

# DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA EN LA FORMACIÓN DE MAESTROS EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS EN COLOMBIA

MARÍA BARRERA DE  
ARAGÓN, CARLOS  
EDUARDO VAS-  
CO U, NUBIA DE  
PARRA, M. HAYDÉE  
BECERRA, ALFONSO  
SUÁREZ GÓMEZ\*

## Resumen

**E**ste documento responde a dos años de trabajo realizado por cuatro investigadores del Grupo en siete ciudades de la geografía colombiana. Estos resultados se determinaron con los siguientes instrumentos de diagnóstico: 264 encuestas anónimas, revisión de 1938 títulos de trabajo de grado, revisión detallada de 197 trabajos de grado seleccionados al azar, revisión de 117 trabajos de grado con orientación pedagógica, entrevistas clínicas a profesores en ejercicio y análisis de los documentos y decretos de los entes que regulan la educación superior en el país. Este proyecto fue seleccionado dentro de la convocatoria interna de la Pontificia Universidad Javeriana para ser financiado en su totalidad.

Palabras clave: investigación, formación, educabilidad, enseñabilidad

## Abstract

**T**his document responds to two years of work conducted by four researchers members of the Grupo in seven cities of the Colombian territory. These results have been determined with the following diagnostic tools: 264 anonymous surveys, review of 1938 titles of degree papers, detailed review of 197 randomly selected title of degree papers, clinical interviews conducted with practicing scholars and analysis of documents and issuances from bodies that regulate higher education in the country. This project was selected at the Pontificia Universidad Javeriana for full financing.

Key words: research, training, educability, teachability.

.....

\* Facultad de Ciencias,  
Pontificia Universidad  
Javeriana, Colombia.

Estudiantes  
coinvestigadores:  
María Isabel González  
Gómez, Carmen  
Amelia Vargas, Ingrid  
Maritza Peña.

Proyecto financiado  
por la Pontificia  
Universidad Javeriana.  
Registro No. 1260  
de la Vicerrectoría  
Académica.

## Presupuestos teóricos

Los intentos de renovación de la enseñanza de las ciencias naturales y las matemáticas que se han producido en la última década en Colombia giran en torno a las reformas curriculares de las licenciaturas en educación con énfasis en las disciplinas respectivas. En la última década se presentaron dos hechos que merecen el mayor estudio y análisis por parte del Estado colombiano y de los académicos del país: por un lado; como política de Estado, se legisló y se decretaron dos reformas curriculares (1992 y 1998), que las instituciones de educación superior (IES) tuvieron que aplicar para continuar con los programas de licenciatura en educación en ciencias naturales y las matemáticas. Por otro lado; los resultados obtenidos por los estudiantes colombianos en las pruebas de Estado y en las pruebas en que se participa a nivel nacional e internacional han sido decepcionantes, lo cual puso en evidencia la baja calidad de la educación en el país.

Las licenciaturas en ciencias naturales y matemáticas (CNM) son programas de doble polo. El ejercicio profesional del licenciado requiere la solidaridad conceptual *de conocimientos disciplinares y pedagógicos*. El desempeño profesional del educador en CNM debe ser de tipo transdisciplinar y la formación que deben recibir en las aulas universitarias debe dar respuesta a esa doble expectativa de formación: en ciencias naturales o matemáticas y en ciencias sociales y humanas, pues la pedagogía y la didáctica pertenecen a este último tipo de ciencias.

Esta investigación se fundamenta en los criterios de demarcación entre las ciencias naturales,

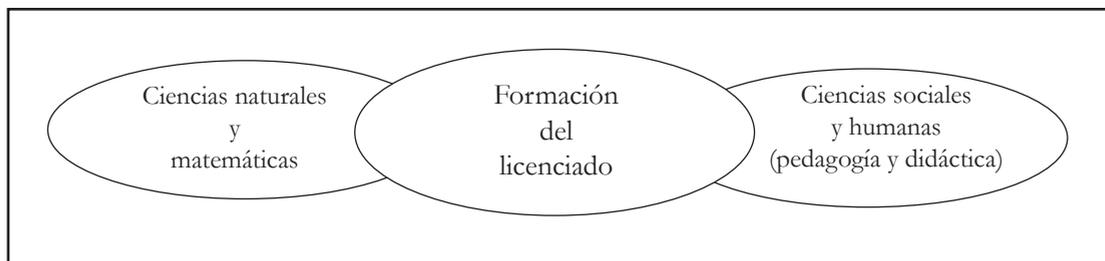
las sociales y humanas desde la epistemología, a partir de la estructura lógica, en que se expresan las ciencias. Con esta perspectiva, es dable identificar tanto los puntos de encuentro como las diferencias fundamentales entre las ciencias.

