



# Pertinencia de textos escolares para el área de electricidad y electrónica en los colegios de media técnica en Bogotá

Relevance of textbooks for the area of electricity and electronics in Bogota technical schools

Relevância de livros didáticos para a área de eletricidade e eletrônica em escolas de mídia técnica em Bogotá

Carlos Alberto Tique Riaño  
Dora Lilia Castañeda Tibaquira  
Jorge Augusto Coronado Padilla

Carlos Alberto Tique Riaño<sup>1</sup>

Dora Lilia Castañeda Tibaquirá<sup>2</sup>

Jorge Augusto Coronado Padilla<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doctorando en Educación, Universidad de Baja California; Magister en Docencia, Universidad de La Salle; Especialista en Instrumentación Industrial ET-ITC; licenciado en Electromecánica, Universidad de La Salle. Docente en Tecnología e Informática, IED Rufino José Cuervo; Docente de Tecnología en Electrónica, Uniminuto Bogotá, Sur; correo electrónico: tique626@gmail.com / ctique@uniminuto.edu

<sup>2</sup> Magister en Docencia, Universidad de La Salle; Ingeniera en Electrónica, Universidad Distrital. Docente en Electrónica, Universidad Distrital; correo electrónico: doracasta@yahoo.com; doralicasta@hotmail.com

<sup>3</sup> Magister en Ciencias de la Ingeniería, Instituto Politécnico de Kharkov, Ucrania; Magister en Docencia, Universidad de La Salle; Ingeniero en Máquinas Electrónicas Computadoras, Instituto Politécnico de Kharkov; Profesor Asociado, Universidad de La Salle; correo electrónico: jorgecoronado30@yahoo.es/jcoronado@unisalle.edu.co

Fecha de recepción: 7 de junio de 2017 / Fecha de aprobación: 26 de septiembre de 2018

### Resumen

Contar con lineamientos curriculares pertinentes para elaborar y seleccionar textos escolares que han de ser utilizados para la enseñanza de la electricidad y electrónica de educación media, es un elemento que favorece permanentemente el proceso enseñanza-aprendizaje y el buen desempeño estudiantil, con las competencias que deben alcanzar, y de los docentes, nutriendo su labor. Así, el interés de la presente investigación se concentró en estudiar el actual problema de la carencia de lineamientos curriculares que faciliten una adecuada selección o elaboración de textos escolares para la enseñanza del área de electricidad y electrónica en colegios de Bogotá.

**Palabras clave:** Lineamientos curriculares, texto escolar, pertinencia, mediación pedagógica, estándares de desempeño.

### Abstract

To have curricular guidelines relevant to elaborate and select textbooks to be used for teaching electricity and electronic in technical education, is an element that permanently favors the teaching-learning process and the good student performance, with competencies that they must achieve, and teachers, nurturing their work. Thus, the interest of this investigation is study the current lack of curricular guidelines that facilitate the adequate selection or elaboration of textbooks for teaching the area of electricity and electronics in schools of Bogotá.

**Keywords:** Curriculum guidelines, school text, relevance, pedagogical mediation, performance standards.

### Resumo

Tem diretrizes curriculares relevante para elaborar e selecionar livros didáticos que devem ser usados para ensinar eletricidade e educação eletrônica, é um elemento que favorece permanentemente o processo de ensino-aprendizagem e bom desempenho dos alunos, com competências que eles devem alcançar, e professores, alimentando seu trabalho. Assim, o interesse da presente investigação concentrou-se estudar o atual problema da falta diretrizes curriculares que facilitam seleção adequada ou elaboração de livros didáticos para ensinar a área de eletricidade e eletrônica em escolas de Bogotá.

**Palavras-chave:** Diretrizes curriculares, texto escolar, relevância, mediação padrões pedagógicos de desempenho.

**E**n muchos países africanos, asiáticos y algunos latinoamericanos, el texto escolar se constituye en la única herramienta posible de trabajo para estudiantes y docentes. En Colombia, especialmente en la educación pública, el uso del texto escolar se ve sometido a una serie de condicionamientos ideológicos, gubernamentales, financieros y académicos, que impactan la labor pedagógica del docente y dificultan el proceso de aprendizaje.

Uno de estos aspectos es la no producción de textos escolares pertinentes por parte de las editoriales, para la enseñanza de las modalidades técnicas industriales como, por ejemplo, la de electricidad y electrónica. Este fenómeno se explica en razón a la disposición emitida por el gobierno nacional de prohibir la exigencia de compra de textos escolares por parte de los estudiantes (República de Colombia, 2011) y por la ausencia de lineamientos curriculares para su adecuada elaboración.

En consecuencia, los docentes del ciclo quinto se ven forzados a emplear una gran variedad de libros universitarios en calidad de textos escolares guía para la enseñanza de la electricidad y la electrónica. Esto ha generado una dispersión de los criterios de formación, llevando a los docentes a asumir posturas demasiado laxas y facilistas con respecto a los compromisos curriculares adquiridos por la institución.

En este orden de ideas, los resultados de la investigación deben permitir, al cuerpo docente de la especialidad y a las editoriales mismas, una mejor elaboración de los textos escolares en sus aspectos didácticos, metodológicos y de contenido.

El ejercicio riguroso y metódico que se propuso, permitirá ofrecer al sistema educativo oficial y privado una herramienta estándar de trabajo, para unificar el proceso formativo de los docentes alrededor del área de la electricidad y la electrónica. Igualmente, se estaría supliendo el vacío en materia de estándares curriculares para la modalidad técnica, que todavía no ha sido atendido por las instancias responsables.

### Problemática: antecedentes y pregunta de investigación

Una manera de llegar a resultados pertinentes en materia de selección y uso del texto escolar es la de proponer criterios y categorías para su valoración, así como la de construir un conjunto de lineamientos curriculares para las áreas que carecen de éstos, que enruten y centren la acción individualizada y dispersa del docente hacia un horizonte unificado. Así, podrá consolidarse el ejercicio docente y fortalecerse el aprendizaje de los estudiantes, que estarían mediados por un texto acorde con las exigencias formativas de sus respectivos

niveles, con los requerimientos de preparación para el ingreso a la educación superior, las temáticas a desarrollar, las actividades a ejecutar y las condiciones de aprendizaje del estudiante promedio en las instituciones oficiales del distrito.

