamérica y Colombia, menos del 10% de las IES tienen capacidad investigativa (AA.VV. BID, 2006). La mayor parte de ellas se especializan en servicios docentes para la profesionalización. Tener esto claro es importante porque el desarrollo de la ciencia y la tecnología requiere de una plataforma de infraestructura y de una masa amplia de investigadores que en el caso nacional es bastante precaria.

La universidad responde a este vacío estructural desarrollando, modificando y adecuando sus estructuras académicas y administrativas hacia la construcción de sistemas universitarios de investigación, y haciendo énfasis en cambios curriculares hacia una educación socialmente más pertinente que agregue valor a la formación profesional y acerque la universidad al desarrollo social.

Para lograr un vínculo significativo entre la universidad y el desarrollo social, la formación en investigación es vital. Ésta se hace en la acción, *en el hacer*, no en la transmisión de la ciencia como objeto construido, sino como acción pedagógicamente orientada para la constitución de un sujeto particularmente potencializado en sus actitudes científicas. En tal sentido, el enfoque de la psicología infantil contemporánea desde Wallon, Piaget y Vigotski, así como las propuestas de la Escuela Nueva y del movimiento de la Educación Activa, han intentado estudiar la predisposición investigativa como rasgo primordial de la actividad psíquica del niño y del joven, incluyendo la investigación como modalidad pedagógica en un enfoque de aprendizaje desde la acción que modifica el modelo tradicional de instrucción, pero hacen énfasis en la investigación como propuesta para la acción formativa y para perseguir objetivos científicos concretos, visión ya formulada para la educación desde John Dewey (Bedoya, 2003).

En la universidad es necesario estudiar y profundizar en el vínculo entre desarrollo cognitivo y educación, a partir de preguntas sobre lo que conocen los estudiantes y lo que se les enseña desde los modelos de actuación de los formadores; sobre la investigación científica y la manera en que piensan y actúan los jóvenes como base del conocimiento para identificar distintos obstáculos y sobre cómo puede movilizarse aquel saber en un contexto de CTS, vinculando los temas específicos de formación y de políticas de ciencia y tecnología en el país –CTS+f y de CTS+p–

Las labores de enseñanza y de aprendizaje de la ciencia y la investigación en la universidad se producen esencialmente en la relación docente-estudiantes, como actores protagonistas de las labores educativas básicamente materializadas en las prácticas pedagógicas que se tejen, como una interacción de formación del sujeto, en la cotidianidad de la educación (Mélích, 1994; Ibáñez, 1995).

La educación se materializa en las prácticas pedagógicas entendidas como prácticas sociales, económicas y políticas, es decir, como prácticas de saber y estrategias de gobierno social y de autogobierno. A través de ellas se promueve la subjetivación, centrando su acción en el desarrollo de la voluntad del alumno para formación de individuos autónomos y con iniciativa para la producción de riqueza y progreso material en términos de la educación moderna y, más allá, en la formación de una subjetividad autorreflexiva en la que la potenciación del deseo, la emotividad y los imaginarios individuales y locales constituyan un riesgo positivo para el orden social, económico y político, en los nuevos ámbitos educativos (Quiceno, 2002).

A través de las prácticas se promueve la subjetivación, compuesta de objetos y sujetos múltiples en contextos particulares y universalmente consonantes con los fines educativos articulados y articuladores de una organización social (Martín-Barbero, 2003a). Las realizan actores con investiduras concretas: docentes, estudiantes, padres, administradores, médicos escolares, etc., que introducen

multiplicidad de discursos con efectos diversos, a veces perversos, sobre el contexto y los sujetos de interacción.

Existen múltiples miradas y vectores de entrada para su análisis, muchas veces considerando la práctica pedagógica como un objeto territorializado en un saber específico. Una de estas entradas, afortunada para algunos, tiene que ver con el análisis actual de la disciplina escolar, palabra desprestigiada en los denominados nuevos ámbitos educativos, pero que nos permite un umbral prudente para plantear que el fin de las disciplinas, como el fin de la escuela, no es posible mientras la educación siga siendo un centro ordenador de lo social (Patiño, 2004).

Más concretamente, la educación asumida como una interacción comunicativa y una forma social de presentación de las personas (Goffman, 2001), permite entender los propósitos explícitos y no explícitos del acto educativo, los cuales se inscriben en términos sociales como propósito y responsabilidad en la formación de un profesional.

Algunos autores señalan que esta visión *funcional de la educación* es un modelo en crisis, pues no sólo la educación formal ha perdido su alto valor social, sino que además no está garantizando los beneficios que promueve: reconocimiento, equidad y justicia en lo social (Saldarriaga & Sáenz, 2005; Botero, 2005). Esto implica cambios en los sistemas formales de administración educativa y en la definición de los propósitos sociales de la formación y de la oferta de formación en el mercado educativo.

Tradicionalmente, la universidad responde a tres funciones básicas: formación, investigación y extensión, las cuales deben realizar tanto docentes como estudiantes en unas condiciones administrativas al servicio de una producción de conocimientos universalmente válidos y orientados al desarrollo regional y local (Martínez, R. 2001). En organismos como la UNESCO se recoge el aporte de la

investigación educativa y se plantea el horizonte de una reforma universitaria de alcance global (UNESCO, 1998).

Las demandas mundiales planteadas por organizaciones transnacionales han caracterizado los elementos necesarios para la formación, especialmente en el compromiso real con el desarrollo integral de la región y en un reconocimiento del desarrollo social como meta. También en el reconocimiento del compromiso político planetario y el interés por desarrollar en la juventud universitaria las habilidades para que ellos *aprendan a aprender y aprendan a hacer*, para que estén en capacidad de continuar con el proceso de aprendizaje por sí mismos.

La investigación educativa, a partir de la década de los años 90, hace énfasis en una resignificación de la relación docente-estudiante y de las escenificaciones de la acción educativa buscando una mayor orientación hacia un dinamismo diferente entre los sujetos, objetos y contextos educativos en un marco deseable de reflexividad y objetivación como dispositivos culturales (Noya, 1995). Todo ello para que la enseñanza tenga más sentido y pertinencia social y esté legitimada en procesos y resultados con la incorporación de elementos estructurales y de acción social donde la investigación científica ha sido revitalizada como una estrategia pedagógica importante que permite formar a los jóvenes con mayor eficacia productiva.

La universidad investiga, es una de sus principales labores, aunque no todas las universidades tienen esta vocación, ni han sido diseñadas para ello. Sólo una mínima parte de las IES en Latinoamérica pueden clasificarse como investigativas, de acuerdo con los criterios acogidos por los organismos internacionales (Brunner, 2007).

En Colombia, actualmente se considera como un imperativo normativo el demostrar la existencia de la producción científica y tecnológica como fundamento de las IES y como medida de la calidad educativa. Esto ha contribuido a una

atención generalizada sobre el tema pero, además, ha causado un enorme estrés institucional, especialmente en la exigencia a docentes y estudiantes por presentar productos académicos en formato científico y un desgaste organizativo importante en la construcción de sistemas universitarios de investigación en IES que históricamente no han transitado este camino.

La exigencia generalizada por una universidad investigativa ha causado también que las actividades corrientes de la vida universitaria sean nombradas como actividades de investigación, provocando una confusión entre las tareas y actividades de clase con la producción de conocimientos de tipo científico.

Con la investigación se pretende la construcción de conocimientos para incrementar, de una manera constante, crítica y consecuente, el capital socialmente disponible de saberes, técnicas, tecnologías y reflexiones, con el fin de contribuir al desarrollo social en los diferentes asuntos de la interacción colectiva. Además, el conocimiento generado en la universidad debe estar orientado a la democratización y colectivización del ejercicio del pensamiento, ofreciendo la posibilidad de que todos los miembros de una comunidad tengan acceso a la ciencia y a participar de los beneficios culturales, morales y sociales de las labores del aprender y del enseñar en el acto educativo (Rojas, 2005).

La investigación formativa sirve a este propósito y aparece como problema pedagógico y didáctico orientado hacia la aplicación de estrategias de enseñanza y de aprendizaje por descubrimiento y construcción. Para ello se requieren habilidades de flexibilidad, adaptabilidad e interdisciplinariedad o, por lo menos, el espacio para plantear y manejar problemas de una manera abierta e inductiva.

Por supuesto, existen niveles diferenciales entre las posibilidades de producción y aplicación de conocimiento desde la docencia y el aula, tanto en el nivel de pregrado como en los niveles más avanzados. Por ello, la investigación formativa se vincula especialmente al nivel de pregrado y de especialización, mientras la

científica lo hace con los niveles de maestría y doctorado. Es importante que en los diferentes niveles de formación exista la posibilidad del ejercicio de una docencia investigativa que aporte de manera significativa en la construcción del conocimiento y en las comunidades académicas como presupuesto de la formación del joven en investigación.

Por otra parte, denominar y diferenciar la actividad académica entre formativa y científica es saludable, en la medida en que legitima las posibilidades de unir docencia, formación e investigación.

La investigación formativa es muy importante para la formación científica en su relación con las prácticas docentes, que actualmente se presuponen más investigativas que en el pasado reciente de la educación superior en Colombia, especialmente en los sistemas de ciencia y tecnología que se promueven en las IES.

Tal como se ha venido señalando, en la universidad toda investigación es formativa. Las viejas y nuevas fórmulas metodológicas llaman la atención sobre la necesidad de comunicar, con sentido, la actividad científica. En el caso de los docentes y de las IES, la investigación no sólo debe afectar el ejercicio pedagógico y las prácticas didácticas, sino además contribuir a la formación de una masa crítica de investigadores con entrada y vínculo a los sistemas formales de investigación científica.