Se parte del hecho *lógico* de que las ciencias naturales son “teorías explicativas”, donde los juicios, teorías o leyes son “universales”; mientras que en las ciencias humanas hay juicios de carácter práctico, acerca “del deber ser”. En estas últimas, el sujeto es actor del estudio y parte del objeto de estudio; mientras que en las ciencias naturales se puede considerar que se da una descentración del sujeto cognoscente, que se convierte en sujeto epistémico, tal que, en primera aproximación se puede considerar que el objeto de estudio es independiente del actor. Es así como emergen las diferencias fundamentales para la formación de los futuros profesionales que se desempeñarán como científicos naturales o como profesores de las ciencias naturales. Consideraciones paralelas, con las diferencias inherentes a la epistemología de las ciencias formales, sitúan la formación de los futuros profesores de matemáticas.

La orientación en la formación de los licenciados debe responder a la misión del ser del educador desde los aspectos disciplinares y pedagógicos, y así dotar a los futuros profesores de suficiencia cognitiva en la disciplina que enseña y de dominio de competencias pedagógicas necesarias para el desempeño profesional con calidad.

Existen dos corrientes filosóficas para la orientación profesional del licenciado en CNM:

- a) El conocimiento disciplinar sólido es garantía de excelencia para ejercer la docencia. En



esta corriente se cree que los académicos que realizan investigación en las fronteras del conocimiento disciplinar son por definición los mejores profesores. Esto se asume y se acepta como una verdad absoluta axiomática.

b) El conocimiento pedagógico se construye al igual que los otros tipos de conocimiento, y por tanto, se requiere de procesos permanentes de formación en los aspectos propios de la pedagogía y la didáctica.

Desde la escuela filosófica b) es dable entender que: i) el licenciado en CNM debe tener suficiencia cognitiva en el aspecto disciplinar, que entre otras cosas, implica conocer la lógica interna de las ciencias naturales y las matemáticas; ii) la orientación de la acción de los profesionales de la pedagogía se corresponde con la de los investigadores en las ciencias sociales y humanas, de tal forma que puedan interpretar los problemas de la enseñanza y del aprendizaje como objetos de investigación inherentes a su profesión, y iii) el licenciado en CNM es sujeto y objeto de la investigación pedagógica y didáctica.

Desde esta óptica, los trabajos de grado de los aspirantes a licenciados deben evidenciar competencias investigativas en educación. Es decir, el trabajo de grado desarrollado sobre problemáticas propias del aula es la puerta hacia la mirada de la educación como una disciplina científica que requiere investigación y análisis. Desde otro punto de vista, la fortaleza de realizar investigación en pedagogía y didáctica potencia al futuro profesor para enfrentar más adecuadamente los problemas de la enseñanza y del aprendizaje en situaciones reales de aula.

### Características curriculares

Es dable entender que en este estudio no se pretendió analizar exhaustivamente las características curriculares de todos los programas de licenciatura en todas las universidades del país. Además, lo anterior no es posible hacerlo puesto que en los últimos 30 años se han tenido

tres reformas curriculares impuestas por los mecanismos de control de la educación en el país y no todas las universidades tienen el archivo histórico de las sucesivas reformas. En consecuencia, resaltaremos tan sólo algunos aspectos, muy generales, que permiten formarse la idea de los propósitos de las licenciaturas en CNM antes de la reforma del año 2000. En una u otra formulación, los documentos coinciden en los tres propósitos siguientes:

- Tener suficiencia en el conocimiento disciplinar, en los procedimientos didácticos y en el conocimiento de las características de los educandos y del papel que juega en el país la actividad como educador.
- Responder a las necesidades que se plantean en el bachillerato (por ejemplo, formar profesores para asumir la docencia en el bachillerato diversificado).
- Fomentar e incrementar la investigación científica en las ciencias pedagógicas y disciplinares (químicas, físicas, biológicas) tanto en la investigación institucional como en la investigación curricular.

Se destaca que los aspectos anteriores se extractaron de la revisión de los perfiles de formación propuestos en los planes de estudio de las universidades que se visitaron durante el desarrollo de la investigación.

De muy buena fe se pensó que el diseño curricular (1984) era el óptimo para generar educación con excelencia en CNM. No obstante, los resultados de las evaluaciones que sistemáticamente se aplican a los estudiantes colombianos muestran más bien un descenso de la calidad de la educación en el país, situación que hizo crisis en la última década; de ahí que se gestaron dos reformas curriculares seguidas, una en el año 1992 y la otra en 2000, con cambios sustanciales en la carrera de licenciado en Educación.

La reforma curricular del año 2000 se reglamenta en el Decreto 272 de 1998, y tiene como sustrato epistemológico la *pedagogía como*