La reflexión pedagógica de los investigadores, motivó la inquietud por conocer qué tipo de textos estaban siendo utilizados por los docentes para orientar las asignaturas de las diferentes especialidades previstas en la ley (MEN 1994), cuál era el por qué del uso de dichos textos en la educación media y cuál era el papel de las editoriales en la producción de textos escolares para dicha modalidad.

Así, la investigación se centró en la siguiente pregunta: ¿Qué lineamientos curriculares son pertinentes para la elaboración de textos del área de electricidad y electrónica, y la formación por competencias de los estudiantes del ciclo quinto de la modalidad técnica en los colegios oficiales de la ciudad de Bogotá?

Frente a tal pregunta, no se discute que la acción educativa se ha visto influenciada por diferentes materiales y herramientas didácticas, entre ellas el texto escolar, que han permitido mediar la interacción entre el alumno, el docente y el conocimiento, así como entre el entorno familiar propio y el contexto en el que se encuentra inmerso.

Estas herramientas han demostrado su capacidad para impactar de diferente manera el proceso educativo y a los actores que hacen parte de él. Un buen número de ellos establece requisitos puntuales para su uso, que conllevan a privilegiar el orden en la ejecución de ciertas actividades de enseñanza; algunos demandan un cambio constante de la gestión en el aula, y muchos emplean las herramientas combinándolas con diversos medios complementarios, mientras otros, por el contrario, desafían permanentemente la innovación, la originalidad o el cambio (Iaies y Cappelletti, 2011, p. 13).

En la gran mayoría de países latinoamericanos en desarrollo, se ha adoptado el texto escolar como principal mediación, puesto que ha demostrado tener una influencia positiva sobre el rendimiento de los estudiantes y una incidencia significativa en el trabajo de los docentes.

Organismos como la UNESCO, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial, citados por Gannicott y Throsby (1992), enfatizan en la importancia del texto escolar como factor para el mejoramiento del rendimiento escolar y de la calidad en la educación. Por ejemplo, Gannicott y Throsby (1992, p. 230) señalan que el Banco Mundial recomendó, como política a aplicar en los países en desarrollo para la década del 90 y siguientes, el aumento en la calidad y provisión de textos escolares, considerando, además, que proveer a las escuelas de textos adecuados sería “la más segura de las inversiones”.

“La elaboración de un texto escolar que responda a unos requerimientos específicos para la enseñanza de una disciplina, en un grupo escolar con características definidas, se ve condicionada por la concepción que tenga el autor.”

La revisión de antecedentes permitió ver la inexistencia de orientaciones epistemológicas, didácticas y metodológicas para la elaboración y uso de textos escolares en la especialidad de electricidad y electrónica. En las bases de datos virtuales se registran, entre otros, la *Guía 30 Ser competente en tecnología ¡Una necesidad para el desarrollo!* (MEN, 2008), o los *Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales* (MEN, 2004). La poca literatura encontrada evidencia que el tema no ha sido analizado con suficiente profundidad, sobre todo en el contexto de los países latinoamericanos.

En tal sentido, Fontaine y Eyzaguirre (1997) se remiten a la investigación de Fuller (1987) sobre el efecto de algunos factores en el aprendizaje, la cual realizó 24 análisis en países subdesarrollados, controlando la variable socioeconómica de los alumnos. Los resultados mostraron que 16 de ellos confirmaron un efecto positivo del suministro de textos escolares, en contraste con factores más costosos como el tamaño de los cursos, salario de los profesores y mejoras en infraestructura.

Estudios de la Universidad de Harvard han demostrado que los alumnos provistos de textos escolares logran desempeños significativamente mejores en las pruebas de rendimiento, mucho más que los de quienes no disponen de dichos materiales (McGinn y Borden, 1995, p. 110). MacGinn y Borden también señalan un estudio realizado en Brasil que resalta cómo los estudiantes que trabajaron con textos durante cinco años tuvieron sustancialmente mejores resultados en comparación con quienes no los recibieron.

En Colombia existen trabajos importantes referidos a cómo diseñar, elaborar e imprimir textos escolares, como los desarrollados, entre otros, por Avendaño y Perrone (2009), el ICOLPE (1974), y Guzmán (1999). Sin embargo, son escasos los textos cuyo contenido esté orientado a preparar materiales en áreas específicas del conocimiento y sus aplicaciones.

Vale la pena destacar el trabajo de Freeman y Rossi (1992), quienes elaboraron una categorización de estilos de uso del texto escolar por parte de los docentes, logrando identificar los tres modelos más frecuentes: Uso estrictamente aferrado al texto; uso focalizado

en los temas básicos del área; y uso focalizado de los objetivos curriculares oficiales.

Por su parte, las investigaciones de la CERLALC, y la SECAB, corroboraron los resultados alcanzados en los trabajos ya referenciados, en el sentido de que: a) Los docentes utilizan el texto simplemente como una guía de trabajo; b) Como fuente de ejercitación o aplicación final de las enseñanzas en el aula de clase; y c) Que el texto escolar es uno de los elementos esenciales de la calidad educativa y el rendimiento escolar (CERLALC, 1992); ello coincide con lo que afirman Centeno, Díaz y Vargas:

Cada texto escolar responde a una pedagogía y materializa un modelo de enseñanza y aprendizaje. Es el docente quien lo acoge según su experiencia y estilo pedagógico. El texto escolar desarrolla todo su potencial cuando se utiliza de manera inteligente y creativa y cuando el docente tiene claro que el libro no reemplaza al maestro en su acción, no es el currículo ni constituye la única fuente de información y no es para copiar, dictar o memorizar lo que contiene (1997, p. 36).

