



Prácticas de comunicación científica escrita en la revista Anales de Ingeniería y su influencia en la génesis del campo de la ingeniería colombiana a finales del siglo XIX

Yesenia Acevedo Correa

Tesis de maestría presentada para optar al título de Magíster en Sociología

Asesora

Shirley Tatiana Pérez Robles, Doctora (PhD) en Historia

Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas
Maestría en Sociología
Medellín, Antioquia, Colombia
2022

Cita	(Acevedo Correa, 2022)
Referencia	Acevedo Correa. Y. (2022). <i>“Prácticas de comunicación científica escrita y su influencia en la estructuración del campo de la ingeniería colombiana a finales del siglo XIX”</i> . [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia..
Estilo APA 7 (2020)	



Maestría en Sociología, Cohorte III.

Grupo de Investigación Redes y Actores Sociales (RAS).

Centro de Recursos Para el Aprendizaje y la Investigación



CRAI María Teresa Uribe (Facultad de Ciencias Sociales y Humanas)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Alba Nelly Gómez García.

Jefe departamento: Mario Alberto Giraldo.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mi madre, a mi hermano y a mi abuela, quienes con su amor, compañía y ánimo me motivaron para lograr este propósito.

¡Los amo!

Agradecimientos

Quiero agradecer especialmente a mi asesora Tatiana quien estuvo en cada momento de construcción, reflexión, escritura y revisión de esta tesis.

Gracias a mis amigas y compañeras de maestría Ana y Kelly, porque sin las jornadas extensas de trabajo que hicimos durante el confinamiento, no habría terminado la escritura de esta tesis.

Gracias a Danilo, mi compañero de aventuras, quien vivió este proceso a mi lado, me acompañó e impulsó a terminar.

Gracias a mi mentor sociológico C.A. por llevarme por este camino académico y compartir su conocimiento y experiencia conmigo.

Finalmente, quiero agradecer al grupo de investigación Redes y Actores Sociales de la Universidad de Antioquia y a la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

Tabla de contenido

Resumen	9
Abstract	10
1 Introducción	11
1.1 Observaciones de prácticas de comunicación científica en Colombia en el siglo XIX	14
1.2 Construcción de una tradición científica en la idea de progreso	16
2 Prácticas de comunicación científica escrita: hacia su conceptualización en perspectiva bourdiana.....	19
2.1 <i>Habitus</i> , campo científico en la ingeniería y la práctica de comunicación científica escrita	19
2.1 La práctica y lo práctico para comprender las prácticas de comunicación científica escritas	23
2.2 Modelo científico: puntadas para la comprensión de la comunicación científica escrita	25
2.3 Práctica de comunicación científica escrita.....	27
3 Diseño metodológico.....	29
3.1 Compilación del corpus documental	30
3.2 Catalogación y sistematización	30
3.3 Procesamiento del corpus.....	30
3.4 Análisis e interpretación.....	31
4 Justificación.....	32
5 Formas de comunicar lo científico: revista <i>Anales de Ingeniería</i>	33
5.1 Contextualización de la actividad científica desde la ingeniería en Colombia	33
5.2 Prensa y comunicación científica en Colombia: descripción detallada de la revista <i>Anales de Ingeniería</i>	41
5.3 Prácticas de comunicación científica escrita en revista <i>Transactions of the American Society of Civil Engineers</i>	49

6 Composición de los Anales de Ingeniería: descripción detallada de la revista.....	53
6.1 Contenido en los Anales de Ingeniería: encuentros con las prácticas de comunicación científica escrita.....	54
6.1.1 Avisos	57
6.1.2 Primera página	58
6.1.3 Editorial.....	60
6.1.4 Actos de la Sociedad.....	63
6.1.5 Colaboración.....	64
6.1.6 Remitidos	65
6.1.7 Inserciones	66
6.1.8 Variedades.....	67
6.1.9 Actos del gobierno	67
6.1.10 Precios corrientes	68
7 Elementos en los Anales de Ingeniería para la creación y difusión del habitus del campo científico de la ingeniería	71
7.1 La ciencia en el quehacer práctico del ingeniero colombiano.....	71
7.2 Otras ciencias como medio para el quehacer práctico de la ingeniería.....	74
7.3 Construcción de un ethos en la ingeniería: identidad del profesional.....	75
7.4 Intenciones de la SCI, vistas a través de las prácticas de comunicación científica escrita en los Anales de Ingeniería	83
7.5 Aspectos teórico-prácticos alrededor de las prácticas de comunicación científicas escritas.....	89
8 A modo de conclusiones	92
Fuentes primarias	95
Referencias	95
Anexos.....	102