*disciplina fundante.* De esa hipótesis fundamental se desprenden los ideales de formación para el ejercicio profesional del licenciado en CNM. Estos ideales se pueden resumir en: a) la *enseñabilidad*, que hace referencia al maestro, a la *disciplina* y al proceso de enseñanza, dentro de un contexto global que se debe dar en el “marco de las dimensiones histórica, epistemológica, social y cultural y la transformación en contenidos y estrategias formativas, en virtud del contexto cognitivo, valorativo y social del aprendiz” (MEN, 1998:23) Desde este contexto la enseñabilidad “depende de la relación que se establezca entre la naturaleza de los saberes y las condiciones de la enseñanza” (MEN, 1998:26) Esto se puede entender como la capacidad que pueda desarrollar el profesor para hacer enseñable un contenido desde diversos enfoques, es el caso, por ejemplo de hacer un acercamiento a la física cuántica o relativista desde el punto de vista histórico epistemológico, favoreciendo el aprendizaje, de modo significativo, para los estudiantes que no han alcanzado, por la edad o por el estadio de formación matemática, el pensamiento abstracto requerido; b) la *educabilidad* que hace referencia al alumno y al proceso del aprendizaje, que no está determinado sólo por el desarrollo intelectual, sino que también “depende de las condiciones culturales que determinan el sentido que tienen el lenguaje, los métodos y los contenidos escolares” (MEN, 1998:27). Desde esta óptica, la educabilidad requiere que el maestro tenga en cuenta al estudiante en contexto en el marco del conocimiento disciplinar y las relaciones socioculturales del mismo. Se pretende, que el maestro tenga la capacidad de orientar la cátedra haciendo referencia al entorno sociocultural de los estudiantes, tomando de ese entorno los problemas que le puedan ser significativos a los estudiantes. Tanto la educabilidad como la enseñabilidad se hacen manifiestas en la medida en que el maestro desarrolle investigación pedagógica y educativa en el contexto del ámbito disciplinar y sociocultural de los estudiantes; por tanto se llega a la necesidad de: c) la investiga-

ción en pedagogía y didáctica –no se considera la investigación disciplinar– que se constituye en el elemento integrador entre la enseñabilidad y la educabilidad, o en otras palabras en la clave de la relación entre los procesos de la enseñanza y del aprendizaje. Es desde la investigación que el maestro fortalece la capacidad de indagación y “reflexión disciplinada de la práctica educativa y el avance del conocimiento pedagógico y didáctico” (MEN, 1998:30). La formación del estudiante de licenciatura en CNM como investigador es, desde esta óptica, indispensable para que asuma responsable y competentemente la tarea de la enseñanza.

De lo anterior se entiende que la reforma curricular del año 2000 trataba de subsanar el problema generado en la reforma curricular del año 1992; pues la Ley 30 de 1992, en el Art. 12 que trata sobre los lineamientos para educación superior en Colombia, es explícita en afirmar que los programas de posgrado en la modalidad de doctorado, posdoctorado y maestría “tienen a la investigación como fundamento y ámbito necesarios de su actividad”; para las maestrías se aclara que ésta culmina con un trabajo de investigación y los doctorados con una tesis, en ambos casos guiados por un tutor, que debe ser una persona reconocida en el campo académico como investigador, mientras que, con respecto al pregrado, se afirma en la misma ley, Art. 9: “Los programas de pregrado preparan para el desempeño de ocupaciones, para el ejercicio de una profesión o disciplina determinada, de naturaleza tecnológica o científica o en el área de las humanidades, las artes y la filosofía”. De esta manera, la Ley 30 generó un vacío en la formación del estudiante de los programas de educación, limitándolo al ejercicio profesional sin soporte investigativo. Por ello era dable identificar al educador como aquel que “desempeña una ocupación” como cualquier otra ocupación, y que para el educador, esta ocupación se podía entender como la de un “dictador de clase”.

El Decreto 272 de 1998, dice en sus considerandos: “se pensó en la calidad de la educación,

con respecto a los fines y a una mejor formación moral, intelectual y física de los educandos.” En el Artículo 3 se hace hincapié en que la formación de los futuros docentes, para ser integral, debe estar en contacto con los saberes disciplinares, la epistemológica y con procesos de investigación educativa y pedagógica.

La fortaleza de la formación histórica-epistemológica en el maestro hace de este un innovador porque le cambia la concepción de aula como sistema estático a dinámico, en virtud de que las construcciones de las ciencias se analizan y recuperan dentro del contexto de las revoluciones científicas, las rupturas epistemológicas y con ello emerge la sociogénesis del conocimiento científico como una construcción humana, con las características de falsable (Popper, 1962), evolutivo e imbricado en la cultura. La consecuencia inmediata es el cambio en la concepción de aprendiz: de ser considerado un ente pasivo a ser tenido en cuenta como un poseedor de ideas e intereses propios y constructor de conocimiento.

Previo al Decreto 272, algunas de las universidades que graduaban licenciados en CNM tenían como requisito parcial para optar por el título realizar un trabajo de grado, aunque no siempre la investigación se enfocaba a problemas pedagógicos y didácticos. En consecuencia, la concreción de la formación de los licenciados en CNM dependía de la concepción epistemológica particular implícita o explícita de la IES respectiva, que podía enfatizar en una u otra de las orientaciones a) y b) señaladas arriba.

El Cuadro 1, compila los criterios de educación para los programas de ciencias y para las licenciaturas en educación en ciencias, tomados del Decreto 1576 de 31/07/2002 sobre los criterios de formación para los programas académicos de pregrado en Ciencias Exactas y del Decreto 272 de 1998 sobre acreditación previa para los programas de educación. Es necesario anotar que a la fecha de la redacción del informe final de la investigación (agosto y septiembre de 2003) entró en vigencia el Decreto 2566 del 10 de

septiembre de 2003, que derogó el Decreto 272.