Sin embargo, una mirada objetiva, y a la vez crítica, en lo referente al uso del texto escolar para la enseñanza de la electricidad y electrónica en los colegios técnicos de Bogotá, hizo evidente que los docentes se ven abocados a utilizar textos universitarios para apoyar el desarrollo de sus materias, pues no cuentan con material bibliográfico pertinente.

## Objetivos

### Objetivo general

Proponer lineamientos curriculares pertinentes para la elaboración de textos escolares de la especialidad de electricidad y electrónica, que contribuyan al desarrollo del proyecto educativo institucional y del modelo de formación por competencias de la misma, en las instituciones educativas objeto de estudio.

### Objetivos específicos

- Realizar una evaluación integral de los textos utilizados actualmente para la enseñanza de la especialidad de electricidad y electrónica, para el ciclo quinto de educación media, de los colegios oficiales con modalidad técnica en la ciudad de Bogotá.
- Diseñar un conjunto de lineamientos curriculares que respondan a los requerimientos de elaboración de textos escolares pertinentes para la enseñanza por competencias de la especialidad de electricidad y electrónica.

## Referentes conceptuales

Comprender la problemática tratada en la presente investigación demandó una mirada integral desde lo histórico, conceptual y epistemológico. En este sentido, se estudiaron y analizaron las posiciones epistemológicas de autores reconocidos, como María Victoria Alzate, Norma Barletta Manjarrés, Yury Torres, Graciela Cappellitti, Barbara Eizaguirre, y de entidades como: el Instituto Colombiano de Pedagogía, ICOLPE, el Ministerio de Educación Nacional, MEN, el Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe, CERLALC, la Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello, SECAB, la UNESCO y organismos multilaterales como el BID y el Banco Mundial.

En el ejercicio investigativo se encontraron tres categorías, que están atravesadas por lo cultural, lo semiótico, lo comunicacional y lo tecnológico; estas son: Texto escolar, competencias y estándares de desempeño y pertinencia.

Como referente teórico-conceptual, y definición de texto escolar, se adoptó la propuesta de los investigadores Torres y Moreno:

El texto escolar es un recurso didáctico, que puede ser de sustrato material o virtual, en el cual se materializa un discurso compuesto por palabras, palabras y símbolos o palabras, símbolos e ilustraciones, estructurado de manera secuencial y sistemática en atención a la maduración intelectual y emocional del lector, y creado con la intención expresa de ser utilizado como un recurso pedagógico en el proceso de enseñanza-aprendizaje del sistema escolar formal, con el fin de brindar información sobre algún área del conocimiento en atención a la oferta curricular establecida en los programas de estudio, elaborados por las autoridades educativas nacionales, quienes a su vez autorizan, supervisan y reglamentan sus contenidos, extensión y tratamiento (Torres y Moreno, 2008, p. 68).

En Colombia no existen políticas relacionadas con el texto escolar que permitan desarrollar actividades como las mencionadas por Torres y Moreno. Es más, no hay políticas definidas para instrumentos mucho más genéricos, como lo pudieran ser las obras didácticas (manuales, guías, etc.), especialmente si se tiene en cuenta que el texto escolar es:

Un mediador entre el docente y el estudiante, cuya función principal es la de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde diferentes perspectivas y en la medida en que dicho instrumento haya sido elaborado. Su misión va más allá del registro, presentación o difusión de unos saberes propios de determinadas disciplinas. Es una ventana hacia lo desconocido, es un medio de enlace y punto de convergencia entre dos ejes: la ciencia-conocimiento y el ser humano-profesional. El texto escolar es un agente para la

transmisión de valores y principios morales, una mirada hacia los fenómenos globales y las relaciones interculturales entre los pueblos, así como un generador de actitudes que contribuirán a la formación integral de los educandos, en contextos de vida específicos y/o universales (Torres y Moreno, 2008).

Al tiempo, es importante señalar que no se puede comprender completamente el fenómeno que se está estudiando sin tener presente, entre otros, el concepto de lineamiento curricular que, para el Ministerio de Educación Nacional, debe ser entendido como:

Orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el MEN con el apoyo de la comunidad académica educativa para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la ley general de la educación en su artículo 23. En el proceso de la elaboración de los proyectos educativos institucionales y sus correspondientes planes de estudio por ciclos, niveles, áreas, los lineamientos curriculares se constituyen en referentes que apoyan y orientan esta labor conjuntamente con los aportes que han adquirido las instituciones y sus docentes a través de su experiencia, formación e investigación (MEN, 2012).

Dicho esto, la perspectiva del presente proyecto entiende el lineamiento curricular como una orientación, referente o recomendación de orden epistemológico, pedagógico y curricular, que debe ser tenida en cuenta por todo aquel que emprenda la elaboración de un texto escolar, cuyo objetivo principal sea servir de mediación pertinente en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Se puede evidenciar que la elaboración de un texto escolar, que responda a unos requerimientos específicos para la enseñanza de una disciplina en un grupo escolar, con características definidas, se ve condicionada por la concepción que tenga el autor de dicho texto escolar, las políticas de Estado en materia de recursos didácticos, los lineamientos curriculares establecidos y los contenidos propuestos por los proyectos educativos de las instituciones escolares.

Por otra parte, son múltiples los autores que han tratado el tema de las competencias y los estándares de desempeño. Por ejemplo, para Bogoya las competencias son una:

Actuación idónea que emerge en una tarea concreta, en un contexto con sentido, donde hay un conocimiento asimilado con propiedad y el cual actúa para ser aplicado en una situación determinada, de manera suficientemente flexible como para proporcionar soluciones variadas y pertinentes (Bogoya, 2000, p. 11).

Desde otra perspectiva, el Ministerio de Educación Nacional entiende las competencias como un conjunto de:

[...] conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, meta-cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras que están apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido, de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores (MEN, 2008, p. 15).