Lista de tablas

Tabla 1. Secciones consultadas de revista Anales de Ingeniería.....	56
---	----

Lista de figuras

Figura 1. Secciones de la revista Anales de Ingeniería (1887)	46
Figura 2. Portadas de Transactions of the American Society of Civil Engineers y Anales de Ingeniería.....	51
Figura 3. Avisos en la revista Anales de Ingeniería	58
Figura 4. Correspondencia sobre autorización de la revista Anales de Ingeniería	60
Figura 5. Relación empírica y teórica en las prácticas de comunicación científica escrita	90

Siglas, acrónimos y abreviaturas

SCI Sociedad Colombiana de Ingenieros

Resumen

Este trabajo estudia cómo las prácticas de comunicación científica escritas en el siglo XIX observadas en la primera revista especializada en ingeniería en Colombia llamada *Anales de Ingeniería* contribuyeron a la génesis del campo de la ingeniería colombiana, a través de la conformación de un *habitus* comprendido como estructuras estructurantes que condicionan el proceder del ingeniero, pues regulariza y, de cierto modo, normativiza la realidad en la cual entra contacto. Para lograr esta intención, se hizo una revisión documental de los primeros 4 números publicados en 1887 a través del software especializado Atlas.ti 7 con el fin de reconocer formas discursivas que explicitaran las maneras de llevar a cabo la práctica científica de la Sociedad Colombiana de Ingenieros. El texto se compone de 3 capítulos orientados a responder la pregunta ¿cómo las prácticas de comunicación científica escrita identificadas en la revista *Anales de Ingeniería* contribuyeron en la formación del campo disciplinar en el contexto de la ingeniería colombiana en 1887? Para ello, se identificaron formas de comunicar lo científico, se presenta una composición detallada de la publicación analizada y se reconocen de elementos para la creación y difusión del *habitus* en el campo de la ingeniería.

Palabras clave: habitus, historia de la ingeniería colombiana, práctica científica, ciencia práctica, prácticas de comunicación científica escritas.

Abstract

This paper studies how the practices of scientific communication written in the 19th century observed in the first journal specialized in engineering in Colombia called *Anales de Ingeniería* contributed to the genesis of the scientific field of Colombian engineering, through the conformation of a habitus understood as structuring structures that condition the engineer's procedure, since it regularizes and, in a certain way, normativizes the reality in which he/she comes into contact. To achieve this intention, a documentary review of the first 4 issues published in 1887 was made through the specialized software Atlas.ti 7 to recognize discursive forms that made explicit the ways of carrying out the scientific practice of the Colombian Society of Engineers. The text is composed of 3 chapters aimed at answering the question: how did the written scientific communication practices identified in the journal *Anales de Ingeniería* contributed to the formation of the disciplinary field in the context of Colombian engineering in 1887? For this purpose, forms of scientific communication were identified, a detailed composition of the analyzed publication is presented, and elements for the creation and diffusion of the habitus in the field of engineering are recognized.

Keywords: habitus, history of Colombian engineering, scientific practice, practical science, written scientific communication practices.

1 Introducción

Entre los motivos que llevan a realizar este proyecto de investigación está su vinculación con el Atlas Histórico de la Ciencia Latinoamericana, el cual apuesta por acercarse a las dinámicas de la tradición de la ciencia, en países como México, Panamá y Colombia, con la intención de recopilar documentación que evidencie actividades académicas en estos lugares, en diferentes momentos sociohistóricos. Para este caso, interesa la definición de las prácticas de comunicación científica escrita desde la disciplina de la ingeniería en Colombia, retomando específicamente la revista *Anales de Ingeniería* de la Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI); comunidad académica que se genera para difundir la labor ingenieril, estudios con aplicaciones científicas y difusión de conocimiento, para formar a estudiantes y demás profesionales de esta rama. Así las cosas, se toma como objeto de estudio las comunicaciones científicas escritas, que fueron publicadas en la revista *Anales de Ingeniería* en sus primeros cuatro números, publicados en 1887, las cuales son objetivaciones que pueden ser estudiadas como evidencia de las prácticas comunicacionales y científicas que se han configurado en este campo de conocimiento. De esa manera, se define la pregunta de investigación: ¿cómo las prácticas de comunicación científica escrita, identificadas en la revista *Anales de Ingeniería*, permitieron la estructuración del campo científico de la ingeniería colombiana en 1887? Por lo que el campo científico es el escenario dónde se desarrollan prácticas científicas basadas en el aspecto pedagógico, así que se verá también un interés por dar cuenta de aspectos relevantes en la génesis de ese campo disciplinario, sus necesidades y las acciones para lograr reconocimiento.