El análisis de los criterios de formación muestra en general que la orientación para los programas en *ciencias*, y de *educación en ciencias* tienen diferente soporte epistemológico. Los programas en ciencias están diseñados para formar profesionales con competencias hacia la investigación y el desarrollo de las ciencias básicas, mientras que la formación del licenciado se orienta hacia la investigación en pedagogía y didáctica; en consecuencia, las competencias del licenciado deben ser hacia lo social y hacia la comunicación del conocimiento científico. Así, el compromiso profesional se da en el ámbito de las interrelaciones personales y en la capacidad de generar la construcción del conocimiento con suficiencia disciplinar.

Es pues evidente que la reforma de 1998 optó por la orientación filosófica b), arriba mencionada.

## Resultados obtenidos

El análisis de los datos del estudio arrojó los siguientes resultados:

- Los programas de licenciatura mas solicitados por los estudiantes son los de biología y química, tanto en los énfasis dobles (biología y química) como en los individuales (biología o química), en un porcentaje del 54%, mientras que sumados los porcentajes de los egresados de las licenciaturas en física, matemáticas, informática matemática y en los énfasis dobles en matemáticas y física sólo alcanza el 46%.
- Antes del año 2000, en algunas universidades el trabajo de grado no era requisito parcial para optar al título de licenciado. De acuerdo con los datos obtenidos en la encuesta los requisitos eran en su orden: trabajo de grado (68%); práctica docente (16%); pasantía (6%); seminario de grado (5%); y otros tales como laboratorio, cursos, promedio aritmético de notas (5%).
- A lo largo y ancho de la geografía nacional,

**Cuadro 1**  
**Comparativo de los criterios de formación**  
**para los profesionales en ciencias y en educación en ciencias**

Criterios de formación para un profesional en ciencias naturales	Criterios de formación para un licenciado en educación en ciencias naturales
El programa debe ser coherente con la fundamentación teórica, práctica y metodológica de las ciencias naturales.	El programa tiene por disciplina fundamente la pedagogía, la cual le otorga al programa la identidad y especificidad como programa de educación.
Generar la disposición para trabajar en equipos interdisciplinarios en el desarrollo de proyectos de investigación básicos o aplicados.	Generar la educabilidad del ser humano en sus diversas dimensiones y manifestaciones según el proceso de desarrollo personal y cultural. Lograr la enseñabilidad de las disciplinas (ciencias) en el marco de las dimensiones históricas, epistemológicas, sociales y culturales... en virtud del contexto cognitivo, valorativo y social del aprendiz.
Capacidad para adaptarse y apropiarse de los cambios científico-tecnológicos, y promover la transferencia a contextos locales, así como proponer nuevas alternativas de desarrollo.	Los estudiantes deben acceder al debate sobre problemas propiamente pedagógicos, a su tratamiento según diferentes escuelas epistemológicas y a la producción de teorías pedagógicas.
La apropiación por parte del estudiante de los contenidos y métodos de su disciplina que le permita participar en labores investigativas fundamentadas en la epistemología y en las prácticas científicas propias de su campo; desarrollar competencias de comunicación de los conocimientos y resultados de la investigación y aportar a la solución de problemas, tanto en el campo específico como en contextos interdisciplinarios.	El programa debe incorporar explícitamente a los estudiantes en la identificación de los avances, tendencias, problemas, vacíos y obstáculos que presenta la educación y la enseñanza en el ámbito nacional y mundial... en los avances teóricos donde se realizan los análisis sobre la realidad educativa, en las políticas y normas jurídicas vigentes en el país; en la historia de la profesión, sus condiciones de realización...

según las encuestas del estudio, la orientación de la monografía o trabajo de grado que puede ser visto como el elemento de cierre y complemento de la formación de un licenciado, ha sido errática entre lo pedagógico y lo disciplinar. Hasta el año 1984 se dio una ligera tendencia hacia el componente disciplinar; desde 1985 hasta 1999 se empezó a generar un sesgo hacia los trabajos pedagógicos, y de ese año en adelante, prácticamente el 100% de los trabajos de grado que se desarrollan actualmente tienen esta orientación. En este sentido ha sido afortunada la legislación del Estado colombiano respecto a los programas de educación y se puede esperar que, al final de la presente década, se tengan profesionales de la educación con una visión investigativa

sobre su quehacer en el aula.

- Los estudiantes para cursar los estudios de licenciatura en educación prefieren las universidades oficiales; puesto que con la encuesta *doscientas sesenta y cuatro* (264), el 80%, se graduó en universidades oficiales, y el 20% en universidades privadas. Asimismo, el resultado obtenido con la revisión, al azar, de los títulos de *dos mil doscientos cuarenta y seis* (2246) trabajos de grado mostró que *un mil novecientos cincuenta y dos* (1952) fueron desarrollados en universidades oficiales (87%) y *doscientos noventa y cuatro* (294) en universidades privadas (13%).
- La revisión de los trabajos de grados mostró que *novecientos treinta y siete* tenían orientación pedagógica, lo que equivale a un 42% (ver Gráfica 1) repartido respectivamente en un

35% para las universidades oficiales y 7% para las universidades privadas. Mientras que el 58% con orientación disciplinar se distribuye en 52% para las universidades oficiales y 7% para las universidades privadas. Por tanto, es plausible afirmar que en las universidades oficiales hubo un cierto sesgo hacia los aspectos disciplinares.