Para ello, la construcción de una comunidad científica siempre debe prever los mecanismos de inserción, las estrategias de formación y los elementos de vinculación y permanencia de nuevos miembros, que se institucionalizan como sistemas de investigaciones, por tradición o por definición, y como desarrollo de políticas que definen su centro ordenador en la participación del joven en el desarrollo científico de la institución, en beneficio de los propios jóvenes y de su formación profesional y de las IES, ya que la participación del joven en los grupos

y centros renueva los espíritus científicos, ofrece una contribución importante en las labores y producciones académicas y promueve la necesidad de reflexionar sobre los nuevos ámbitos de producción de subjetividades, lo que depende, en gran medida, de la construcción de ambientes institucionales más favorables para la investigación.

6.1 Las condiciones institucionales para la investigación

Las universidades colombianas han adoptado diferentes modelos para la actividad científica, el más común es la organización de grupos y centros de investigación que constituyen el insumo básico de la organización de los Sistemas de Ciencia y Tecnología. Dichos sistemas han logrado cristalizar, aún con muchos defectos especialmente en el tema de la calidad y de la cobertura de la información, una contabilidad estable sobre el quehacer académico de las instituciones de educación (Orozco, L. 1998; Jaramillo, 2005), sin desconocer la historia y tradición investigativa de algunas de ellas, la vocación puramente docente y la falta de experiencia de la mayoría de IES en los temas científicos.

Para ello se han implementado una serie de acciones y discusiones que han dispuesto, por ejemplo, que en la forma de contratación de docentes vía condiciones legales o políticas institucionales, la experiencia en investigación de los candidatos sea la mayor medida de sus méritos personales. Pero es a partir de la década de los 90 cuando en Colombia se ha abierto un debate importante desde lo académico y administrativo, que pone en la centralidad de la discusión el tema de la investigación formativa y el de la formación de investigadores como condicionante al propio desarrollo de la ciencia y la tecnología. Se da especial atención al tema del vínculo docencia-investigación como perfil y como condición y política educativa en la mayoría de universidades e instituciones de educación.

La investigación científica, los investigadores y la formación de nuevos

investigadores se constituyen, entonces, en temas prioritarios para las IES, pues la actividad científica considerada desde el punto de vista de producción de conocimientos se presenta como uno de los indicadores más aceptados y una medida de desarrollo, de calidad y de competitividad de las propias instituciones.

Precisamente, es en el nivel superior de educación formal, a través de las IES y de los sistemas de ciencia y tecnología, donde se acredita y valida la investigación como formativa o científica y se certifican al individuo y a los grupos como investigadores. La diferencia entre ambas se ha sustentado en la utilidad pedagógica de la primera y en la rigurosidad metodológica de la segunda, ya que conducen a resultados diferentes: formación y producción de conocimientos. Es importante y prioritario, entonces, producir conocimientos científicamente validados, legitimar el lugar y la representación diferenciada del investigador y de su actividad al interior de las IES y formar, como una actividad constante y consecuente, nuevos investigadores que sostengan el vínculo y amplíen los sistemas de producción de conocimientos.

Hacer investigación en la universidad no es un asunto sencillo, pues ésta debe someterse a un circuito de formalización a través de las comunidades académicas, lo cual refleja la capacidad institucional para ofrecer cierto tipo de conocimiento considerado científico. Además, tratándose del sistema de educación, se debe mostrar el nivel de utilidad pedagógica y de capacidad formativa (Piaget, J. 2003), que puede derivarse de la actividad científica en la universidad. Especialmente en el tema de formación y en el de formación de investigadores, la complejidad emana de las múltiples variantes de los problemas que pueden conducir a la declaración de una formación de calidad, competente, pertinente y competitiva orientada al desarrollo de la investigación científica.

Considerando lo anterior, las instituciones persiguen una *vinculación necesaria* entre el quehacer docente y la investigación, y algunas instituciones promueven su distinción; otras, su fusión. La docencia que cubre la mayor parte de las labores

educativas en las IES, pretende promover una investigación formativa que garantice una renovación pedagógica permanente y se constituya en la base de los sistemas institucionales de investigación científica, aportando jóvenes investigadores a las comunidades científicas existentes.

Las IES buscan la construcción del conocimiento (universal, básico y aplicado), dadas las demandas del entorno social en que éstas se soportan desde el sentido histórico y funcional de la propia universidad. Su labor de reflexión y su sentido práctico son declaraciones que hacen parte del compromiso con la comunidad en el contexto social y geográfico en que se ubican. El punto de encuentro, de interacción significativa, está representado en el valor cultural que la sociedad otorga a la educación, a la ciencia, a las instituciones que se dedican a ello y, además, a la formación de nuevas generaciones de jóvenes investigadores, valor que es bastante intangible en términos de nuestra realidad.

A pesar de que la universidad intenta responder a las demandas sociales de formación, investigación, capacitación y aplicación del conocimiento en aspectos económicos y culturales, ello no implica que sea suficientemente valorada como protagonista de las labores emprendidas para el desarrollo, pues el vínculo sociedad-conocimiento científico es bastante difuso en términos de su comprensión social y la labor universitaria en el desarrollo del país es bastante intangible si se la analiza con los indicadores tradicionales del desarrollo.

Pero la educación se construye, fundamentalmente, en la cotidianidad académica, como proceso permanente y dinámico, como valor social y acción pública. El conjunto de sus acciones aporta al capital social de conocimiento que se caracteriza y distingue del capital material porque está disponible, al servicio de la sociedad, en el dominio de lo público (Uribe, 1999), sin que ello esté en contravía del beneficio particular u organizacional de los productores de conocimiento.

Las orientaciones educativas pueden privilegiar o no el papel de la investigación científica o de la formativa, y pueden constituirse en un proyecto colectivo o en una simple argumentación normativa. De la misma manera, otorgan valor a la construcción de conocimientos o se dedican a la repetición sostenida y ampliada de las construcciones disponibles como estrategia de sostenimiento o como responsabilidad por unas mínimas condiciones en el proceso de enseñar, de aprender y de certificar esas competencias con programas de educación formal.

Pero para llegar a la formalización científica, entendida como el momento de presentación y comunicación del conocimiento, es necesario un proceso que difícilmente puede aparecer como lineal. Si bien los sistemas de investigación basan sus estructuras en el supuesto de que los docentes sean investigadores, también es cierto que existe un gran desajuste entre las actividades docentes y las que los sistemas reciben y perciben como investigaciones. Esto se presenta en parte por la división de roles entre docentes, investigadores y administradores, cada cual en su propio campo de acción, y en parte, por la poca relevancia de muchas acciones docentes rutinizadas y ya cristalizadas en la repetición inútil que es más parecida a una *carga docente* que a una labor de enseñanza.

En otros términos, y considerando el lenguaje más usual alrededor de la relación docencia-investigación desde la dimensión institucional, se plantea la necesidad de una práctica docente flexible, orientada a enseñar, a problematizar el mundo más que a resolverlo, a construirlo más que a asimilarlo con el concurso de una enseñanza significativa. Sin embargo, este nuevo marco de lenguajes y maneras diferentes de educar no es posible si en su base no se considera un cambio substancial desde una renovación de la docencia y de la forma de investigar que parte del reconocimiento del joven como actor principal de la formación y del mejoramiento de las condiciones institucionales de orden simbólico y de orden material para la investigación.

6.2 La relación formación-investigación

El concepto de investigación formativa connota la idea de una profunda transformación en la manera de educar a los individuos, especialmente cuando se empieza a incorporar la investigación como propósito formativo en las IES (Riehl, 2001). De hecho, la idea de *formar* es una cuestión relativamente nueva en la historia de la educación cuyo centro ordenador viene dado por el cambio de perspectiva epistemológica en la que la existencia del sujeto, concepto revitalizado en la modernidad por la teoría del conocimiento, reemplaza la noción de individuo (Botero, 2005). El sujeto aprende, es capaz de aprender, tiene las facultades necesarias para ello, pero es necesario ajustarlas según ciertos supuestos de la propia modernidad y de las exigencias y presiones del medio social (Saénz, O. J.; et. al. 1997). Actualmente, más que moldearlas, la pedagogía promueve el lenguaje de construcción de nuevas formas de subjetividad.

Bajo este presupuesto, entendemos hoy que toda docencia debe promover el ejercicio investigativo como estrategia pedagógica y como campo disciplinar de formación, pero sin que ello implique que los estudiantes sean investigadores, ni siquiera los propios docentes. La promoción del discurso y las prácticas científicas orientadas y articuladas al ejercicio docente presuponen una educación más significativa, que dote al estudiante de las herramientas teóricas y metodológicas suficientes para que pueda incidir en sus propios campos de interacción social, prácticas científicas en la docencia que agreguen un enorme valor formativo a los simples contenidos cristalizados del conocimiento en las diferentes áreas del saber.

Para hacer docencia no es necesario hacer investigación, a menos que se sugiera un cierto perfil deseable. Sin embargo, ambas labores, enseñar y producir conocimiento, pueden ser compaginadas como una práctica pedagógica con énfasis en un diálogo permanente entre la teoría y una realidad que perciben cotidianamente docentes y estudiantes en la rutina de sus procesos de formación.

No obstante, la investigación no es un campo ampliamente incorporado a la docencia. La investigación científica sigue siendo una práctica no generalizada, una complejidad creciente y una dificultad mayor para gran parte de quienes tienen a su cuidado las labores propias de la educación.