Esta pregunta está fundamentada en que, para la época, Colombia estaba pasando por un proceso de modernización, y en ese momento la ciencia se encontraba en un estado de conformación, por lo que existía una manera de participar y de escribir en lo científico. Así, se

quiere fijar la atención sobre las diferentes formas de comunicación y posibles intereses que han caracterizado la comunicación, la cual circulaba en las revistas especializadas colombianas, y proponer, como supuesto, que esta variedad coincide también con prácticas de comunicación científica escrita, que de ser conocidas permitirían comprender momentos cognitivos, culturales e históricos de la manera cómo los científicos han asumido la ciencia y cómo esta aporta a la estructuración de la actividad científica en Colombia. Por consiguiente, se propuso como objetivo general: analizar la estructuración del campo científico de la ingeniería en Colombia, a partir de prácticas de comunicación científica escrita en la revista *Anales de Ingeniería*, en el periodo de 1887, atendiendo a que, primero se indican los tipos de prácticas de comunicación científica escrita, en el contexto de la ingeniería, de acuerdo con sus comunicaciones publicadas; luego, se describen las reglas en las prácticas de comunicación científica escritas, implícitas y explícitas en la *Revista*; posteriormente, se explican la ubicación de estas en el campo científico de la ingeniería colombiana; y, finalmente, se examinan sus publicaciones (prospecto, editoriales, normas de envío y artículos) que ayudaron en la creación y difusión del *habitus* del campo de la ingeniería colombiana en 1887.

Ahora bien, desde el contexto histórico, en la génesis de las escuelas de ingeniería en Colombia se habla de una falta de espíritu de los ingenieros para verse a sí mismos como profesionales, en tanto que no se lograban definir sus funciones según los valores sociales predominantes. Esto lo relaciona Vessuri (1994), al indicar que en el país estos profesionales se percibían a sí mismos como funcionarios públicos y expertos técnicos; así, por ejemplo, en la revista *Anales de Ingeniería* -creada en 1887- comenzaron a llamarle “doctor” a los miembros de esta comunidad, “justamente cuando los ingenieros de Bogotá se incorporaban al patrón político dominante de la capital nacional” (Vessuri, 1994, p. 49). Por su parte, Torrejano y Bocanegra

(2018) mencionan que la legitimidad social de la ingeniería como profesión se dio debido al desarrollo de una economía capitalista, en la que inicialmente este oficio pudo considerarse como innoble por el trabajo manual y mecánico que se daba en ciertos sectores, y que adquirió mayor reconocimiento por la visión programática de la burguesía europea.

En este orden de ideas, y para el desarrollo del primer apartado, interesa ubicar el contexto sociohistórico en el que se encuentra la situación de interés, lo cual servirá de base para la comprensión del fenómeno, explicitándolo en términos teóricos y de estudios referidos a ello. En el siguiente capítulo, se expondrán las características de la revista *Anales de Ingeniería*, su funcionamiento y la relación que tienen su creación y propósito con otra revista especializada de Europa, dando cuenta de qué manera se escribía y cuáles fueron los tipos de comunicación existentes detalladamente. En un tercer momento, se presentan las reglas que hacen parte de esas prácticas de comunicación científica escrita, vistas a la luz de la teoría presentada, con el fin de encontrar relación con la estructuración del campo científico de la ingeniería, a través del análisis del *ethos* presente en las narrativas de la revista. Finalmente, se tendrá una sección de conclusiones, buscando responder de manera concreta a los objetivos de esta investigación.

En ese orden, se presenta a continuación el estado de la cuestión, la cual abarcó estudios históricos sobre la constitución de la ingeniería en Colombia, y las formas de producir y comunicar lo científico, a una escala local y global, pudiendo desarrollar lo que se encontró, bajo dos temáticas. Una que propone una revisión de las prácticas científicas en Colombia, durante el siglo XIX, y otra que busca dar cuenta de la construcción de una tradición científica en el país en este contexto.

1.1 Observaciones de prácticas de comunicación científica en Colombia en el siglo XIX

Con la llegada de las prácticas científicas a Latinoamérica, en el siglo XIX, el programa del positivismo europeo jugó un papel central en la forma en que se asumieron esquemas de modernización política y económica en Colombia, ya que en ese contexto ocurrieron cambios a niveles institucionales y cognitivos, en el marco de la transformación social del país; estos tuvieron repercusiones, a su vez, en la constitución de lo científico (Vessuri, 1994), para modernizar las naciones latinoamericanas, lo cual fue adaptado y apropiado al contexto de estos territorios, en aras de estar en sintonía con el propósito del progreso, avance industrial y ferroviario.