Sin embargo, trascendiendo las definiciones habituales sobre las competencias, el concepto se entiende aquí como la capacidad de un individuo para realizar adecuadamente una tarea, desempeñar a cabalidad un trabajo o generar productos a satisfacción de un usuario. La competencia implica poder usar el conocimiento adquirido en un campo específico del saber, combinado con las actitudes, valores y habilidades personales para lograr la ejecución de diversas tareas, la resolución eficiente de problemas o el desempeño satisfactorio en contextos determinados.

Las competencias logran evidenciarse y concretarse a través de distintos niveles de desempeños que el individuo proyecta en su actuar cotidiano. Estos desempeños son referidos también como “Estándares básicos de competencias”, los cuales son definidos por el Ministerio de Educación Nacional, como:

Criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles (MEN, 2004).

Los estándares son una guía referencial para que todas las instituciones escolares, de todo el país, ofrezcan la misma calidad de educación a los estudiantes y que las generaciones de niños y jóvenes en formación no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Se trata de ser competente, no de competir.

A pesar de ello, en la modalidad técnica, el MEN no tiene definidos lineamientos curriculares para los textos escolares, ni estándares de desempeño para la evaluación del desarrollo y logro de competencias en los estudiantes. Por lo tanto, la construcción de lineamientos curriculares y de estándares de desempeño se basó en la estructura general definida para el área de tecnología, descrita en la Guía No. 30, expedida por el Ministerio en 2008.

Desde otro contexto, los textos escolares se han constituido en un medio indispensable para la enseñanza-aprendizaje, y en un instrumento esencial de la educación desde cualquier perspectiva

socio-cultural, a pesar de que hoy proliferan medios sustitutos, como las tecnologías de la información y demás herramientas asociadas; así:

El libro escolar resulta ser un dispositivo privilegiado en los procesos de selección y traducción de los contenidos de la enseñanza, ocupa un lugar predominante en los procesos de organización y selección de los contenidos que serán enseñados en el contexto del aula. Su especificidad radica en que en tanto que es producido por fuera de las organizaciones que componen el aparato escolar, debe situarse a mitad de camino entre el diseño curricular oficial y las necesidades y demandas que surgen del y en el espacio áulico (Grinberg, 1998).

El texto escolar: “Debe cumplir la función de complemento del trabajo pedagógico y guiar o encauzar al estudiante en la práctica de la experimentación y de la observación, apartándolo de la simple repetición memorística” (MEN, 1994, p. 20). Esto significa que el texto escolar no debe ser visto como una simple fuente de consulta a la que el estudiante se remite como última opción para ejecutar su tarea, sino como una de las principales herramientas de acceso y apropiación del conocimiento y un medio para el desarrollo y fortalecimiento de sus competencias.

Al respecto, Castañeda señala que los textos dan cuenta de un modelo didáctico en el tratamiento de una disciplina, exponiendo implícita y explícitamente los cambios pedagógicos que van sucediendo en el país, por eso es importante propender por su actualización permanente y por su adecuación al contexto nacional, regional y, en particular, al de la ciudad de Bogotá. La organización lógica, coherente, progresiva, la calidad de los resúmenes, la pertinencia de la documentación e información, lo estético de su diseño, la riqueza de sus ilustraciones, la abundancia de los ejercicios, son características que hacen importante al texto escolar en la labor pedagógica (2000).

La pertinencia del texto escolar se manifiesta, igualmente, en el hecho de que aumenta las oportunidades de aprender en clase y en el hogar, pues como señalan Fontaine y Eyzaguirre, tiene la capacidad de prolongar el tiempo que los alumnos dedican al aprendizaje. Cuando un estudiante tiene un buen texto a su disposición puede trabajar con él en forma relativamente autónoma. De esta forma se posibilita que tanto los alumnos aventajados, como los más retrasados, trabajen a su ritmo en aquello que les resulta más pertinente (Fontaine y Eyzaguirre, 1997).

### Proceso metodológico

La investigación se enmarcó en el área de la educación y, específicamente, en el uso del texto escolar. Su enfoque fue el

cuantitativo de naturaleza exploratoria pues tiene como finalidad comenzar a estudiar una situación poco conocida, de la cual existe limitada información y que cuenta con un restringido número de unidades de análisis.

Es descriptivo, ya que se centra en identificar, reseñar y caracterizar hechos, situaciones y rasgos propios del objeto de estudio, analizando su estructura y propiedades. Pretende conocer situaciones, actitudes y costumbres predominantes de los docentes a través de la descripción exacta de sus actividades, en cuanto al uso del texto escolar. El objetivo no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de relaciones entre estudiantes, docentes y texto.

El universo objeto de estudio está constituido por las 651 escuelas, colegios e instituciones de educación básica y media, de carácter público, activas en Bogotá, tanto oficiales, como en concesión y

convenio, a febrero de 2012 (SED, 2012), que contaran con las siguientes características: instituciones oficiales de Bogotá con modalidad técnica en sus currículos, del nivel de educación básica secundaria y media, y enseñan en el ciclo quinto la especialidad de electricidad y electrónica de manera conjunta. La muestra estuvo formada por cuatro instituciones: Colegio Instituto Técnico Industrial Piloto; INEM Francisco de Paula Santander; Colegio Instituto Técnico Laureano Gómez, y Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas.

Se aplicaron instrumentos de recolección de información como: matrices de análisis para la revisión documental, cuestionarios para las entrevistas semi-estructuradas y encuestas dirigidas. Las matrices se utilizaron para revisar el corpus de textos escolares.

En la *Tabla 1* se presenta la estrategia de aplicación de las técnicas de recolección de datos y análisis con sus respectivos instrumentos (entre paréntesis), en función de las categorías y los objetivos.