Por su parte, la docencia, entendida como práctica cotidiana, rutinaria pero dinámica e interactiva que pretende enseñar, transmitir y verificar la efectividad de su propio proceso, enfrenta la dificultad de asegurar la calidad de la formación investigativa que imparte precisamente por la escasa incorporación de ésta en la mayoría de IES.

Desde un punto de vista externo, para las IES es tan importante investigar como enseñar, producir conocimientos y transmitir lo producido. Pero no todo lo que se produce como parte de la investigación se traduce en una dinámica interna que permita considerar que ambos elementos, producción de conocimientos y docencia, hacen parte constitutiva de una realidad que *funciona con tal lógica*. Quienes ofician como docentes, tarea que es rol y unidad comunicativa, usualmente no son reconocidos como investigadores, y quienes trabajan y se desempeñan como investigadores usualmente se alejan de la docencia, como una forma de ascenso personal y social en los intercambios simbólicos en el interior de las instituciones.

Alrededor de este problema, hipotético por supuesto, las denominadas prácticas docentes, como el movimiento cotidiano de la labor de enseñanza que moviliza estructuras y acciones, subjetividad y dispositivos, se localizan en una especie de esfera privada del hacer docente, aunque ellas estén formalizadas por los cánones de las IES y vigiladas por los organismos que las legitiman.

Problemas como la autonomía, la libertad de cátedra, los estilos docentes, entre otros, adquieren una significación mayor, en tanto hacen posible que muchos

docentes se mantengan al margen de la producción de conocimientos, de los circuitos de investigación y del esfuerzo y complejidad que demanda problematizar lo cotidiano en el aula desde una concepción científica propiamente dicha.

La docencia, en términos generales, como práctica cotidiana, poco o pocas veces está realmente incorporada a los sistemas de investigación formal, en tanto no es reflejo y no conduce, por sí misma, al desarrollo y producción del conocimiento en los términos metodológicos planteados por la ciencia. Y es aquí donde se produce un enorme desperdicio de aquellos escenarios, temas y, en general, prácticas para el propio avance de la ciencia y la tecnología a través de las IES.

El problema, sin embargo, no es tan sencillo. Se puede entender que la producción de conocimiento, es decir la investigación, se verifica en la formalización de lo producido a partir de ciertos canales abiertos o restringidos, algunas veces denominados *comunidades académicas* que promueven *publicaciones, aplicaciones, formación de grupos y centros*, entre otros.

Esta formalización, que es saludable para las prácticas docentes en tanto comunica, acerca y estandariza ciertos lenguajes y procedimientos, proporciona también una base informacional estable para el aseguramiento de la calidad, pertinencia y dirección de la ciencia y la tecnología. Además de constituirse como mecanismo compilador y evaluador, los sistemas formales en lo macro y en lo micro documentan el hecho propio de lo normativo y de los canales de acceso a dinámicas exógenas en lo relacionado con la investigación como componente central del proceso educativo.

La investigación y las prácticas docentes están más separadas que incorporadas a un movimiento cotidiano, a pesar de que el propio sistema educativo señale la pertinencia operativa de ambas labores en un proceso definido y pedagógico, pues las orientaciones de ambos tienen un destino común de desarrollo, avance y formación.

Esta separación provoca, en primera instancia, una gran dificultad al anteponer ciertas reglas de forma a las situaciones particulares de practicar la docencia; además, causa problemas de entendimiento y de realización, ya que no tiene la coherencia necesaria para ser comprendidas en un marco de interrelación. En segunda instancia, el hecho de intentar el desarrollo de la investigación mediante la promoción de reglas y el uso de un lenguaje desarticulados de la realización docente, provoca un gran desinterés, miedo y ocultamiento por parte de profesores y estudiantes, que prefieren los argumentos que excusan su participación en el desarrollo de proyectos científicos.

Una tercera consecuencia, más grave aún, es la separación profusa entre lo practicado en el ejercicio docente, que pierde cualquier significación importante para el aporte a la ciencia, y la obligación de responder a ciertos condicionamientos en la formalidad de la metodología de la investigación. Se convierte, ésta última, en una especie de tarea adicional al trabajo docente, complicada, exagerada en requerimientos y extraña al mundo real de los participantes.

Los docentes cumplen con la tarea de *hacerse investigadores* a través de las herramientas institucionales disponibles para ello, especialmente en la adscripción a los sistemas de información disponibles hoy en Colombia. Esto no significa un gran avance cualitativo, aunque los datos muestran un incremento constante del número de docentes-investigadores. Tampoco es adecuado sugerir que estos incrementos de la contabilidad del conocimiento hayan afectado o estén afectando positivamente las prácticas pedagógicas en la universidad colombiana, dado que no existe evidencia alguna para sostener que el incremento en el balance investigativo institucional de las IES se traduzca en una educación de mayor calidad.

Las prácticas docentes mejoran ostensiblemente con la incorporación e

intencionalidad de la investigación formativa. Involucran, además, un activismo complementario a la formación profesional tradicional del estudiante y ayudan a una renovación constante de las prácticas del docente. Pero ello opera bajo el supuesto de que efectivamente los docentes tengan más un perfil de investigadores y de que utilicen su labor docente como insumo de investigación, teniendo disponible una estructura administrativa que actúe como catalizadora para la formalización como conocimiento investigativo de aquello producido en la docencia.

6.3 La formación de nuevos investigadores

La formación en investigación en la universidad conlleva la invitación a otros docentes y estudiantes a la recapitulación y crítica del conocimiento disponible con la responsabilidad que implica la orientación del discurso académico, sin que ello necesariamente esté vinculado con una formación programada de investigadores pero que representa un insumo importante para el avance en la construcción de una comunidad académica (Rojas, 2006).

La posición de los estudiantes y de los docentes hacia el tema de la investigación formativa es diversa y no es clara la vinculación entre los sistemas formales universitarios de investigación y la docencia, ni el aporte que ambas se deben tributar. Por el contrario, la investigación científica parece estar en un nivel institucional y académico diferenciado y aislado de los procesos de formación, y la docencia parece un elemento demasiado estable como para someterlo a los campos investigativos.

Bajo este presupuesto entendemos hoy la necesidad de un cambio substancial en la docencia (Gómez, 2004), orientado a la promoción del ejercicio investigativo como estrategia pedagógica y como campo disciplinar de formación, sin que ello implique que los estudiantes y los propios docentes tengan que representarse como investigadores. La promoción del discurso y las prácticas científicas

orientadas y articuladas al ejercicio docente presuponen una educación más significativa, puesto que agregan un enorme valor formativo a los simples contenidos cristalizados del conocimiento en las diferentes áreas del saber.

La formación de nuevos investigadores se realiza en las IES con diversas variantes e intensidades bajo rótulos como: *Jóvenes Investigadores*, *Semilleros de Investigación*, *Auxiliares*, *Aprendices*, *Monitores* y *Pasantes*. Paralelo a esto, se desarrollan diversos tipos de actividades curriculares y extracurriculares basadas en el concepto de incorporación práctica de los jóvenes a las estructuras formales existentes de investigación como una estrategia pedagógica, sumada a la generalización de la formación en investigación en los planes y programas académicos. Sin embargo, el tipo de organizaciones, hábitos y características de las IES y de las regiones en Colombia no aportan significativamente a la propia formación de los jóvenes (Bonilla, 1998).

La existencia de acciones formales en los planes y programas de estudio no resuelve el problema de la formación de jóvenes investigadores. A pesar de que las IES siguen siendo las mayores productoras de investigaciones en el país, y de que en ellas la formación de investigadores y la producción de conocimientos se consideran estrategias centrales del desarrollo institucional, se presenta un enorme déficit en el número y calidad de los productos generados en los temas de ciencia y tecnología, especialmente en el examen que permite realizar el SNCTI (OCyT, 2006).

Se busca que la investigación constituya uno de los centros ordenadores de las actividades académicas cotidianas que otorgan una mayor importancia a la participación de los jóvenes en los circuitos de investigación, y esto se estipula en los propósitos institucionales y en los indicadores de gestión dispuestos para el monitoreo y evaluación de la actividad científica. Formar jóvenes en investigación, hacerlo a través de programas curriculares y extracurriculares y otorgarles el estatus de investigadores es un problema central para las IES, en tres

dimensiones: una pedagógica, una institucional y una social.

La investigación formativa, como dimensión pedagógica, es aquella que, además de promover la familiaridad del estudiante con los métodos y metodologías, se orienta al propio aprendizaje de los modelos de investigación. Esto implica que en la educación superior se concrete de una manera técnicamente ordenada el conjunto de competencias *científicas* que los estudiantes deben aprender a utilizar en términos del quehacer científico.

Para lograrlo, las IES disponen de las metodologías que consideran idóneas y el trabajo regular académico se orienta a la racionalización de los saberes y conocimientos en formatos de proyectos científicos, consultas, prácticas, ensayos y diversos tipos de pruebas cognitivas. Pero es poco pertinente tratar de mostrar que cursos normales de pregrado forman investigadores, o que constituyen una semilla para el futuro del estudiante como científico. Esa pretensión curricular tan entusiastamente sustentada en los Proyectos Educativos Institucionales no pasa de ser una declaración de buenas intenciones. Aún no es claro cuál es el proceso pedagógico *más exitoso* para formar investigadores, si es que existe, ni cuál es el camino más idóneo para una educación que vincule ciencia y formación en investigación.