En esa vía, se visibilizaron tensiones por definir el camino de la ciencia en Colombia (Restrepo-Forero, 1998), planteando una discusión entre quienes defendían el Darwinismo y quienes eran conservadores clericales, con el fin de conocer cómo se implantaba el conocimiento traído del exterior de manera unívoca, y pasando de afirmaciones a hechos; en consecuencia, se da el uso de teorías adaptadas a las situaciones y al discurso por conveniencia. De otro lado, existía la literatura de fusión a finales del siglo XIX, en la cual los autores hacían parte de una comunidad académicas, con un contacto remoto en el extranjero -lo que se constata con un recuento de citas y referencias, creándose, entonces, consensos difusos de manuales- que no forman parte de la literatura de revistas (Restrepo-Forero, 1998).

En las sociedades científicas comenzaron a tener en cuenta las teorías y los contextos socioculturales, en los que se realizaron las actividades científicas, la producción bibliográfica y la divulgación del conocimiento. En Colombia, las prácticas y representaciones situadas de la ciencia, para analizar el proceso de científicidad en el conocimiento local, adquieren un carácter de universalidad; por consiguiente, actores locales están inmersos en sus tradiciones, en las que las

teorías y prácticas científicas están articuladas en una red donde confluye lo político, lo ideológico y lo intelectual (Pohl-Valero, 2012).

De manera que, la introducción de ideas científicas e intelectuales a principios del siglo XIX estuvieron acompañadas por la difusión y transición hacia una dinámica moderna, por lo cual el papel de la prensa tuvo relevancia en la propagación de ideas capitalistas, invitando al desarrollo del mercado nacional a través de prácticas industrializadas (Cubillos, 2012). En esa medida, el progreso era posible de la mano de la educación, la ciencia y la técnica, en miras a fortalecer la producción cafetera e industrial (Pérez, 2013). Por consiguiente, se hacía énfasis en buscar resultados visibles (Jaramillo, 1998), y un desarrollo práctico por necesidad política y económica, porque el Gobierno no apoyaba un desarrollo científico riguroso, pues mientras se tejían esfuerzos, en miras al progreso y modernización en el país, el Estado tenía otros intereses frente a las necesidades industriales y la superación de la pobreza.

Estudios sobre la institución de la actividad científica en Colombia indican que esta se estructuró en sociedades científicas, de una manera similar a la organización europea, en las que predominaban intereses profesionales y gremiales –de asociación– que estaban por encima de los disciplinares. Logra identificarse que se daba el desarrollo de un *ethos* científico que incorporaba valores y normativas en la interacción y evaluación de obras (Becerra Ardila y Restrepo Forero, 1993). Esas sociedades se conformaron con el objetivo de construir “una noción de la continuidad de la ciencia y generar un sentimiento de pertenencia a una gloriosa tradición pasada” (Obregón, 1994, p. 541).

Restrepo-Forero (2000) retoma los desarrollos de sociología de la ciencia, de Merton, para explicar la conexión entre ciencia y sociedad en este contexto. Ella resalta que se valoran los procesos de su institucionalización (actividad científica, formación y socialización de valores y

prácticas de la ciencia) y examina el tipo de organización social y el tipo de sistema político que benefician el desarrollo de la ciencia, identificando valores que integran el *ethos* del científico, que contribuyan a determinadas teorías científicas, estableciendo obstáculos locales que entorpecen el desarrollo de la ciencia, para dejarlos de lado como situaciones independientes a los hallazgos presentados. Es entonces que este panorama ofrece un punto de vista frente a la concepción de la ciencia, y cómo esta reflejaba en la constitución de un *ethos* científico basado en la imitación de grupos académicos europeos (Obregón, 1994). De acuerdo con esto, Arboleda (1989) menciona que la reconstrucción de acontecimientos académicos estaba mediada por características culturales, políticas y sociales de los territorios, lo que define formas particulares de pensamiento de la labor científica, las cuales serían adoptadas por otras generaciones.

La institución de la ciencia en Colombia estuvo influenciada por los saberes y prácticas académicas que se traían del extranjero, y estas permearon el quehacer de las sociedades científicas. En este caso, la SCI, se constituye como la primera comunidad de esta disciplina en el país, la cual buscaba un reconocimiento propio desde sus hallazgos y avances, en relación con los documentos que se publicaban en la revista *Anales de Ingeniería*, con la intención de hacerle frente a la implementación de actividades prácticas y académicas que se adaptaban de profesionales europeos o norteamericanos.