- En el análisis por regiones del país se encontró que, en el centro del país la formación de los licenciados se sesgó hacia la formación disciplinar con 57% contra un 34% de orientación pedagógica. El peso estadístico en esta información lo tienen respectivamente: a) la Universidad Pedagógica Nacional, allí se identificaron 1009 trabajos de grado y el 56% tenían orientación disciplinar, b) la Distrital Francisco José de Caldas, con 687 trabajos de los cuales el 79% son de orientación disciplinar. En las universidades privadas de la misma región los porcentajes son del 7% en las dos tendencias. En la Universidad Javeriana de Bogotá se encontró que la orientación pedagógica se dio en 79% y le sigue la Universidad Libre con un 70%.
- El análisis comparativo entre las universidades oficiales del centro del país y el resto del país (ver gráficas 3 y 4), mostró que en esta última primó la orientación pedagógica con un 89% contra el 57% obtenido en el centro del país. Esta información se debe mirar con discreción puesto que en la Universidad del Atlántico, desde el año 2000 se estableció como requisito parcial para optar al título de licenciado el trabajo de grado y de 100 trabajos analizados 99 (99%) se desarrollaron sobre aspectos pedagógico-didácticos. Estos análisis no se presentan con respecto a las universidades privadas del centro del país y el resto del país pues la mayoría de los programas en educación en la última los han cerrado por falta de estudiantes.
- A través de la encuesta se obtuvo la información sobre el origen del trabajo de grado. Se preguntó si éste se había desarrollado dentro

de las líneas de investigación institucional de la universidad, o si tuvo otro origen, por ejemplo si era el fruto de una inquietud personal. Los resultados mostraron que el 39% consideró que el trabajo se hacía dentro de líneas de la universidad y el 59% afirmó que se debió a una iniciativa personal. En las universidades oficiales el 38% afirmó que se realizó en las líneas de investigación de la universidad, y el 62% que fue independiente; mientras que en las universidades privadas el 48% consideró que se hizo dentro de las líneas. Se determinó, por medio de la encuesta, que un 75% de los profesores en ejercicio tiene preferencia para cursar estudios de posgrado en educación formal con orientación pedagógica. Los estudios preferidos son las especializaciones y las maestrías en un 37% y 34% respectivamente, mientras que los doctorados sólo alcanzaron un 3%.

- Las entrevistas clínicas mostraron que los profesores en ejercicio consideran: a) que la profesión de educador no es suficientemente valorada en el país y ser profesor es sinónimo de baja calidad de vida. b) La baja calidad de vida no la consideran sólo desde el punto de vista económico sino emocional por el ambiente profesional que se vive en el día a día en la institución en que laboran, pues con las actuales políticas educativas, afirman que sin importar el énfasis de la licenciatura les toca dictar cualquier materia, porque lo importante es que la institución les complete la “carga académica”. Se puso como ejemplo que en el denominado Eje Cafetero (departamentos de Quindío y Risaralda), hay poblaciones donde no hay profesores con título de licenciado en física y la docencia de la misma la asumen los llamados profesores “empíricos”. c) Los profesores en ejercicio que pertenecen a grupos de investigación y/o que laboran en tiempo parcial en las universidades están muy satisfechos con la profesión.

Con el análisis de los planes de estudio de los

programas de las licenciaturas el estudio mostró que los resultados obtenidos con las encuestas reflejan la orientación que tuvo la educación en la época analizada, y asimismo se identificaron los dos periodos; el primero desde aproximadamente 1970 hasta el año 2000; y el otro desde el año 2000 hasta nuestro días.

En el primer periodo, si bien el marco teórico de los planes de estudio y del perfil del egresado se formulaban en términos de aptitudes y destrezas para formar educadores, en la práctica, es decir, en el aula, se estaba generando, en el mejor de los casos, un tipo de fortaleza hacia el desempeño disciplinar. La filosofía implícita fue la concepción de que tener “buenos” conocimientos y destrezas en la disciplina son elementos suficientes para garantizar la calidad de la educación.

Es así como las asignaturas o cursos que formaban en pedagogía y didáctica llegaron a tener la concepción de “costuras” para los futuros profesores. Desde estos análisis es dable entender, aunque no justificar, el estado actual de la educación en el país.

El segundo periodo o actual, bajo los últimos derroteros de la educación, está haciendo énfasis en la pedagogía como disciplina fundante de las licenciaturas y se está exigiendo investigación pedagógica para optar al título. Asimismo, de los resultados obtenidos se puede asegurar que prácticamente el 100% de la orientación actual de los trabajos o monografías de grado tienen la orientación pedagógica con base en la investigación de aula, lo cual confirma el resultado obtenido con la encuesta.