Para los docentes, asumir procesos investigativos con sus estudiantes constituye un esfuerzo mayor al usual y un problema administrativo interesante, pues el curso de los acontecimientos implica siempre estar dispuestos para reorientar continuamente los temas y las estrategias pedagógicas.

En la dimensión institucional se pone de manifiesto que la formación de jóvenes investigadores, además de una intención formal y estructurada, organizada alrededor de los propios objetivos de las IES como parte de una formación integral, es también un propósito condicionado a la propia naturaleza histórica y social de éstas. Si bien existe claridad respecto a que no todo profesional es o

debe ser investigador, la enseñanza y el desarrollo de la actividad científica se instaura como contenido necesario de todo proceso formativo en el sistema de educación superior, especialmente en un momento histórico en el que el conocimiento aparece como uno de los mayores activos sociales e individuales en los sistemas de competencia profesional.

Estas dimensiones configuran la base de las orientaciones formativas de los jóvenes en investigación y de las múltiples maneras en que ello se representa en la educación superior: primero, porque ser joven tiene implicaciones culturales, generacionales, económicas y cognitivas que pueden auscultarse a través de la imagen misma que estos construyen hoy alrededor de los temas de formación; segundo, porque la formación superior también se produce en y para un contexto social en particular, pero sin dejar de ser universal o universalizante.

Como conclusión del capítulo, la formación de jóvenes en investigación, en el ámbito de las IES, se constituye en problema pedagógico por las dificultades académicas que ello conlleva, especialmente debido a la baja capacidad de las propias IES en los temas de producción de conocimientos, cantidad y calidad de investigaciones, grupos de investigación e investigadores que articulen jóvenes en formación. Además, porque las acciones para la formación, la organización institucional y el entrenamiento en investigación, no se reflejan en la contabilidad social de las regiones en la producción de ciencia, a través de los indicadores considerados idóneos para medir el impacto individual, social y económico de las labores científicas. Para el caso particular del departamento del Tolima, sólo el 13% de los grupos inscritos en el SNCTI logran escalafonamiento, medida que indica el bajo nivel de producción de las IES a través de sus grupos (Durán, L., et. al., 2005).

CONCLUSIONES

La investigación y la formación científicas son actualmente dimensiones muy importantes para las IES en Colombia. En las últimas décadas, especialmente, se ha considerado el desarrollo de la ciencia en la universidad como uno de los indicadores de la calidad educativa, lo que forma el carácter social de la investigación como fuente importante para el desarrollo social del país.

Esta investigación propuso un análisis del tema de la formación científica de los jóvenes en el nivel de pregrado en las IES del departamento del Tolima, Colombia, y las formas de su inserción en las comunidades académicas como estrategia de formación de recursos humanos para el desarrollo social, cultural y regional, a través de la indagación por el lugar de los jóvenes en los procesos y resultados de la transmisión, generación, adaptación y difusión del conocimiento y la organización de los sistemas de educación superior.

La importancia de la formación de jóvenes investigadores, en este sentido, constituye una entrada importante para el estudio de la relación ciencia-sociedad a través del sistema educativo. Del estudio se obtiene un análisis sobre las condiciones de formación científica del joven universitario en las IES del departamento del Tolima, Colombia, que se caracteriza como región con poco desarrollo en el tema de capacidad científica en el ámbito nacional.

Los jóvenes en las IES de este departamento asumen una postura crítica frente a la formación investigativa que reciben en sus programas de pregrado, a pesar de constatar y resaltar la importancia que actualmente otorgan las instituciones al tema científico. Sin embargo, existe una evidente preocupación de los propios

jóvenes respecto a la ausencia de mejor formación y al escaso impacto demostrable de las IES en el desarrollo local y regional.

El bajo nivel de formación investigativa de los jóvenes en las IES del Tolima se constata, además, en la lectura de los indicadores de las IES respecto a la producción de conocimiento y a la poca participación de éstos en los grupos de investigación pertenecientes a ellas y que declaran en el SNCTI, entendido hoy como la mayor institucionalización de la ciencia en el país.

En este contexto, la investigación propuso una mirada desde el joven a los diferentes aspectos de la investigación y la producción y publicación del conocimiento: en lo pedagógico desde el análisis en la manera en que se promueve la formación investigativa, en lo institucional en la construcción precaria de sistemas universitarios de investigación y en lo regional en el escaso vínculo educación y desarrollo social. Estas dimensiones fueron analizadas desde el enfoque de CTS y posibilitaron la construcción conceptual respecto a la manera en que actualmente las IES del departamento del Tolima asumen la cuestión del desarrollo científico y tecnológico.

El enfoque CTS es uno de los temas de mayor aceptación y de menor discusión en la investigación actual sobre producción científica, pero existen enormes vacíos en el conocimiento sobre el significado social de hacer ciencia y de formar investigadores en el sistema formal de educación.

Es relativamente reciente el tratamiento epistemológico y sociológico sobre las concepciones y sobre las maneras de hacer ciencia y de formar nuevos científicos. Particularmente, en esta investigación la ciencia es una forma de producción social e históricamente turbulenta. Además, es importante la mirada institucional de la ciencia como forma de organización social y como los campos de lucha y constitución de los sujetos “científicos”, también las concepciones de sociedad del conocimiento, de la alfabetización en ciencia y de las sociedades educadoras, que

dan las pautas históricas para entender la preocupación esencial en la ciencia por garantizar un relevo generacional ampliado, pero con rasgos conservaduristas, que perpetúe el valor cultural de la especialidad investigativa y su importancia para el desarrollo humano y material de la humanidad.

Así, los problemas del desarrollo de la ciencia, la investigación y la construcción de comunidades académicas constituyen los elementos centrales de la discusión alrededor de la importancia social que tiene para el país el desarrollo del conocimiento.

El sistema formal de educación, especialmente el de educación superior, aporta la mayor parte de la producción científica del país, tendencia generalizada en Latinoamérica. Las IES son las que asumen funciones en la formación, la incorporación y el reconocimiento de los miembros de las comunidades académicas.

Las IES pueden considerarse organizaciones para el conocimiento con mayor o menor acento y capacidad investigativa, y sus modelos administrativos deben favorecer la construcción de comunidades académicas y la práctica de una pedagogía para la enseñanza de la investigación en el nivel de pregrado.

La investigación en Colombia la realizan básicamente los docentes y los estudiantes en las IES, y a través del sistema de educación se reconocen y legitiman los conocimientos científicos, incluyendo la formación y la vinculación de jóvenes investigadores a las comunidades académicas.

Los inventarios de infraestructura científica y tecnológica engloban todos aquellos apoyos potenciales para la actividad científica, pero no son reflejo de su utilidad para la investigación ni posibilitan un examen sobre el impacto social de la ciencia en el nivel regional. La existencia de gran número de laboratorios en las IES, tecnologías informáticas, vínculos universidad-empresa, inversiones en

reconversión tecnológica, entre otros, no pueden considerarse por sí mismos como avances científicos o plataformas de investigación para el país.

La ciencia y la investigación en la universidad son prácticas sociales, tienen un componente político muy fuerte y dependen de la acción pública. Además, existen suficientes evidencias para argumentar que en Colombia el Estado y las IES tienen un discurso bien estructurado –políticas de educación– sobre la importancia del desarrollo científico, la formación de comunidades académicas y la formación de jóvenes investigadores. No obstante, el país poco avanza en ello, la acción política y el compromiso con la educación dejan a la suerte mercantilista los problemas de formación de una comunidad de científicos y de una generación de jóvenes investigadores que contribuyan al desarrollo cultural y material presente y futuro del país.

Este estudio mostró que las IES de la región del Tolima realizan los esfuerzos que se consideran adecuados para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación: creación del sistema regional de ciencia y tecnología, desarrollo de estrategias de medición y comunicación (como el observatorio de ciencia, tecnología e innovación), impulso a la creación y visibilización de grupos y de semilleros de investigación. En todas las IES se encontraron avances en la construcción formal de sistemas universitarios de investigación y son los docentes universitarios los que entran a conformar los grupos que reportan la actividad científica en las instituciones. No obstante, existe un alto pesimismo entre docentes y estudiantes respecto a la utilidad real de tales esfuerzos y de su impacto en la calidad educativa de las instituciones.

En el Tolima existen pocas IES, y las que hay son relativamente pequeñas en tamaño, número de estudiantes y ofertas educativas, en comparación con las regiones de mayor concentración de la oferta de educación superior. En sus modelos administrativos se ha incluido el tema de la investigación y se han ido construyendo sistemas universitarios de ciencia y tecnología bajo las directrices

del SNCTI. Además, existe el SRCTI, sistema muy frágil pero que convoca a los actores educativos, empresariales y del sector público más visibles de la región. En todas las IES se incorporan acciones para la formación de jóvenes investigadores, pero son acciones marginales y poco visibles para los propios actores institucionales.

Un rasgo característico de las IES del Tolima es la exigencia generalizada de una universidad investigativa, lo que ha causado que las actividades corrientes de la vida universitaria se traslapen como actividades de investigación, forzando las acciones académicas cotidianas para responder a la necesidad de reportar productos científicos.

Muy poco sabemos hoy sobre la capacidad de investigación de las IES en términos de la región, a pesar de la disponibilidad de la información que aporta el SNCTI y los observatorios de ciencia y tecnología. Aunque el país pueda ser mirado como objeto de conocimiento diferenciado territorialmente, la diferenciación es un evento abstracto que utiliza diferentes tipos de datos y documentos para dar cuenta de los límites de la actividad científica, los cuales, sin embargo, no posibilitan decir con certeza el impacto de la acción educativa sobre la construcción de región. Por otro lado, siguen pendientes los temas de calidad de la educación, de producción científica y de la inversión pública seria –la que requiere el país– y honesta en el balance público.