1.2 Construcción de una tradición científica en la idea de progreso

El positivismo europeo fue bien acogido, debido a que daba bases conceptuales para intelectuales y políticos alrededor del progreso, ya que como dice Vessuri (1994):

Vino a reforzar una suerte de "ideología oficial" de las élites civiles, que enfatizaba la incapacidad de las revueltas, de los gobiernos militares y de la Iglesia para asegurar el orden y la estabilidad necesarios a la evolución normal de la sociedad. (p. 45)

Es de anotar que, según Vessuri (1994), el pensamiento de Augusto Comte es retomado con algunos cambios en Latinoamérica; por ejemplo, en el partido Liberal de México, el lema era “Libertad, orden y progreso”; en el caso de Brasil, se empleó “Orden y progreso”, haciendo alusión a que el orden existente era el mejor escenario posible y, en esa medida, sería alcanzado el progreso de manera gradual, refiriéndose a las obras estatales y al crecimiento de la riqueza de la burguesía, excluyendo así la posibilidad de revolución; pues, según se comprende, esta última se interponía como un obstáculo para avanzar en la modernización de las naciones. Según el estudio realizado por la autora, el progreso en esa forma de pensamiento significaba adquirir un mayor conocimiento que se traía de otros lugares, percibiéndolo como una necesidad para el avance nacional. Por lo que podrá decirse que el conocimiento práctico tiene en su contenido un matiz de retórica que favorecía la investigación y que alcanzaba una mayor fuerza cuando esos ejercicios eran llevados a cabo.

Una idea de progreso en el contexto colombiano es presentada por Restrepo-Forero (2000) al investigar la génesis de la ciencia en el país, indicando que esta deviene de finales de la Colonia con José Celestino Mutis, quien inserta al territorio el saber producido en la metrópoli, reconocido como conocimiento “científico”, distanciando esa concepción del conocimiento autóctono. Por lo que la idea de ciencia correspondía a un “conocimiento universal, por excelencia, y a los científicos cosmopolitas que deben escapar de cualquier contexto local para producir conocimiento” (Restrepo-Forero, 2000). Para Pohl-Valero (2012), la historia de la ciencia en el país se ha entendido como una actividad práctica en la que intervienen procesos de legitimación e interacción entre comunidades, en las cuales están inmersas tradiciones teóricas y prácticas científicas que se articulan con los contextos socioculturales, para la producción y divulgación del conocimiento. Una evidencia de esto se encuentra en el artículo de Olga Restrepo-Forero (1998), al indicar que la

difusión del conocimiento, en el territorio colombiano, se implementaba de manera unívoca entre afirmaciones y hechos de adaptaciones del discurso extranjero; por ello, durante el siglo XIX, cuando las comunidades tenían contacto con el exterior, se crearon manuales confusos que no formaban parte de la literatura de revistas nacionales.

2 Prácticas de comunicación científica escrita: hacia su conceptualización en perspectiva bourdiana

En este apartado se define uno de los conceptos más relevantes dentro de este trabajo: *prácticas de comunicación científica escrita*. Esta definición parte del concepto de *habitus* de Pierre Bourdieu y se pondrá en discusión con *lo práctico*, para evidenciar la relación dialéctica y de reciprocidad de ambos conceptos. Finalmente, se expone el modelo de ciencia que plantea Robert Merton, desde la sociología de la ciencia, pues en esa propuesta se encuentran elementos que apoyan el análisis para interpretar el contexto en el que se genera la comunicación científica escrita.

2.1 *Habitus*, campo científico en la ingeniería y la práctica de comunicación científica escrita

En las condiciones bajo las que se conforma el campo científico, se encuentra “la aprehensión sincrónica como espacios estructurados de posiciones (o de puestos) cuyas propiedades dependen de su posición en dichos espacios y pueden analizarse en forma independiente de las características de sus ocupantes” (Bourdieu, 1984/1990), así como espacios estructurados de posiciones que funcionan, defendiendo sus intereses propios, con la participación de agentes dispuestos a jugar según sus condiciones. Por tanto, constantemente se genera una disputa entre quienes pertenecen a las instituciones y entre quienes participan del campo; de esa manera se compite por un prestigio y por obtener una buena posición económica por medio de la obtención de capitales acumulados en él, y, en ese orden, se producen reacciones dialécticas que ponen en movimiento los intereses de sus participantes y de las estructuras que constituyen y transforman el campo, esas son las prácticas de comunicación científicas escritas que aparecen en

la escritura de los artículos, en la forma en que estos se componían para aportar al campo. Sería necesario, entonces, identificar y comprender el juego -normas- a través de los textos escritos que se encuentran en la revista *Anales de Ingeniería*. Por eso, se quiso analizar la estructura objetiva que contribuye a la explicación de lo particular del discurso de esa práctica científica -estrategias, complicidades, antagonismos-, en relación con la interacción que genera en el campo con las estructuras incorporadas para la comprensión inmediata de la experiencia práctica (Bourdieu, 1980/2007). Así las cosas, se crea, entonces, un interés por el espacio social -en el cual coexisten posiciones sociales con el espacio físico-, que encuentra la relación entre diferentes lugares y las diferentes dimensiones que componen esa situación específica (Bourdieu, 1999), en la cual se presentan condiciones de existencia particulares que producen *habitus* (Bourdieu, 1992/2008).