**Tabla 1.** Distribución de técnicas de recolección, procesamiento y análisis de información

Objetivo general	Objetivos específicos	Etapas	Categorías de Análisis		
			Pertinencia	Estándares	Texto Escolar
Proponer lineamientos curriculares pertinentes para la elaboración de textos escolares de la especialidad de electricidad y electrónica, que contribuyan al desarrollo del Proyecto Educativo Institucional y del modelo de formación por competencias de la misma, en las instituciones educativas objeto de estudio	Realizar una evaluación integral de los textos utilizados actualmente para la enseñanza de la especialidad de electricidad y electrónica, para el ciclo quinto de educación media, de los colegios oficiales con modalidad técnica en la ciudad de Bogotá	Fase I Investigadores	Revisión Documental (matrices de análisis)	Revisión Documental (matrices de análisis)	Revisión Documental (matrices de análisis)
		Fase II Docentes	Encuesta (cuestionarios)	Entrevista (cuestionarios)	Encuesta (cuestionarios)
	Diseñar un conjunto de lineamientos curriculares que respondan a los requerimientos de elaboración de textos escolares pertinentes para la enseñanza por competencias de la especialidad de electricidad y electrónica			Triangulación	Triangulación

Nota. Fuente: Elaboración propia

## Análisis e interpretación de la información

El método de análisis e interpretación de información adoptado en el presente trabajo partió de la propuesta de Torres (1996), quien afirmó que la fase de análisis debe llevarse a cabo en cuatro etapas: a) Categorización y codificación; b) Ordenación y clasificación; c) Establecimiento de relaciones; y d) Establecimiento de redes causales y modelos analíticos.

La fase a) permitió establecer tres categorías de análisis: texto escolar, competencias y estándares y pertinencia. En la fase b) se elaboró una lista de descriptores e indicadores con sus correspondientes códigos, buscando disponer de una herramienta que sistematizara todos los elementos de información que caracterizan las categorías identificadas. El establecimiento de relaciones, fase c) del método, se realizó para cada una de las categorías de análisis, a partir de cada uno de los instrumentos de recolección de información, esto llevó a diseñar nueve mapas semánticos. Finalmente, en la fase d) se construyó el mapa de redes causales, el cual proporciona la visión integrada y global del fenómeno estudiado.

Este último mapa permitió interpretar la información recabada y hacer una descripción lógica de la realidad estudiada, establecer un conjunto de características de orden epistemológico, técnico y metodológico para la elaboración de los textos, así como definir recomendaciones de orden estructural para su configuración, que se han denominado lineamientos curriculares.

## Resultados

A partir de la información recopilada, y para la categoría de pertinencia, se evidenció que los docentes deben diseñar los contenidos basándose en su experiencia en el área, describiéndolos con un lenguaje sencillo y comprensible e incorporando las expresiones matemáticas requeridas, evitando desarrollos profundos y complejos. La organización de los contenidos debe mantener una secuencia lógica para garantizar una aprehensión más apropiada de los conceptos. El proceso se fortalecerá en la medida en que se haga uso de un léxico técnico científico apropiado y pertinente para el área de electricidad y electrónica, así como también si los textos cuentan con gran variedad de ejercicios y vienen acompañados de gráficas, diagramas y ejemplos didácticos que ayuden al aprendizaje.

Se encontró, además, que los docentes se ven obligados a recurrir a libros universitarios para ejecutar su labor, porque no existen en el mercado textos que cumplan con las características mencionadas y que respondan a las necesidades de formación exigidas para el ciclo quinto (décimo y undécimo grados) de educación media.

Las editoriales no publican materiales de esa naturaleza, pues no hay lineamientos claros respecto al área y se carece de referentes curriculares que puedan orientar su elaboración. Además, los textos que podrían ser pertinentes han salido de circulación, ya que las editoriales no volvieron a imprimirlos, aduciendo razones como “desactualización de los temas” o las relacionadas con sus propias políticas comerciales.

La pertinencia de un texto escolar se da también cuando los contenidos tienen una cobertura moderada, es decir, cuando existe un equilibrio entre la cantidad de temas a desarrollar y sus niveles de complejidad y, además, responden a las especificaciones y requerimientos establecidos en el plan de estudios de la modalidad. Otros elementos importantes que caracterizan la pertinencia del texto escolar, son: las herramientas informáticas que incorpora; la variedad de ejercicios, en cantidad y calidad, que plantea, así como los talleres y guías de proyectos que propone como estrategias para afianzar el aprendizaje.

La interpretación de la información frente a la categoría, “estándares”, implicó tener en cuenta la legislación y normatividad vigente expedida por el gobierno nacional. Esta legislación define dos modalidades de formación para la educación media: académica y técnica. También reglamenta el diseño y puesta en práctica de los estándares de desempeño correspondientes a las distintas áreas que conforman cada una de las modalidades mencionadas; sin embargo, ese trabajo solo se ha llevado a cabo para la modalidad académica, dejando de lado la técnica, compuesta por las especialidades: agropecuaria, industrial, comercial, turismo, etc. Esto representa una dificultad para los docentes de dichas áreas, pues carecen de parámetros unificados que les permitan orientar la labor de la enseñanza de las especialidades, en particular de la electricidad y electrónica.

Por otra parte, se hizo evidente que era necesario evaluar los estándares de desempeño de los estudiantes a través de la realización de proyectos, problemas teóricos y ejercicios prácticos relacionados con los conocimientos que los alumnos deben adquirir sobre la disciplina que estudian. Además, dichos proyectos y ejercicios deben guardar estrecha relación con las necesidades del entorno. Al tiempo, se encontró que el desempeño estudiantil está ligado al cumplimiento de los objetivos de formación y al desarrollo de los contenidos previstos.

Durante el trabajo de campo se concluyó que la falta de un texto escolar que respondiese, de manera integral, a los requerimientos de orden didáctico, metodológico y de contenido, obligaba a los docentes a utilizar una variedad de material escrito como apoyo a su labor, entre los cuales se encontraron guías, manuales, instructivos, talleres y textos de orden universitario propiamente dichos, como se especificó anteriormente.

Todo lo anterior, conduce a establecer que la pertinencia de un texto escolar queda definida por tres aspectos, a saber:

- a. Unos lineamientos curriculares que orienten el desarrollo de las competencias en los estudiantes.
- b. Un abanico de características que le dan identidad propia, no solo al contenido del texto, sino también a su cuerpo.
- c. Un conjunto de elementos y herramientas didácticas que fortalecen la estructura pedagógica del texto.