A pesar de lo anterior, la investigación mostró una muy buena predisposición de los jóvenes hacia los temas científicos y una alta valoración sobre el papel de la investigación en el nivel de pregrado. Existen diferencias importantes entre los jóvenes según la IES y el área de formación; esto obedece, en parte, al vínculo que los estudiantes realizan entre investigación científica y el uso de tecnologías avanzadas en la universidad.

Las entrevistas con los docentes mostraron, además, dos problemas esenciales en la participación del joven en los grupos de investigación formales en las IES del Tolima: el primero es la falta de claridad sobre el proceso de formación de nuevos investigadores a través de los grupos y sobre cómo se realiza esto a través de la docencia en el nivel de pregrado; el segundo problema es el escaso nivel cuantitativo y cualitativo de participación juvenil en los grupos formales.

La estrategia más aceptada hoy en las IES para el desarrollo de la investigación es la conformación de grupos y su formalización en los sistemas nacionales y regionales de ciencia y tecnología. Esta estrategia ha permitido una considerable ampliación de los productos reportados, una mayor circulación del conocimiento científico y un importante avance en la vinculación formal de jóvenes a los proyectos de investigación y a la formación investigativa.

En este sentido, existe una paradoja en los sistemas de información: el subregistro, por un lado, pues no todo lo que se hace en ciencia es formalmente vinculado a los sistemas de información, y el sobre registro, por el otro, puesto que buena parte de la producción expuesta como científica difícilmente podría considerarse como tal. Por esta razón, la información requiere una crítica y una evaluación que permita su catalogación.

La conformación y formalización de los grupos de investigación ha sido una de las estrategias de mayor visibilidad de la actividad científica en las IES del Tolima. Sin embargo, es difícil constatar la existencia misma y la dinámica interna de estos grupos. La mayoría de ellos son resultado de las exigencias externas –por ejemplo los procesos de acreditación–, pero no han desarrollado internamente sus plataformas investigativas, tal y como se espera en las IES, por las razones expuestas tanto de condiciones institucionales, número y formación de investigadores, como de proyectos y productos asociados.

La investigación es posible en el nivel de pregrado. Los jóvenes pueden ser investigadores y están dispuestos para ello con los cuidados académicos necesarios desde el acompañamiento de los docentes que investigan en las universidades. Para esto se requiere, además, una buena adecuación estructural que no existe en las IES del Tolima, en cuya administración educativa no hay la capacidad para capitalizar productivamente esta disposición colectiva –de los docentes y los estudiantes–, por lo que la administración “castiga” y desanima la iniciativa individual de investigación.

La práctica que más desanima la posibilidad amplia de realización de investigación en las IES, como lo muestra el presente estudio, es pretender que la realización de investigación por parte de todos los docentes es obligatoria, ya que la mayoría de ellos no tienen la formación ni el interés en la producción científica. También desaniman las prácticas administrativas excesivamente formales, la baja capacidad de gestión institucional para el financiamiento de la ciencia, la menor confianza en la producción de los propios miembros de las IES y el excesivo reconocimiento a los externos. Todas estas prácticas tienen efectos negativos en la contabilidad institucional de investigación en las universidades que, en este caso, muestran bajos indicadores: pocos grupos reconocidos, pocos investigadores y jóvenes investigadores activos, escasas acciones en la conformación de semilleros de investigación y bajo nivel de productos científicos reportados.

La investigación tiene una alta rentabilidad pedagógica en la formación de nuevos investigadores, a través de los grupos e individuos que en las IES del Tolima realizan este tipo de actividad; también puede considerarse una actividad con alta rentabilidad social fundamental para el desarrollo económico y cultural de la región.

La rentabilidad pedagógica de la investigación que se realiza en las IES tiene un énfasis formativo y aporta al mejoramiento de las prácticas docentes en la

universidad y en la formación en pregrado. Esto debería constituirse en insumo importante para la investigación científica, especialmente con el propósito de formar jóvenes investigadores, pero hace falta el tránsito de las prácticas pedagógicas hacia la formalización académica. Es decir, la investigación no sólo debe afectar el ejercicio pedagógico y las prácticas didácticas, sino además contribuir a la formación de una masa crítica de jóvenes investigadores con entrada y vínculo a los sistemas formales de investigación científica.

La formación de jóvenes en investigación es un concepto con bajo desarrollo teórico pero que goza de amplio uso discursivo y de una gran legitimidad como propósito institucional de las IES. No obstante, podría afirmarse que tiene una historia que podría ser reconstruida desde la filosofía y la historia de la ciencia, desde el privilegio de los griegos por una academia maestro-alumno, pasando por los conceptos de aprendiz en la edad media y de estudiante en la edad moderna, donde aparecen las construcciones más extendidas para nuestro momento histórico respecto al aprendizaje y la formación en investigación como parte de un proceso social.

Hoy la formación de jóvenes investigadores puede ser abordada como una dimensión de la eficiencia investigativa de las IES, la cual debe ser estudiada necesariamente con el conjunto de variables sobre productividad científica y total que permiten un análisis de la actividad de I+D en el ámbito universitario, a través del método de análisis envolvente de datos.

Se debe profundizar en el vínculo entre desarrollo cognitivo y educación, a partir de preguntas sobre lo que conocen los estudiantes y lo que se les enseña desde los modelos de actuación de los formadores. También es importante profundizar en la comprensión de la manera en que piensan y actúan los jóvenes sobre la investigación, sobre lo que ellos mismos saben, saber que puede servir para identificar distintos tipos de obstáculos *regionales*.

Existe un saber del joven universitario sobre la investigación, además del deseo generalizado de la importancia de la investigación en un contexto de CTS, añadiendo el término de formación *–CTS+f–*, de políticas educativas y de políticas de ciencia y tecnología *–CTS+p–*.

La formación de jóvenes investigadores no sólo promueve una educación más integral y con sentido social para su ejercicio profesional, sino que además procura grandes beneficios para las propias IES, porque la participación del joven en los grupos y centros renueva los espíritus científicos, ofrece una contribución importante en las labores y producciones académicas y promueve la reflexión sobre los nuevos ámbitos de producción de subjetividades para el vínculo universidad-sociedad.

En las IES del Tolima los jóvenes tienen un alto interés y preocupación por la investigación y por su incorporación a las labores cotidianas de formación. No obstante, son bastante pesimistas sobre la gestión organizacional del conocimiento.

La docencia, en las IES del Tolima, constituye el tema con mejor valoración por parte de los jóvenes en relación con el desarrollo de la investigación. Pero las expresiones disonantes de los jóvenes hacen referencia a temas como una docencia limitada, basada en la memorización; una mala pedagogía de la investigación, la falta de compromiso con la enseñanza y el trabajo investigativo de los estudiantes y el poco aprovechamiento de la capacidad institucional de sus docentes para el desarrollo de proyectos científicos.

Hacer ciencia en regiones con condiciones de bajo desarrollo económico y social, como las del departamento del Tolima, representa un problema enorme y continuado que se expresa en las interacciones cotidianas de los actores de la educación: carencias de conocimiento, infraestructura, tecnología, pero especialmente de personas capacitadas y especializadas en dicha labor. Estas

interpretaciones se hacen constantes en la práctica académica y pedagógica de las IES del Tolima y, además, parece ser vehículo de transmisión intergeneracional.

Finalmente, la investigación muestra la existencia de enormes vacíos en el conocimiento sobre la relación ciencia-sociedad y ciencia-formación en las IES, incluyendo el conocimiento de los propios investigadores, y la vigencia de preguntas como: ¿qué es hacer ciencia y cómo formar en ciencia en el sistema formal de educación? ¿Por qué el discurso de la investigación está tan altamente consensuado, mientras que el país muestra un atraso grande en ciencia en comparación con los países de Latinoamérica, especialmente en el número de investigadores activos y en la cantidad de productos de investigación? ¿Cuál es la responsabilidad del Estado en el atraso en ciencia y tecnología? ¿Cuál es el alcance de las regulaciones normativas en ciencia y tecnología y qué impacto han tenido en las IES regionales? ¿En qué ámbito escolar es adecuado enseñar investigación y cuáles son las condiciones cognitivas favorables para ello?

BIBLIOGRAFÍA

A.A.V.V. BID. (2006). *Educación, Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.

AAAS, American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmark for Science Literacy: A project 2061 report*. New York: Oxford University Press.

Acevedo, A. et al. (2001). *El Movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias*. En: Manassero, Vázquez & Acevedo (Editores). *Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat*. Palma de Mallorca, España: Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de les Illes Balears.

ADT (Coord.) (2000). *Memorias III Encuentro Tolimense: Tolima competitivo*. Ibagué: Gobernación del Tolima, Asociación para el Desarrollo del Tolima.

Almario, F. et al. (2001). *Desarrollo de programas de apoyo a emprendedores en instituciones de educación superior colombianas: Gestión de oportunidades de innovación a la investigación*. Medellín: Colciencias.

Amaya, P. (2001). *Colombia, un país por construir*. Bogotá: Colciencias-Universidad Nacional.

BID. Banco Interamericano de Desarrollo. (2006). *Educación, Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe*. Washington: BID.

Barnett, R. (1990). *The Idea of Higher Education*. Buckingham: The Society for Research into Higher Education & Open University Press.