De acuerdo con lo anterior, en este trabajo interesa conocer las condiciones sociohistóricas que permearon el oficio de investigación de la comunidad naciente de ingenieros en Colombia, a finales del siglo XIX. El *habitus* funciona como un sistema de disposiciones transferibles y duraderas -contextuales con motivaciones e ideas preconstruidas-; son estructuras estructurantes -funcionan como principios generadores y organizadores de prácticas y representaciones-, que condicionan el proceder del agente, pues regularizan y, de cierto modo, normativizan la realidad en la cual se entra contacto (Bourdieu, 1980/2007). Específicamente, en el campo se hallan posiciones que toman “puntos de vista” de acuerdo con la representación, en la estructura social, que tenga un agente -ingeniero-, lo cual permite la comprensión del espacio social desde lejos y desde arriba, pues se quiere ver la ruptura con la visión docta¹ y la visión ordinaria², para generar un análisis de los diferentes dominios de la práctica científica, que varían según la situación

¹ Se refiere a la posición intelectual.

² Se refiere a la capacidad de ver las cosas desde la cotidianidad o empiria.

(Bourdieu, 1980/2007) y posición que se ocupe dentro del campo naciente expresado a través de la revista. En ese sentido, retomando el objeto de estudio, existían pretensiones por parte del Estado colombiano para modernizar el país durante esta época, incitando a una “ciencia práctica”, en la que se aplicaban mejoras y transformaciones en la infraestructura de obras ingenieriles para obtener resultados inmediatos y visibles (Ramírez Romero, 2011); por ello, se quiere identificar cómo estas situaciones afectaban el campo científico de la ingeniería y también si existía una resignación empirista que se refleje en el tipo de texto analizado para esta investigación.

Comprender la práctica de comunicación científica escrita en el campo científico de la ingeniería posibilita el reconocimiento de la producción y desarrollo de una forma específica de intereses, por el control de la autoridad científica³, mientras que la práctica se constituye con el *habitus*, como sistema de estructuras cognitivas y motivadoras, y se vale de esquemas de apreciación y percepción para visibilizar condiciones inesperadas. De tal manera que la historia se origina como una trayectoria de prácticas individuales y colectivas, en las que las trayectorias de las experiencias vividas promueven la acción -la práctica- y su durabilidad en el tiempo (Bourdieu, 1980/2007).

En ese orden, la práctica se compone de objetos de conocimiento contruidos por el sistema de disposiciones estructuradas y estructurantes, para dar cuenta de las necesidades del mundo social a través de la ruptura de la experiencia primera y con la construcción de relaciones subjetivas y objetivas del campo científico –de la ingeniería-. Se menciona así que la práctica tiene un sentido dialéctico entre la acción que se realiza y en el cómo se realiza, incorporándose al *habitus* (Bourdieu, 1980/2007). Entonces, la práctica se da mediante la comprensión del juego social, en una relación con el sentido vivido y el sentido objetivo; por tanto, para el caso de la constitución

³ Capacidad técnica y poder social (Bourdieu, 2000).

del campo científico de la ingeniería en Colombia, a finales del siglo XIX, el conocimiento es el producto de la interpretación de la práctica y su relación con el objeto (Bourdieu, 1980/2007).

La toma de posición para el desarrollo de la práctica se debe a una constante reflexividad y de ver los objetos desde diferentes puntos de vista, para obtener una objetividad más completa, dado que “lo no analizado de todo análisis docto (...) es la relación subjetiva del científico con el mundo social y es la relación (social) objetiva que supone esa relación subjetiva” (Bourdieu, 1980/2007). Lo anterior, se refiere al análisis de una lógica práctica específica y sus condiciones sociales posibles de conocimiento científico -explícita e implícitamente-, para comprender el actuar según la relación cronológica y las condiciones lógicas de la identidad de los agentes que participan de alguna situación. Menciona Bourdieu (1980/2007) que esto es comprender por comprender la relación práctica con la lengua (o de lo escrito para este caso) a través del actuar, y esto es reflejado en la estructura.

Las propiedades de las prácticas de comunicación científica escrita, las reglas implícitas en estas y los tipos que podrían encontrarse, se evidenciarían en la estructuración del campo científico de la ingeniería, pues lo que se quiere es comprender, como dice Austin (1962), los contextos comunicativos desde los usos del lenguaje que se encuentran en la Revista, pues las prácticas de comunicación científica escrita están permeadas por la emisión de palabras, el contexto y los roles de quienes participan de la interacción, entre tanto hay una disposición del espacio que permite la realización del acto comunicativo. En esa línea, Bourdieu (1985) menciona que existe un poder simbólico que media las interacciones simbólicas como relaciones de comunicación de conocimiento y reconocimiento, pues son intercambios lingüísticos que refuerzan las relaciones entre locutores y los grupos receptores.