No obstante lo anterior, el análisis de los actuales planes de estudios, por el tipo de formación que se está empezando a gestar, causó una preocupación en el equipo investigador. Los planes de estudio nuevos se pensaron en detrimento de la formación disciplinar en ciencias naturales. El estilo de licenciatura que se está afincando en el país se sesga hacia la formación llamada “integrada” de educación ambiental y ciencias naturales, para formar licenciados

llamados en lenguaje coloquial “*toderos*”, para que por un lado, asuman la formación de los niños y jóvenes colombianos en ciencia y, por otro, generar un tipo de profesional que pueda asumir cualquier asignatura de ciencias y con ello completar el número de horas semanales de docencia. Este tipo de licenciaturas están pensadas en detrimento de la formación en física, pues la biología y la química son más afines con la educación ambiental.

Actualmente hay licenciaturas en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental que tienen por ejemplo, un número aproximado de 208 horas para formar el componente físico, mientras que la licenciatura en física tradicional se compone de aproximadamente 1024 horas, lo cual equivale a un 20% de la intensidad que se tenía en la licenciatura tradicional.

Ante esto surgen dos preguntas: ¿Estas políticas generarán la excelencia en la educación en ciencias naturales?, ¿se va a incrementar el número de jóvenes que deseen estudiar carreras científicas en el futuro próximo?

Dado lo anterior, podríamos dudar también de que la educación en el país haya tenido un “polo a tierra” respecto a los solidez de la formación en ciencias naturales y las matemáticas; en las propuestas gubernamentales no hay asomo de proyecto de nación, ni de continuidad en unas políticas públicas ni de Estado, sino más bien políticas cambiantes de gobierno a gobierno y aun de ministro a ministro dentro de un mismo cuatrienio presidencial. Esta duda se incrementa más aun si se tiene en cuenta que en los últimos 35 años, se han generado tres reformas curriculares para la formación de los licenciados en CNM, y la penúltima, la del año 1992 se reformó en el año 1998 sin estudios y análisis serios sobre la necesidad de generar ese cambio.

Los resultados obtenidos no dan signos de que la calidad de la educación en ciencias haya alcanzado los niveles planteados en el discurso oficial. Este aserto se fundamenta en los resultados obtenidos por los estudiantes colombianos

en las diferentes pruebas en que participan tanto nacional como internacionalmente. En el artículo de Margarita Peña Borrero (1997): *El propósito de mejorar la calidad de la educación básica en Colombia*, se informa que en el Tercer Estudio Internacional de Ciencias y Matemáticas-TIMSS, “Colombia ocupó el penúltimo lugar” entre los 41 países participantes. Era de esperar que en el año 2003, cinco años después de la promulgación de la última reforma curricular se obtuviesen mejores resultados. No obstante, en la Prueba de Estado (examen que práctica el Instituto Colombiano de Educación Superior ICFES a todos los estudiantes que terminan la formación básica y media vocacional) del año 2003 se obtuvo en la escala de 0 a 91 o más los siguientes resultados nacionales:

Disciplina	Rango	Porcentaje mayor
Biología	41-45	34.75
Física	46-50	33.34
Química	41-45	36.51
Matemáticas	41-45	38.56

Lo cual muestra que en ninguna de las áreas del estudio se alcanzó niveles superiores de conceptualización. Es de notar que sólo en matemáticas y química se obtuvo un 0.01% en el rango de 91 o más. No obstante, puede también pensarse que es aún demasiado temprano para percibir ningún cambio, pues son aún muy pocos los licenciados que han terminado su carrera en programas que sigan la reforma de 1998.

Los resultados obtenidos inducen a pensar que la formación de los licenciados en CNM ha tenido una serie de altibajos desde el punto de vista de la orientación:

- Falta de claridad epistemológica sobre los ideales explicativos entre las ciencias naturales y las sociales.

- Hasta el año 2000, la orientación de los trabajos de grado en el pregrado parecía tener la intención de incentivar el espíritu científico, actualmente y por decreto se incentiva el espíritu pedagógico. A este respecto se tendría que trabajar más en las universidades que forman CNM

sobre los aspectos históricos y epistemológicos de las disciplinas, para que el viraje en la concepción de la formación del licenciado se haga por convicción epistemológica basada en estudios serios y ponderados y no por decreto.

- El desarrollar los trabajos de grado en problemas disciplinares de las ciencias naturales y/o las matemáticas, evidencia que en las aulas universitarias no se gestaron las bases para la identidad profesional del licenciado, con respecto a los problemas que él debe estudiar y solucionar cuando tiene por laboratorio de investigación el aula y las relaciones que allí se establecen.

Las implicaciones de la hibridación profesional entre científico-licenciado es un indicativo de la crisis de la investigación en educación y se constituye, desde nuestra óptica, en una de las causas de la baja calidad de la misma y de los deficientes logros en cuanto a los procesos de la enseñanza por parte del profesor y del aprendizaje de los estudiantes colombianos. Desde otro punto de vista, la baja estima por la investigación en educación ha impedido que se genere en la práctica una comunidad científica de educadores, salvo contadas excepciones representadas en pequeños grupos aislados que son el resultado de esfuerzos personales y no de una política institucional ni de Estado.