Bauman, Z. (1999). *La globalización, consecuencias humanas*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Bedoya, J.I. (2003). *Pedagogía. ¿Enseñar a pensar?* (3ª reimpresión). Bogotá: Ecoé.

Bell, R.L. & Lederman, N.G. (2000). *The nature of science in decision-making: lead role, supporting character, or out of the picture? Paper presented at the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science*. Akron, OH. En: P.A. Rubba, J.A. Rye, P.F. Keig & W.J. Di Biase (Eds.), *Proceedings of the 2000 Annual International Conference of the Association for the*

Education of Teachers in Science (pp. 470-507). Pensacola, FL: AETS (ERIC Document Reproduction Service No. ED 438 191).

Bell, R.L. & Lederman, N.G. (2003). *Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues*. In: Science Education. No. 87, Vol. 3. pp. 352-377.

Bermeo, H. (2007). *La cooperación técnica internacional en ciencia y tecnología entre España y Colombia*. Tesis doctoral. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Bok, D. (1990). *Universities and the Future of America*. Duke University Press, Durham & London.

Bonilla, E. (1998). *Formación de investigadores, estudios sociales y propuestas de futuro*. Bogotá: TM. Ed. Colciencias.

B.O.T-Tecnos. (Consortio). (2005). *La oferta y la demanda de Formación Avanzada en Colombia*. Bogotá: Tecnos.

Botero, A. (2005). Diagnóstico filosófico de los paradigmas epistémicos y su relación con la universidad latinoamericana. *Uni/pluri/versidad*. Vol. 5. No. 1. pp. 47-58. Universidad de Antioquia: Grupo Biogénesis.

Bourdieu, P. (2003). *Los usos sociales de la ciencia*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión, 142 p. (Originales en francés: "Le champ scientifique", en Actes de la Recherche en Sciences Sociales, No. 1-2. Les usages sociaux de la science. Pour une sociologie clinique du champ scientifique. Paris: INRA, 79 p.)

Briones, G. (1982). *Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales*. México: Trillas.

Brunner, J.J. (1990). *Educación Superior en América Latina: Cambios y Desafíos*. Santiago de Chile: Fondo de Cultura Económica.

Brunner, J.J. (1994). *Tradicionalismo y modernidad en la cultura latinoamericana. Postmodernidad en la periferia. Enfoques latinoamericanos de la nueva teoría cultural*. Berlín: Langer.

Brunner, J.J. (Coord.) (2007). *Informe sobre la educación superior en Iberoamérica*. Santiago de Chile: CINDA-Universia, Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura.

Casas, R. & Dettmer, J. (2006). *Capital social y región*. Memorias VI Jornadas latinoamericanas de estudios sociales de la ciencia y la tecnología. ESOCITE.

Castañeda, B. & Ossa, J. (Ed.). (2005). *Por los caminos de los semilleros de investigación*. Medellín: Biogénesis, Fondo Editorial.

Castro, L. & Sanz, L. (2004). *Convergencia y divergencia en las políticas de ciencia y tecnología de los gobiernos regionales*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Unidad de Políticas Comparadas, Grupo de Investigación sobre Políticas de Innovación, Tecnología, Formación y Educación, CEREC.

Chalmers, A. (1998). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid: Siglo XXI.

CINDA. (2007). *Acreditación y dirección estratégica para la calidad en las universidades*. Santiago de Chile: CINDA.

CNA. (2002). *Criterios y Procedimientos para la Acreditación Previa del CNA*. Bogotá: CNA.

CNA. (2008). *IES acreditadas de alta calidad en Colombia*. En: www.universidad.edu.co [Descargado, Junio de 2008].

Cobban, A. B. (1992). Universities: 1100-1500. En: Burton C. Clark & Guy Neave (Eds.) *The Encyclopedia of Higher Education*. Pergamon Press.

Colciencias. (1999). *Plan Estratégico 1999-2004*. Bogotá.

Colciencias. (2000). *Política Nacional de Ciencia y Tecnología*. Documento CONPES 3080. Bogotá.

Colciencias. Convocatoria Grupos de Investigación. 2002. www.colciencias.gov.co/scienti. [Descargado, febrero de 2008].

Colciencias. (2005). *Informe de gestión*. En: www.colciencias.gov.co/informes.html [Descargado en septiembre de 2007].

Colciencias. (2006). *Plataforma ScienTI y SDCyT – Colombia, enero de 2006, cálculos de la Subdirección de Desarrollo Científico y Tecnológico*. Bogotá: Colciencias.

Colciencias (2007). *Plataforma Scienti*. En: www.colciencias.gov.co [Descargado en enero de 2007].

Coll, V. & Blasco, O. (2006). *Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos*. Texto completo en: www.eumed.net/libros/2006c/197/

Cruz, C. & Sanz, L. (2004). *Convergencia y divergencia en las políticas de ciencia y tecnología en los gobiernos regionales*. En: www.iesam.csic.es/doctrab2/dt0402.pdf

Delgado, J.M. & Gutiérrez, J. (1995). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*. Madrid: Editorial Síntesis.

Díaz, M. (2002). *Flexibilidad y educación superior en Colombia*. Serie calidad de la educación superior No.2. ICFES-MEN.

DNP (2005). EDIT II. *Segunda encuesta naciones de innovación tecnológica*. Bogotá: DNP-Colciencias.

Durán, L. (Coord.) (2002). *Agenda Prospectiva de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad del Tolima 2003-2013*. Ibagué: SENA-COLCIENCIAS.

Durán, L. et al. (2004). *Estrategias para la incorporación de nuevos actores al sistema regional de ciencia y tecnología del Tolima*. Bogotá: Colciencias.

Durán, L. et al. (2005). *Articulación de nuevos actores al Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Tolima, SRCTI*. Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Tolima. Ibagué: Colciencias.

Feyerabend, P. (1989). *Contra el método*. Barcelona: Ariel.

Fernández, N. (2007). *Educación Superior y Calidad en América Latina. Argentina Los Procesos de Evaluación y Acreditación*. Buenos Aires: Ed. Universitaria.

Foerster, H.V. (1996). La percepción del futuro y el futuro de la percepción. En: *Semillas de la cibernética*. Editorial Gedisa.

FEM. Foro Económico Mundial. (1998). *Metodología para la competitividad regional*, Washington, FEM.

Foucault, M. (1994). *Hermenéutica del sujeto*. Madrid: La Piqueta.

Foucault, M. (2006). *Seguridad, territorio, población*. Argentina: FCE.

García, M. (2005). *Relación ciencia-sociedad, la propuesta de Pierre Bourdieu bajo la noción de campo científico*. Tesis de Maestría. México: UNAM.

Gaviria, A. (2002). *Los que suben y los que bajan: educación y movilidad social en Colombia*. Bogotá: Alfaomega/Fedesarrollo.

Gibbons, M. et al. (1994). *The new production of Knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Thousand Oaks.

Giddens, A. (1991). *Modernidad e identidad del yo*. Barcelona: Península.

Giraldo, U.; Abad, D. & Díaz, E. (2005). *Bases para una política de calidad de la educación superior en Colombia*. Bogotá: CNA.

Gómez, V.M. (2004). *Problemas de contextualización de la reforma académica en la universidad nacional*. Bogotá: Departamento de Sociología/Instituto de Investigación en Educación.

Gobernación del Tolima, Cámara de Comercio de Ibagué (2007). *Tolima en Cifras 2006-2007*. Ibagué: CCI.

Goffman, E. (2001). *La presentación de la persona en la vida cotidiana*. Buenos Aires: Amorrortu.

González, J. (2005). *La economía y el dato novelado*. En: *Colombia. Ciencia & Tecnología*. Vol. 23. pp. 40-47. Bogotá: Colciencias.

González, O. (1995) *El concepto de universidad*. México: Universidad Autónoma Metropolitana de Azcapotzalco.

Grau, R.; Correa, C. & Rojas, M. (2005). *Metodología de la investigación* (2ª ed.). Ibagué: Universidad de Ibagué.

Gutiérrez, M. & Rojas, M. (2000). *Estado actual de la capacidad de investigación de las universidades colombianas*. Universidad de Manizales, Coruniversitaria. A.C.A.C. CRES.

Habermas, J. (1970). *La lógica de las ciencias sociales*. Madrid: Tecnos.

Heller, A. (1992). *Historia y vida cotidiana*. Buenos Aires: Paidós.

Henao, M. & Velásquez, M. (2002). *La educación superior como objeto de reflexión e indagación*. En: Henao, M.; Hernández, C.; Hoyos, G.; Pabón, N. & Velásquez, M. (Editores). *Educación superior. Sociedad e investigación*. Bogotá: COLCIENCIAS-ASCUN.

Hernández, C.A. (2000). *El pensamiento tácito del docente y su autoconcepto profesional*. En: *Revista de Psicología General y Aplicada*. Vol. 5, 2. Universidad de Cantabria.

Hernández, C.A. & López, E. (2002). *Disciplinas*. Serie calidad de la educación superior. Bogotá: ICFES.

Hernández, C.A. et al (2005). *Navegaciones. El magisterio y la investigación*. Bogotá: UNESCO-COLCIENCIAS.

Herrera, G. (2000). *El educador que demanda el siglo XXI*. Revista Universidad Católica de Oriente. Vol. 9, No. 13.

Herrera, M. & Pinilla, A. (2001). *Acercamientos a la relación entre cultura política y educación en Colombia*. En: M.C. Herrera & C.J. Díaz (Comp.). *Educación y Cultura Política: Una mirada multidisciplinaria*. Bogotá: Plaza & Janés.