Se estableció además que la adecuada elaboración o selección de textos escolares debe estar ligada, no solo a la existencia de

una serie de características metodológicas, y de un conjunto de componentes estructurales que van a determinar su grado de pertinencia en calidad de mediador privilegiado para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, sino también a la presencia de lineamientos curriculares que respondan a las necesidades de la formación técnica de la especialidad en cuestión, y que se enmarquen en el contexto socio-cultural, científico-tecnológico y político-económico donde se aplique el currículo.

Los lineamientos curriculares se diseñaron siguiendo la estructura que se presenta en la *Tabla 2*.

**Tabla 2.** Estructura de lineamientos curriculares

Grado	
Especialidad	
Asignatura	
Componente 1	Componente 2
Competencias	Competencias
Desempeños	Desempeños

Nota. Fuente: Elaboración propia

Los lineamientos para el grado décimo de la modalidad técnica industrial, especialidad en electricidad y electrónica, se pueden evidenciar en la *Tabla 3*.

Décimo			
Electricidad		Electrónica	
Baja tensión		Análoga	
<p><b>Componente 1</b>  <b>Apropiación y uso de conceptos, teorías y metodologías</b>                      Identificación de los elementos básicos de la electricidad de baja tensión</p>	<p><b>Componente 2</b>                      Solución a problemas de baja tensión con uso de tecnologías                      Aplicación de los conceptos para solucionar problemas de baja tensión</p>	<p><b>Componente 1</b>  <b>Apropiación y uso de conceptos, teorías y metodologías</b>                      Conocimiento de los diferentes dispositivos semiconductores, hojas de especificaciones y sus usos</p>	<p><b>Componente 2</b>                      Solución a problemas de electrónica análoga con uso de tecnologías                      Aplicación de los conceptos para la solución de fallas y averías</p>
<p><b>Competencias</b>                      Identifico y describo la estructura, con sus componentes, que hacen parte de un circuito de corriente directa y alterna de baja tensión</p>	<p><b>Competencias</b>                      Identifico y aplico la solución más conveniente a los problemas relacionados con los circuitos, tanto de corriente directa, como de corriente alterna, de baja tensión</p>	<p><b>Competencias</b>                      Diferencio los dispositivos semiconductores, sus características y aplicaciones</p>	<p><b>Competencias</b>                      Aplico la tecnología de los diferentes dispositivos semiconductores, en proyectos aplicados, teniendo en cuenta sus usos y posibles averías</p>

<p><b>Desempeños</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describo los elementos que hacen parte de los circuitos de baja tensión</li> <li>• Identifico y analizo los diferentes tipos de circuitos (serie, paralelo y mixto) presentes en un esquema eléctrico</li> </ul>	<p><b>Desempeños</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifico cuál es el problema o necesidad que propició el diseño del circuito</li> <li>• Identifico las condiciones, especificaciones y restricciones del circuito y puedo verificar su aplicabilidad</li> </ul>	<p><b>Desempeños</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describo y conozco la estructura de los dispositivos semiconductores, así como la polarización de sus uniones</li> <li>• Explico cómo funciona cada dispositivo semiconductor</li> </ul>	<p><b>Desempeños</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifico cuál es el problema y propongo la solución más eficiente con semiconductores</li> <li>• Utilizo e interpreto las hojas de especificaciones, diagramas y esquemas en circuitos con semiconductores</li> </ul>
--	---	--	---

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Para el grado undécimo de la modalidad técnica industrial, especialidad electricidad y electrónica, se proponen los lineamientos curriculares que se presentan en la *Tabla 4*.

*Tabla 4.* Lineamientos para grado undécimo

Undécimo			
Electricidad		Electrónica	
Alta tensión		Digital	
<p><b>Componente 1</b> <b>Apropiación y uso de conceptos, teorías y metodologías</b> Identificación de los elementos básicos de la electricidad de alta tensión</p>	<p><b>Componente 2</b> <b>Solución a problemas de alta tensión con uso de tecnologías</b> Aplicación de los conceptos para solucionar problemas de alta tensión</p>	<p><b>Componente 1</b> <b>Apropiación y uso de conceptos, teorías y metodologías</b> Conocimiento de la forma como trabajan los sistemas digitales y de la aplicación de sus conceptos</p>	<p><b>Componente 2</b> <b>Solución a problemas de electrónica digital con uso de tecnologías</b> Aplicación de los conceptos para la solución de fallas y averías</p>
<p><b>Competencias</b> Identifico y describo la estructura, con sus componentes, que hace parte de un circuito de corriente directa y alterna de alta tensión</p>	<p><b>Competencias</b> Identifico y aplico la solución más conveniente a los problemas relacionados con los circuitos, tanto de corriente directa, como de corriente alterna, de alta tensión</p>	<p><b>Competencias</b> Diferencio un sistema discreto de uno continuo, así como los dispositivos integrados para sus aplicaciones</p>	<p><b>Competencias</b> Aplico los conocimientos de los circuitos integrados para la solución de problemas, tanto teóricos, como prácticos</p>
<p><b>Desempeños</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describo los elementos que hacen parte de los circuitos de alta tensión</li> <li>• Identifico y analizo los diferentes tipos de circuitos (serie, paralelo y mixto) presentes en un esquema eléctrico</li> </ul>	<p><b>Desempeños</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifico cuál es el problema o necesidad que propició el diseño del circuito de alta tensión</li> <li>• Identifico las condiciones, especificaciones y restricciones del circuito y puedo verificar su aplicabilidad</li> </ul>	<p><b>Desempeños</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendo la diferencia entre un sistema electrónico discreto y uno continuo</li> <li>• Identifico los sistemas de numeración empleados en la electrónica digital</li> </ul>	<p><b>Desempeños</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizo correctamente conversiones entre los distintos sistemas de numeración</li> <li>• Interpreto diagramas de circuitos lógicos de distinto nivel de complejidad</li> </ul>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Las características y criterios metodológicos para la selección y/o elaboración de los textos escolares, se relacionan a continuación:

1. Apropiado a la edad y nivel cognitivo del estudiante.
2. El contenido de los textos escolares debe ser sencillo y responder a la mayoría de los ejes temáticos propuestos en el plan de estudios.
3. La organización y secuencia de los contenidos debe ser flexible. El docente debe tener la posibilidad de modificar el orden de los temas para ajustarlos al cronograma o calendario académico de la institución; deben mantener un nivel de complejidad creciente, es decir, los temas deben organizarse del más simple y general al más complejo y particular; además, deben incorporar los tópicos genéricos del área, así como aquellas temáticas novedosas y modernas que respondan a los últimos avances tecnológicos de la electricidad y la electrónica.
4. Coherencia en el lenguaje utilizado, que se manifiesta en una redacción clara y una estructura didáctica y comprensiva, enriquecida con ilustraciones que hagan más amigable su lectura y utilización.
5. La incorporación de actividades prácticas, tales como ejercicios aplicados que guarden relación con un contexto determinado, lecturas complementarias y uso de herramientas virtuales, como tutoriales, simuladores o software especializado en el análisis y diseño de circuitos.
6. Incluir gran cantidad y variedad de ejemplos en cada una de las temáticas incorporadas en el texto.
7. Ofrecer al lector secciones de repaso de lo aprendido, las cuales pueden ser: resúmenes conceptuales, figuras ilustrativas, tablas con consolidados de datos técnicos para resolución de problemas, preguntas de repaso, entre otras herramientas de retroalimentación y refuerzo.
8. Incorporar secciones de referencia, las cuales estarían conformadas por recuadros con sugerencias metodológicas, glosarios técnicos, conceptos claves resaltados, respuestas a preguntas de repaso, así como información referida a normas internacionales.

Se encontró también que para que el texto escolar se constituya en una herramienta privilegiada, pertinente y de calidad, éste debe incorporar en su estructura básica al menos los siguientes elementos:

1. Unos contenidos suficientemente amplios, que respondan a los objetivos de formación del área, estén desarrollados didácticamente y actualizados, y promuevan el desarrollo de competencias.

2. Un lenguaje sencillo y comprensible.
3. Actividades de refuerzo representadas en: ejemplos, ejercicios, actividades propuestas, secciones de repaso y de referencia.
4. Una buena diagramación e ilustración del texto.
5. Incorporación de estrategias de evaluación.
6. Tecnologías informáticas.
7. Parcelamiento cronológico del texto.
8. Fomento de la investigación.
9. Incorporación de una segunda lengua.

Finalmente, se concluye que no solo la escuela juega un papel trascendental en el logro de objetivos y ejecución de tareas como las planteadas, sino que la familia y el entorno entran a desempeñar un rol determinante en el éxito de estos procesos. Una sociedad sana, justa y progresista está apoyada en buenos docentes, padres, estudiantes y ciudadanos.

## Conclusiones y prospectiva

De la diversidad de materiales impresos utilizados por los docentes, son los libros universitarios la herramienta preferida por la mayoría para el desarrollo del plan curricular del área a su cargo. Esto se debe a:

- a. La inexistencia en el mercado colombiano de textos escolares para la enseñanza de la especialidad.
- b. Los libros universitarios proporcionan al docente contenidos que apoyan parcialmente el desarrollo del plan curricular, a pesar de su complejidad, la extensión y profundidad de las temáticas tratadas.
- c. La poca producción escrita por parte de los docentes y la baja calidad de la existente.
- d. La dificultad que representa para estudiantes y docentes el uso de textos escolares escritos en una segunda lengua que no dominan (inglés).

Se constató la ausencia de lineamientos curriculares claros para las diferentes especialidades técnicas en educación media, lo que ha dificultado a la industria editorial colombiana producir textos escolares para estas áreas. Adicionalmente, se pudo identificar un conjunto de necesidades de orden epistemológico, pedagógico, metodológico y técnico que permiten caracterizar la calidad y pertinencia de un texto escolar para la enseñanza de asignaturas técnicas como la electricidad y la electrónica.

La falta de incentivos gubernamentales y de reconocimientos financieros a la producción intelectual, surge como la principal razón que da cuenta del poco interés manifestado por el cuerpo docente en la elaboración de materiales escritos para el desarrollo de su quehacer cotidiano. Al tiempo, la poca comprensión por parte de los docentes de conceptos básicos como estándar, competencia o lineamiento curricular, dificulta la construcción del plan de estudios, la selección de metodologías de enseñanza, el diseño de evaluaciones pertinentes y la selección y elaboración de materiales didácticos.

Se evidenció que algunos colegios no diseñan los planes curriculares de las especialidades que ofrecen en función de su Proyecto Educativo Institucional (PEI), sino que adoptan un plan externo, propuesto por alguna institución de educación superior (IES) de la ciudad, que no siempre responde a los objetivos de formación propios del plantel escolar. Se construyó, además, un sistema de lineamientos curriculares tendientes a orientar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las áreas técnicas especializadas de la educación media; lineamientos que se definieron para los grados décimo y undécimo.

El sistema de lineamientos incorpora dos componentes por cada asignatura, uno que contempla los aspectos de conceptualización y otro que observa los de aplicación. A cada uno de los componentes definidos le corresponde una competencia específica. La medición de la competencia se hace mediante el uso de unos indicadores de desempeño especialmente diseñados para cada una de éstas. En total se construyeron 25 estándares de desempeño para el grado décimo y 24 para el grado undécimo; dichos estándares se crearon de tal manera que su aplicación fuese flexible, para que los docentes puedan evaluarlos en distintos momentos del semestre y con diferentes estrategias metodológicas.