Tomando como patrón de análisis las políticas educativas estatales, desde 1984 a la fecha, no se encuentra un hilo conductor; más bien lo que se destaca es la erraticidad. Un análisis desprevenido de algunos apartes del Decreto 1278 de 2002 genera la idea de que hay políticas estatales que van en contravía; por ejemplo en el Decreto previamente mencionado se “descalifica” la profesión del licenciado y se constituye casi en estigma social el pretender estudiar una licenciatura. Estas directrices de la carrera docente están menguando la autoestima de los docentes y descalificando la profesión de educador, pues en el Nuevo Estatuto de Profesionalización Docente, Decreto 1278 de 2002, Capítulo II, artículo 12, párrafo 1. se afirma: que “los profesionales con título diferente al de licenciado en educación, de-

ben acreditar, al término del periodo de prueba, que cursan o que han terminado un posgrado en educación, o que han realizado un programa en pedagogía bajo la responsabilidad de una institución de educación superior, de acuerdo con la reglamentación que al respecto expida el gobierno Nacional”. Es dable interpretar que existirá un tiempo durante el cual, auspiciado por el Estado, los niños y jóvenes colombianos estarán sujetos a procesos de enseñanza deficientes; porque cualquier profesional puede ser docente durante un período que se llama “de prueba”, y durante el cual no requiere mostrar suficiencia en pedagogía y didáctica. Asimismo, puesto que cualquier profesional puede desempeñar la docencia en los estadios mas importantes y críticos de la formación de la racionalidad (básica primaria, básica secundaria y media vocacional), se puede afirmar que el problema que se ha identificado en esta investigación puede seguir propagándose. Es un hecho cumplido que a una persona que se formó, por ejemplo, como científico o ingeniero, no le pasa por la mente desarrollar su trabajo de grado o de pregrado en problemas relacionados con la educación ya que los problemas de aula le son absolutamente desconocidos y sin importancia.

Como aspecto positivo a tener en cuenta en las actuales circunstancias es la fortaleza que tienen las universidades al exigir el desarrollo

del trabajo de grado; pues se generan, así sea de modo incipiente, líneas de investigación para ofrecer proyectos de grado en las mismas a los estudiantes. Esto hace pensar que hay un tipo de infraestructura académica para consolidar la investigación en Educación. Cuestión que genera fortaleza para los grupos de investigación a nivel nacional, y como valor agregado se logrará la consolidación de la comunidad investigativa en educación del país.

De las tablas 4 y 5 se obtiene el Cuadro 2 en que se registran las relaciones de los trabajos de grado entre el centro (CP) y el resto del país (RP) desarrollados en las universidades públicas. Estos datos, se asumen, a) como un indicativo de las preferencias de formación geográfica de los estudiantes y, b) que el mayor peso estadístico en el desarrollo de los trabajos de grado disciplinares se da en la universidades públicas del centro del país.

Los datos obtenidos y registrados en las anteriores tablas generan las siguientes gráficas:

**Tabla 1**  
**Ubicación geográfica, nombre y siglas de las universidades**

Universidad	Universidades Privadas	Universidades Públicas	Total
Centro del país	Universidad Libre (UL)	Pedagógica Nacional (UPN)	6
	Pontificia Universidad Javeriana (PUJB)	Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC)	
	Universidad INCCA	Pedagógica y tecnológica de Colombia (UPTC)	
Periferia:	Ninguna	Atlántico (UA)	4
Resto del país		Del Valle (UV)	
		De Caldas (UC)	
		Surcolombiana (USC)	
<b>Totales</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>10</b>

**Tabla 2**  
Revisión de títulos y trabajos de grado en el centro del país

Centro del país			
U. Públicas	Pedagógicas	Disciplinar	Totales
UPN	440	569	1009
UDFJC	147	540	687
UPTC	31	28	59
Total U. Públicas	618	1137	1755
U. Privadas			
UL	63	27	90
PUJB	37	10	47
INCCA	44	113	157
Total U. Privadas	144	150	294
<b>Total</b>	<b>762</b>	<b>1287</b>	<b>2049</b>

**Tabla 3**  
Revisión de títulos y trabajos de grado en el resto del país

Resto del país			
U. Públicas	Pedagógicas	Disciplinar	Totales
UA	98	1	99
UV	30	6	36
UC	32	0	32
USC	15	15	30
Totales	175	22	197

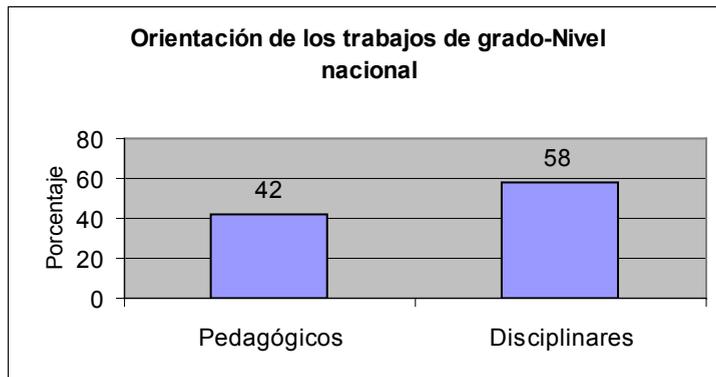
**Cuadro 2**  
Relación de los trabajos de grado en las universidades públicas