Ibáñez, J. (1990). *El regreso del sujeto*. Santiago de Chile: Ameriendia.

Ibáñez, J. (1995). *Del algoritmo al sujeto. Perspectiva de la investigación social*. Madrid: Siglo XXI.

Jaramillo, H. (2005). *Interacción entre el Capital Humano, el Capital Intelectual y el Capital Social: Una Aproximación a la Medición de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología*. En: www.colciencias.gov.co/enc.htm [Descargado en enero 13 de 2007]

Jaspers, K. (1923). *Die Idee der Universität*. [La idea de la Universidad] Berlín 1923 - Nueva edición, 1946. Traducción al inglés de H.A.T. Reiche & H.F. Vanderschmidt. *The Idea of the University*. Boston 1959 - Nueva edición con K. Rossmann. Berlín-Göttingen-Heidelberg 1961.

Jiménez, M. (2003). *Educación para la responsabilidad social. La agenda ética pendiente para América Latina*. Santiago de Chile: BID.

Kuhn, T. (2000). *La estructura de las revoluciones científicas* (2ª ed. en español). Bogotá: FCE.

Lakatos, I. (1978). *La metodología de los programas de investigación científica*. Traducción de J.C. Zapatero (1983): Madrid: Alianza. (Edición orig. Inglés, 1978)

Lucio, J. (2003). *Ciencia y tecnología en la universidad colombiana*. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Indicadores de ciencia y tecnología, Colombia 2005.

Manassero, M.A. & Vázquez, A. (2000). *Creencias del profesorado sobre la naturaleza de la ciencia*. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. No. 37. pp. 187-208.

Margulis, M. & Urresti, M. (1998). *La Construcción Social de Juventud*. En: *Jóvenes y Cultura en Colombia*. Bogotá: U.N. Ediciones.

- Martín-Barbero, J. (2003a). *Oficio de cartógrafo. Travesías latinoamericanas de la comunicación en la cultura*. México: FCE.
- Martín-Barbero, J. (2003b). *La educación desde la comunicación*. Bogotá: Norma.
- Martínez, R. (2001). *Reformas educativas, mitos y realidades*. Revista Iberoamericana de Formación. No. 27. pp. 7-10.
- McCornick, A. & Chun-Mei, Z. (2005). *Rethinking and Reframing the Carnegie Classification*. Change, october/september.
- Medina, J. & Lucio, J. (2006). *Lo que necesitamos aprender en ciencia, tecnología e innovación*. Portafolio, marzo.
- Medina, M. (Ed.) (1990). *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Barcelona: Antropos.
- Mélich, J. (1994). *Del extraño al cómplice, la educación en la vida cotidiana*. Barcelona: Antropos.
- MEN. (2006). *Perfil del sector educativo departamento de Tolima. Municipio Certificado de Ibagué*. Bogotá: MEN.
- MEN. (2007). *Proyecto "Estrategias para la disminución de la deserción en la educación superior"*. Bogotá: MEN.
- MEN-PNDE, (2007). *Plan Nacional de Educación 2006-2007*. En. www.oei.org/salactsi/educacion.html [Descargado en septiembre 30 de 2007].
- MEN-SNIES (2008). *Boletín estadístico de la educación superior*. Bogotá: MEN. En: www.mineducacion.gov.co/estadisticas.html
- Méndez, L. (2006). *Ciencia, productividad y desarrollo regional*. En: R. Casas & J. Dettmer (Comp.). *Capital social y región*. Memorias VI Jornadas latinoamericanas de estudios sociales de la ciencia y la tecnología, ESOCITE, 2006.
- Merton, R. (2002). *Teoría y Acción sociales*. México: FCE.
- Meyer, J-B. (2000). The satellite: towards a local and global observation of the circulation of competences. En: J. Charum & J-B. Meyer. *International Scientific Migrations Today: New Perspectives*. CD-ROM, Paris: IRD-COLCIENCIAS.
- Meyer, J-B. & Brown, M. (1999). *Scientific Diasporas: a New Approach to the Brain Drain*. Conferencia Mundial de la UNESCO sobre la Ciencia, Budapest, junio, colección de documentos del programa MOST.

- Noya, F. (1995). *Metodología, contexto y reflexibilidad. Una perspectiva constructivista y contextualista sobre la relación cualitativo-cuantitativo en la investigación social*. En: J.M Delgado & J. Gutiérrez (Comp.) *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*. Madrid: Editorial Síntesis, pp. 121-138
- OCTIT. (2007). *Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación del Tolima*. Universidad del Tolima.
- OCyT. (2005). *Indicadores de ciencia y tecnología en Colombia*. Bogotá: OCyT.
- OCyT. (2006). *Indicadores de ciencia y tecnología en Colombia*. Bogotá: OCyT.
- OCyT. (2008). *Ciencia y tecnología en la universidad Colombiana*. Bogotá, OCyT.
- Oppel, R.G.; Piazzese, A. & Wagenberg, A. (2005). *Iniciativa Interamericana de Capital Social, Ética y Desarrollo del BID*. Washington
- Ordóñez, J. (2004). *El español y la ciencia*. Memorias II Congreso internacional de la lengua española. Valladolid.
- Orozco, L. (1998) *Temas fundamentales para la educación en el S. XXI*. Santafé de Bogotá: UN.
- Orton, L. (2003). *A new understanding of postsecondary education in Canada: A discussion paper*. Statistics Canada.
- Ostrom, E. & T. K. A. (2003). *Una perspectiva del capital social desde las ciencias sociales: capital social y acción colectiva*. En: Revista Mexicana de Sociología. Año LXV, No. 1. pp. 164.
- Patiño, L. (2004). *Una estrategia participativa para la evaluación curricular*. Ibagué: Universidad de Ibagué.
- Patiño, L. (2007). *La docencia universitaria. Elementos para su práctica*. Ibagué: Universidad de Ibagué.
- Pécaut, D. (1996). *Présent, passé, futur de la violence*. En: J.M. Blanquer & C. Gros (coord.) *La Colombie à l'aube du troisième millénaire*. Paris: Credal, Éditions de l'IHEAL.
- Perkins, D. (2005). *La enseñanza para la comprensión: cómo ir de lo salvaje a lo domesticado*. Bogotá: Revista Magisterio. No. 14. Pp. 22-35
- Piaget, J. (2003). *A dónde va la educación*. Buenos Aires: Ed. TEIDE.

- Pineda, R. et al. (1997). *Culturas científicas y saberes locales*. Bogotá: UN-CES.
- Plata, J. (2004). *Colombia: los retos básicos para las ciencias sociales*. *Colombia, Ciencia y Tecnología*. Bogotá: Colciencias. Vol. 22, No. 4. pp. 6-15.
- Popper, K. (1997). *El mito del marco común. En defensa de las ciencias y la racionalidad*. Buenos Aires: Paidós Básica.
- Porter, M.E. (1985). *The competitive advantage of nations*. N.Y.: The Free Press.
- Quiceno, H. (2002). *La escuela: entre la opción de educar hacia el desarrollo humano o la condición humana*. *Alegría de enseñar*. No. 44. pp. 18-26. Cali: Fundación FES.
- Reguillo, R. (2003). *Ciudadanías juveniles en América Latina*. En: *Última Década*, Viña del Mar.
- Restrepo, F. (2002). *Conceptos y aplicaciones de la Investigación Formativa y criterios para evaluar la investigación científica en sentido estricto*. Bogotá: CNA.
- Rey, R (2002). *El desafío para la política científica y tecnológica desde las agendas prospectivas regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación*. En: *Horizontes*. Bogotá: Colciencias. No. 4., pp. 3-12
- Riehl, C. (2001). *Puentes al futuro: Las contribuciones de la investigación cualitativa de la sociología de la educación*. Albano.
- Ritzer, G. (1994). *Teoría sociológica contemporánea*. McGraw-Hill.
- Rodríguez, J. (2003). *Copyright y el Premio Nobel*. En: *Archipiélago*, marzo-abril.
- Rojas, M. (2005). *Investigar la investigación. La práctica docente en la enseñanza de la metodología de la investigación en la universidad*. Ibagué: Universidad de Ibagué.
- Rojas, M. (2006a). *La investigación formativa, sustento y tensión de la docencia en la universidad*. En: *Notas Universitarias*. Ibagué: Universidad de Ibagué. No. 16. pp. 35-45.
- Rojas M. (2006b). *Formación en ciencia e investigación. Una aproximación cualitativa al tema de formación en capacidades científicas de niños y jóvenes*. En: *Notas Universitarias*. Ibagué: Universidad de Ibagué. No.15, p.1 - 78