2.1 La práctica y lo práctico para comprender las prácticas de comunicación científica escritas

Para hablar de la práctica de comunicación científica escrita, se hace necesario diferenciar lo práctico de la práctica como tal, ya que en lo conceptual estas categorías se encuentran pero tienen diferencias en la forma en que se aplican en el campo de la ingeniería; esto relacionado con lo que se mencionaba anteriormente de la concepción de la “ciencia práctica”, en tanto que esta última elabora representaciones del mundo social, pues la investigación es una adaptación a las circunstancias y problemas por resolver desde la práctica, lo cual quiere decir que se llevaban aplicaciones de reglas de un mundo exterior que están por encima de lo social (Restrepo-Forero, 1998). Diría Bourdieu (1992/2008) que esa forma de actuar corresponde a un conjunto de principios de visión y de división que determinan una manera de producir lo científico para adquirir, desde el aprendizaje, la operación práctica a través de la observación -o más bien acá, de la lectura- de un *habitus*, dentro de lo que se constituiría como el campo científico de la ingeniería.

Entonces ¿cómo comprender la práctica de comunicación científica escrita? Se trata no de la incorporación de una situación en específico, sino de comprender el hacer de la comunicación científica escrita, en relación de mero conocimiento; por tanto, esta no corresponde a una causalidad mecánica pues responde a un proceso que estructura y es estructurante (Bourdieu, 1999) en el que esa práctica se expresa en el texto escrito como cosa y se incorpora en los agentes -ingenieros, científicos de la época-, quienes ejecutan acciones específicas que son objetivadas en la revista. Así se va conformando un *habitus* para encontrar en intereses pasados acciones que reactivan un hacer específico; podría ser esa una respuesta que explique por qué en varios de los documentos encontrados se habla de una ciencia práctica, pues es una referencia al aprendizaje de

una disciplina como la ingeniería, y, tal vez, de una pregunta por el quehacer científico y que puede verse en la revista *Anales de Ingeniería*.

Es entonces que la práctica es el resultado de fuerzas específicas adquiridas por aprehensión en espacios específicos, que pueden ser desde las escuelas, desde la misma SCI o de seguir alguna figura representativa en esa área; esas fuerzas específicas están enmarcadas en un espacio de posiciones que imponen cosas “más o menos ‘por hacer’” (Bourdieu, 1999). Por tanto, estas dan cuenta de estructuras que son retomadas por los agentes -autores, ingenieros- para actuar según las normas de la Revista, participar del campo de la ingeniería y, con ello, identificar el contexto en el que se generan los escritos que se difunden en esa publicación; se diría que las prácticas de comunicación científica escrita reflejan una apropiación de lo práctico, del quehacer concreto, además, son resultado de la historia ya vivida, de los ejemplos de los predecesores que hacían cuestiones similares, lo cual no quiere decir que se hereda tal como se presentó la primera vez, sino que se adapta y se reproduce de acuerdo a la aprehensión de los agentes implicados en ella.

Al hablar de ciencia práctica, se podrá decir que es esa la representación de lo práctico, lo cual se ha aprehendido a través de las lógicas de la práctica de comunicación científica escrita, que está dada según la normatividad impuesta por la SCI, en tanto determina un juego para desempeñarla dentro de la Revista, proyectando una conciencia intelectual del imaginario de la misma (Bourdieu, 1999). Lo anterior, porque el actuar de los autores no está dado por un actuar de autómatas que siguen unas reglas específicas (Bourdieu, 2004), sino en conductas que orientan fines -de la producción científica- para divulgar los hallazgos y aplicaciones desde la ingeniería en el país. En consonancia, el *habitus* responde a eso, pues la práctica -de comunicación científica escrita- es el resultado de su sentido práctico, entre los que existe una correspondencia en su

desarrollo y aprehensión, lo que explica una coherencia entre lo ritual y las construcciones prácticas (Bourdieu, 2004).