Por otra parte, fue posible definir los siguientes enunciados como prospectivas de la investigación:

- Establecer planes para la formación permanente de los docentes de las áreas técnicas, sobre los campos disciplinares en que se desempeñan y en temas relacionados con estándares y competencias, producción intelectual, expresión oral y escrita, etc.
- Proponer al Ministerio de Educación Nacional la adopción del sistema de lineamientos curriculares que fue resultado de la presente investigación.
- Promover, al interior de las instituciones de educación superior, el desarrollo de un mayor número de investigaciones referentes al texto escolar.
- Crear, por parte del Ministerio de Educación Nacional, un plan de incentivos económicos y de regalías a la producción y publicación de textos escolares, que sea atractivo para el personal docente.
- Generar una política de Estado clara para la producción de textos escolares de calidad, que garantice su distribución eficiente, la cobertura y el acceso de las poblaciones remotas a este tipo de materiales.
- Fortalecer la industria editorial colombiana frente a las multinacionales del sector, para la producción de textos escolares en las distintas modalidades técnicas
- Unificar los lineamientos curriculares para la modalidad técnica en sus distintas especialidades: industrial, administración, agropecuaria, hotelera, etc.

### Impacto del proyecto de investigación

Esto se hace evidente en aspectos como:

- a. Cambios en la malla curricular de cada una de las asignaturas: reformulación de objetivos, reorientación del enfoque formativo, redefinición de contenidos, así como de su secuencialidad y tiempos de ejecución.
- b. Planteamiento, por parte de los docentes, de nuevas propuestas metodológicas, de rediseños de las didácticas y de cambios en el sistema de evaluación.
- c. Establecimiento de una cultura de producción intelectual docente que debe traducirse en la elaboración sistemática de materiales didácticos impresos, virtuales y de naturaleza audiovisual, que apoyen el desarrollo de las asignaturas.
- d. El material didáctico elaborado debe cumplir con características tales como: responder a la edad cognitiva de los estudiantes; cumplir con un propósito formativo específico; garantizar coherencia entre los contenidos, los objetivos de aprendizaje y las herramientas de refuerzo y evaluación; disponer de una estructura básica para su configuración y elaboración y estar enriquecido con elementos gráficos, información estadística, apoyos informáticos, entre muchos otros elementos.
- e. Creación, adaptación y/o dotación de talleres, laboratorios y espacios de práctica con tecnologías modernas, adecuadas y pertinentes.
- f. Implementación de planes de formación permanentes de docentes en el área.
- g. Enriquecimiento de los centros de documentación con materiales especializados en calidad y cantidad.

## Referencias

- Avendaño, F., y Perrone, A. (2009). *La didáctica del texto: Estrategias para comprender y producir textos en el aula*. Santa Fe: Homo Sapiens Ediciones.
- Bogoya M., D. (2000). Una prueba de evaluación de competencias académicas como proyecto. *Competencias y Proyecto Pedagógico* (pp. 7-29). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Castañeda, A. L. (2000). *El texto escolar y su uso*. Obtenido el 3 de Abril de 2013 desde [Escuelasqueaprenden.org](http://Escuelasqueaprenden.org).
- Centeno R, R., Díaz R, S., y Vargas, L. A. (1997). *El texto escolar y su incidencia en el aprendizaje significativo*. Bogotá: Universidad de La Salle.
- CERLALC. (1992). *Oportunidades de capacitación*. Bogotá: CERLALC.
- Fontaine, L., y Eyzaguirre, B. (1997). Por qué es importante el texto escolar. *Estudios Públicos*, No. 68, pp. 355 -369.
- Freeman, H. E., y Rossi, P. H. (1992). Evaluación: un enfoque sistemático para programas sociales. *Revista técnica. José Huerta Ibarra*. Mexico.
- Fuller, B. (1987). What School Factors Raise Achievement in the Third World. *Review of Educational Research*, No. 57, pp. 255-292.
- Gannicott, K., y Thorsby, D. (1992). Educational Quality in Economic Development: Ten propositions and an Application to the South Pacific. *International Review of Educational*, No. 38 (3), pp. 223 -238.
- Grinberg, S. (1998-Abril). *Texto y contexto de los libros escolares*. Obtenido en Abril de 2013 desde [www.unq.edu.ar](http://www.unq.edu.ar).
- Guzmán R., R. J. (1999). *Producción de textos*. Bogotá: Secretaría de Educación del Distrito.
- Iaies, G. F., y Cappelletti, G. (2011). *Evaluar materiales para la mejora de la calidad educativa*. Bogotá: Escuela Iberoamericana de Gobierno Educativo.
- ICOLPE, I. C. (1974). *El texto Escolar*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- McGinn, N., y Borden, A. M. (1995). *Framing, Questions, Constructing Answers, Linking Research ith Educational Policy for Developing Countries*. Cambridge: Harvard University Press.
- MEN. (1994). *Decreto 1860*. Artículo 42. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

- MEN. (2004). *Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Bogotá: MEN. Serie Guías N° 7.
- MEN. (2008). *Guía 30. Ser competente en tecnología ¡Una necesidad para el desarrollo!* Bogotá: MEN, Series Guías N° 30.
- MEN. (2012). *Programa Todos aprender: para la transformación de la calidad educativa. Guía uno: Sustentos del programa*. Obtenido el 27 de septiembre de 2014 desde [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-310659\\_archivo\\_pdf\\_sustentos\\_junio27\\_2013.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-310659_archivo_pdf_sustentos_junio27_2013.pdf)
- Peronard T., M. (1998). *Comprensión de textos escritos: de la teoría a la sala de clase*. Santiago de Chile: Dolmen.
- Pro Chereguini, C. D., y Pro Bueno, A. D. (2011). ¿Qué estamos enseñando con los libros de texto? La electricidad y la electrónica de Tecnología en 3° ESO. *Revista Eureka, sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, pp. 149-170.
- República de Colombia. (2011). *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014*. Bogotá: Diario Oficial.
- SED. (2012). *Boletín estadístico del 2012*. Bogotá: SED.
- Taylor, S. J., y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- Torres, A. (1996). *Estrategias y técnicas de investigación cualitativa*. Bogotá: Editora Guadalupe.
- Torres, Y., y Moreno, R. (2008, Mayo-Agosto). El Texto escolar, evolución e influencias. *Laurus*, Vol. 14, No. 27, pp. 53-75.