Orientación del trabajo	Relaciones
Trabajos de grado pedagógicos	$\frac{UPCP}{UPRP} = \frac{618}{175} = 3.5$

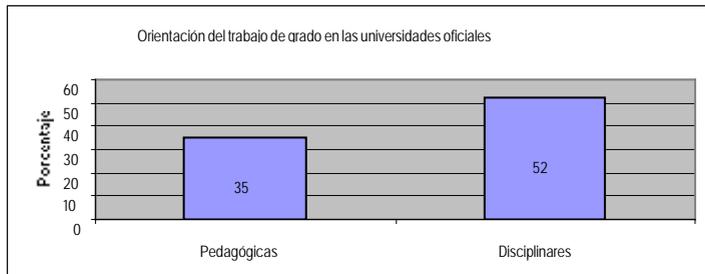
**Tabla 5**  
Consolidado nacional

Consolidado nacional			
	Pedagógicas	Disciplinar	Totales
Centro del país	762	1287	2049
Resto del país	175	22	197
Total número de trabajos	937	1309	2246
<b>Porcentajes</b>	<b>41.7%</b>	<b>58.2%</b>	

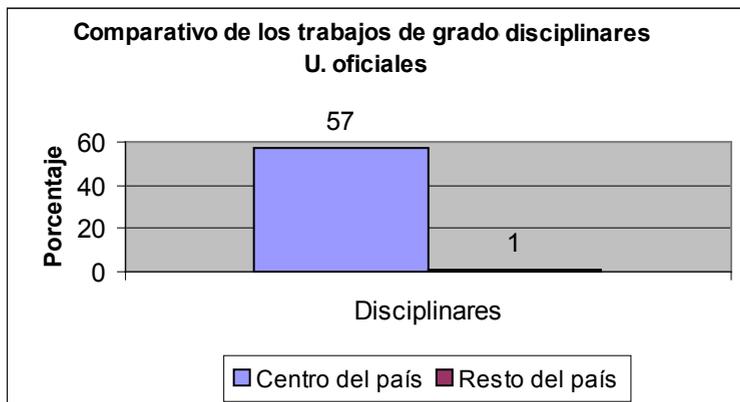
**Gráfica 1**  
**Orientación de los trabajos de grado a nivel nacional**



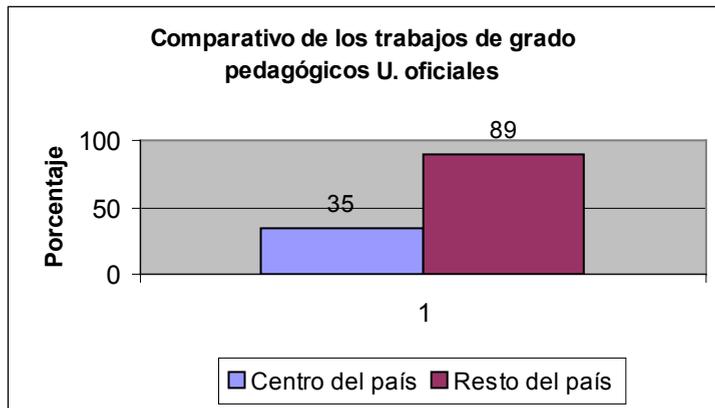
**Gráfica 2**  
**Trabajos de grado pedagógicos y disciplinarios realizados en las universidades oficiales**



**Gráfica 3**  
**Comparativo de los trabajos de grado con orientación disciplinar en el centro y en el resto del país en las universidades públicas**



Gráfica 4  
Comparativo de los trabajos de grado con orientación pedagógica  
en el centro y el resto del país en las universidades públicas



## Referencias

INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ICFES) (2003). [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co). Datos de la pruebas de Estado, año 2003.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA (1998). "Criterios y procedimientos para la acreditación previa de los programas académicos de pregrado y de especialización en educación" Corcas, Bogotá, 23.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. [www.mineduacion.gov.co](http://www.mineduacion.gov.co). Asesoría Jurídica. Decretos 272 de 1998, 2566 de 2003, 1576 de 2002.

PEÑA, B. Margarita (1997). [www.sabaneta.gov.co/webSabaneta/gobierno/images/ConDraPe%C3%B1a.pdf](http://www.sabaneta.gov.co/webSabaneta/gobierno/images/ConDraPe%C3%B1a.pdf)

Planes de Estudio de las carreras de Licenciatura en educación en ciencias de las Universidades: Pedagógica Nacional, Pedagógica y tecnológica de Colombia, Libre, de Caldas, del Valle, INCCA de Colombia, Distrital Francisco José de Caldas, del Atlántico, Javeriana.

POPPER, KARL (1962). *La lógica de la investigación científica*, Editorial Tecnos, Madrid.