- Rojas, M. & Patiño, L. (2004). *El conocimiento: producción, aprehensión y apropiación*. En: Cuadernos de Investigación. Ibagué: Universidad de Ibagué. No. 7. pp. 99-104.
- Rossi, P. (1990). *Las arañas y las hormigas. Una apología de la historia de la ciencia*. Barcelona: Crítica. (Edic. orig. italiano 1986).
- Saénz, O. J.; Saldarriaga, O. & Ospina, A. (1997). *Mirar la infancia: pedagogía, moral y modernidad en Colombia, 1903-1976*. Vol. 2. Medellín: Universidad de Antioquia, Colciencias, Ediciones Foro por Colombia, Ediciones Uniandes.
- Saldarriaga, O. & Sáenz, J. (2005). *Un saber sobre por qué no funciona la escuela*. En: Zuluaga, O. et al. (Comp.). *Foucault, la pedagogía y la educación*. Bogotá: UPN. pp. 105-128.
- Sancho, J. M., (2004). *Los observatorios de la Sociedad de la Información: evaluación o política de promoción de las TIC en educación*. En: Revista Iberoamericana de Educación. Madrid, OEI No. 36.
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad*. Barcelona: Planeta.
- Serres, M. (1991). *Lo virtual es la misma carne del hombre*. Diario Le Monde, París, lunes 18 de junio de 2001.
- Silva, R. (1994). *Territorios, regiones, sociedades*. Bogotá: Universidad del Valle-SPRITE.
- Solbes, J. & TRAVER, M.J. (1996). *La utilización de la historia de la ciencia en la enseñanza de la física y la química*. En: Enseñanza de las Ciencias. No. 14, Vol. 1. pp. 103-112.
- Trujillo, R. (2006). *Educación superior, puerta al desarrollo latinoamericano. Colombia, ciencia y tecnología*. Bogotá: Colciencias. pp. 69-73.
- UNESCO. (1998). *Recomendación sobre el personal docente universitario*. Bogotá: UNESCO.
- UNESCO – COLCIENCIAS. (2004). *Generación C y T: Análisis de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes de Colombia, en el marco del Proyecto Ondas*. Bogotá: UNESCO-COLCIENCIAS.
- Uribe, J. (1999). *De lo público y lo privado*. Ibagué: Universidad de Ibagué.
- Utria, R. (2005). *Introducción al desarrollo científico, tecnológico y su gestión*. Módulo 1, Diplomado de Gestión del Conocimiento. Bogotá: Colciencias.

Vallaes, F. (2005). *RSU. Hacia una definición madura del concepto. II Diálogo global sobre responsabilidad social de la universidad*. Washington: DAPSEU–PUCP.

Vasco, C.E. (2003). *El debate recurrente entre la investigación cuantitativa y la cualitativa*. En: *Nómadas*. Bogotá: Universidad Central. No. 18. pp. 28-34.

Vasco, C.E. (2006). *Siete retos de la educación colombiana para el periodo de 2006 a 2019*. Bogotá: Academia Colombiana de Pedagogía y educación.

Vázquez, Á. et. al. (2005). *Cuatro paradigmas básicos sobre la naturaleza de la ciencia*. En: CTS+I, s.d. www.campus-oei.org/salactsi/acevedo20.htm [Descargado en septiembre de 2007].

ANEXOS

Anexo No.1. Instrumento predisposición hacia la investigación de los estudiantes de Pregrado de las IES del Tolima

No.

I. Composición de la población de estudio

1. Nombre de la Universidad _____ <input type="checkbox"/>	2. Carácter Oficial <input type="checkbox"/> 1 Privada <input type="checkbox"/> 2	3. Nivel de estudios Técnico <input type="checkbox"/> 1 Tecnológico <input type="checkbox"/> 2 Pregrado <input type="checkbox"/> 3
4. Área de estudios Humanidades/Sociales <input type="checkbox"/> 1 Administración <input type="checkbox"/> 2 Ingenierías <input type="checkbox"/> 3 Ciencias Básicas <input type="checkbox"/> 4 Área de la Salud <input type="checkbox"/> 5	5. Modalidad Presencial Diurna <input type="checkbox"/> 1 Presencial Nocturna <input type="checkbox"/> 2 Distancia <input type="checkbox"/> 3 Otras <input type="checkbox"/> 4	6. Semestre que cursa actualmente _____ Semestre
7. Sexo Masculino <input type="checkbox"/> 1 Femenino <input type="checkbox"/> 2	8. Edad _____ Años	9. Su promedio de notas en el semestre anterior fue de: _____ Puntos

II. Sobre la Investigación en la Universidad

10. ¿Conoce Ud. el sistema de investigaciones de su Universidad? Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 No Responde <input type="checkbox"/> 3	11. ¿Participa o desea participar de semilleros de investigación en su universidad? Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 No Responde <input type="checkbox"/> 3
12. Cuántos investigadores cree Ud. tiene su Universidad _____ Investigadores	13. Cuántas investigaciones cree Ud. que produce su carrera por semestre _____ Investigaciones
14. ¿Considera Ud. que los estudiantes en su universidad salen bien formados en investigación científica y tecnológica? Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 No Responde <input type="checkbox"/> 3	15. ¿Considera Ud. que su universidad promueve el desarrollo regional del Tolima con la producción de ciencia y tecnología? Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 No Responde <input type="checkbox"/> 3

III. Actitud hacia la investigación: Marque con una "X", 1= Nunca, 2= Algunas Veces, 3 = Siempre

	1	2	3
Estoy satisfecho con el nivel académico y científico de mi carrera			
En mi carrera se incentiva la investigación científica			
Los profesores me exigen normas metodológicas para la presentación de los trabajos académicos			
Mis profesores exponen en clase sus propios trabajos de investigación científica			
En mi Universidad existen incentivos académicos o económicos para que los estudiantes realicen investigación científica			
Mi universidad se preocupa por actualizar el conocimiento científico			
En mi universidad cuento con infraestructura para la investigación científica			
Tengo capacidad para presentar proyectos de investigación según las normas de mi universidad			
Mis docentes están bien preparados en investigación científica y tecnológica			
Conozco los grupos de investigación de mi universidad			
En mis cursos regulares me enseñan el proceso de investigación científica			
Los profesores de mi carrera me asesoran bien para realizar investigaciones			
En mi universidad se realizan convocatorias para vincularme en proyectos de investigación			
Participo en eventos científicos que programa mi universidad			
Considero que en mi institución existe un buen ambiente para la investigación			
Considero que la formación en investigación es muy importante para mi vida profesional			
Ser joven y sin experiencia lo considero un obstáculo para hacer investigación científica			
Mis profesores confían en mis capacidades para realizar investigación científica			

Observaciones adicionales:

Por su colaboración, Muchas Gracias.

Anexo No.2. Guía de entrevista para directores/investigadores de los Grupos formales de investigación de las IES del Tolima.

No.

1. Nombre de la Universidad _____ <input type="checkbox"/>	2. Carácter Oficial <input type="checkbox"/> 1 Privada <input type="checkbox"/> 2	3. Nombre del Grupo: _____ <input type="checkbox"/>
3. No. de Investigadores Activos _____ Investigadores	4. No. De productos de investigación reportados en Scienti _____ Productos	5. Situación del Grupo en Scienti: Escalonado <input type="checkbox"/> 1 Categoría ____ Reconocido <input type="checkbox"/> 2 Inscrito <input type="checkbox"/> 3

6. Área de CT+I del Grupo Investigación Fundamental en Ciencias Básicas Sociales y Humanas <input type="checkbox"/> 1 Gestión del Conocimiento de las Aplicaciones Sociales De la Materia y la Energía <input type="checkbox"/> 2 Procesos Biológicos, Agroalimentarios y Biodiversidad <input type="checkbox"/> 3 El Ser Humano y su Entorno <input type="checkbox"/> 4 Educación, Cultura y las Instituciones <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	7. ¿El Grupo tiene Semillero de Investigación? Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 (En caso afirmativo) Cuántos _____ estudiantes conforman el semillero en el actual semestre _____ Estudiantes
--	--

8. ¿Cuáles son los mecanismos para la selección de Semilleros y Jóvenes Investigadores? Convocatoria pública <input type="checkbox"/> 1 Convocatoria dirigida <input type="checkbox"/> 2 Hoja de vida académica <input type="checkbox"/> 3 Detección por parte del grupo <input type="checkbox"/> 4 Otra <input type="checkbox"/> 5	9. ¿Cuáles son los criterios de selección? Talento para la investigación <input type="checkbox"/> 1 Motivación personal <input type="checkbox"/> 2 Participación en investigación <input type="checkbox"/> 3 Calidad y méritos académicos <input type="checkbox"/> 4 Reconocimiento de investigadores externos <input type="checkbox"/> 5 Reconocimiento del grupo <input type="checkbox"/> 6
---	--

<p>10. Distribuya en porcentaje las siguientes actividades programadas para los estudiantes pertenecientes a los semilleros:</p> <p>Sesiones de estudio _____ % Reuniones de coordinación _____ % Reuniones académicas _____ % Entrenamientos _____ % Informes _____ % Otras _____ %</p>	<p>11. Distribuya en porcentaje el apoyo financiero y logístico a los estudiantes de los semilleros:</p> <p>Asistencia a eventos _____ % Asesoría _____ % Transporte y viáticos _____ % Materiales _____ % Eventos _____ %</p>
<p>12. En general el nivel de satisfacción con la participación de jóvenes en el Grupo de Investigación es:</p> <p>sobresaliente <input type="checkbox"/> 1 buena <input type="checkbox"/> 2 regular <input type="checkbox"/> 3 mala <input type="checkbox"/> 4</p>	<p>13. ¿Su institución tiene incentivos académicos o financieros para la participación de estudiantes en los grupos de investigación?</p> <p>Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 No Sabe <input type="checkbox"/> 3</p>

La vinculación de un joven a un grupo: (Marque con una "X")	Si	No	No sabe No Resp.
¿Le permite continuidad en su trayectoria académica?			
¿Le permite al joven mejorar su propia formación académica y disciplinar?			
¿Posibilita al joven de regiones de menor desarrollo, mayores oportunidades de vinculación con el desarrollo del país?			
¿Permite al Grupo oportunidades de ampliación y consolidación?			
¿Ofrece al joven oportunidades de continuar estudios avanzados?			
¿Crear una mayor cultura de la publicación en los jóvenes investigadores?			

Observaciones adicionales:

Por su colaboración, Muchas Gracias.