2.2 Modelo científico: puntadas para la comprensión de la comunicación científica escrita

En la búsqueda de la verdad se encuentra lo científico, que inicialmente estuvo impulsado por las creencias y sentimientos de la ética puritana, la cual confirma que las concepciones no lógicas, pero que refieren lo trascendental, tienen influencia sobre la conducta práctica, adaptando avances científicos a un lugar significativo dentro de su visión de vida, contribuyendo al éxito económico y al bienestar de la sociedad en general, a partir del uso de invenciones tecnológicas (Merton, 1977). El autor Robert Merton, en ese sentido, menciona que en esa contribución de la institucionalización de la ciencia se tienen beneficios no solo en esa vía, sino en actividades sociales establecidas y elaboradas, a través de la pertenencia a asociaciones con colegas y creación de productos culturales que son estimados por el grupo; esto perdura y no se cuestiona su razón de ser, pues son valores institucionalizados, que son evidentes y no requieren ninguna justificación (Merton, 1977). Sin embargo, al entrar en períodos de transiciones, las nuevas pautas deben explicarse para ser aceptadas e invitar a la identificación de sentimientos sociales, debido a que “un nuevo orden social presupone un nuevo esquema de valores” (Merton, 1977, p. 312).

Por otra parte, para Merton (1977), el escribir explicitando esa empatía en frases piadosas es una lógica hipócrita y calculadora, de tácticas maquiavélicas; es algo que finalmente no expresa profundamente los motivos que se tienen fijados, pero de alguna manera esto tiene una fructificación de la ciencia. En consecuencia, la racionalidad se consideraba como un medio para frenar las pasiones, llevando a aceptar las actividades que exigieran un razonamiento riguroso, convirtiéndose el experimento en la manera en que el puritano expresaba científicamente su

práctica y su capacidad metódica, reconociendo el valor social de la ciencia para dominar sobre otros valores jerárquicamente, lo cual habla de la fuerza que toma la palabra “científico”, dando cuenta de su posición social.

En vista de lo anterior, en la modernidad, la ciencia solo se produce en sociedades con cierto orden, con presuposiciones tácitas y de limitaciones institucionales. Entonces, los cambios en la estructura institucional tienen afectaciones en la práctica de la ciencia, y entre los obstáculos de la ciencia se encuentra que el resultado al que se llega en una aplicación científica se contraponga a la satisfacción de importantes valores. Por otra parte, es la contradicción que se haya entre el *ethos* científico y lo que se encuentra en las instituciones; ambas condiciones, están sujetas a la aprobación social de la ciencia (Merton, 1977). “La posición de la ciencia en el mundo moderno, por ende, puede ser analizada como el resultante de dos conjuntos de fuerza en conflicto, que aprueban o se oponen a la ciencia como actividad social en gran escala” (Merton, 1977, p. 340). En ocasiones las creencias han establecido limitaciones en la práctica científica por no satisfacer los criterios culturalmente establecidos. Entonces, cita Merton (1977) a un profesor de apellido Thiessen: “Así como la práctica de hoy reposa en la ciencia de ayer, de igual modo la investigación de hoy es la práctica de mañana” (p. 343). Entre las normas del *ethos* científico está que se debe renunciar a los criterios de validez que se imponen políticamente, produciendo lealtades en conflicto; es decir, que no debería haber coincidencia entre la ética científica y el código político impuesto.

Merton (1977) define el *ethos* de la ciencia como la exigencia necesaria en aplicar teorías para ser evaluadas lógicamente, de acuerdo con los datos encontrados. Sobre la ética política dice que introduce un principio en la raza o en la política, lo cual, para el autor, es irrelevante; y hacer caso a esto último, va en contravía de las normas institucionalizadas de la ciencia, desafiando las

reglas de juego establecidas por la institucionalidad científica. Entonces, sugiere el autor que para asegurar la estabilidad de la ciencia debe haber defensas que la protejan de los cambios que se imponen del exterior. De otra parte, las motivaciones que llevan a un científico a cierto hallazgo pueden modificar el mismo *ethos* científico.

Se quiso presentar la definición de *ethos* según Merton para mostrar su visión de institucionalidad de la ciencia, la cual brinda una identidad que se rige por normas explícitas que indican cómo actuar bajo el rol de un científico que moldea su pensamiento según el sistema de valores de una asociatividad científica, aclarando que las reflexiones que se salgan de ese marco académico no estarían dotadas de un pensamiento racional y metódico. Mientras que, para Bourdieu con el *habitus*, ese aspecto está contemplado como una posibilidad que dinamiza y complejiza el campo, las estrategias y las reglas del juego que aparecen en la práctica para dotar de sentido las prácticas de comunicación científica escritas en los propósitos, en las necesidades y en las intenciones que aparecen en los artículos de la revista *Anales de Ingeniería*.

2.3 Práctica de comunicación científica escrita

Concretamente se entenderá la práctica, tomando en cuenta los planteamientos de Bourdieu como una acción genérica que realiza un agente y que, al encontrar buenos resultados en esta, la perfecciona, estableciendo un hábito, algo que se va estructurando e impregnando en el quehacer; esta se reproduce gracias a la estructura educativa, el aprender haciendo y la observación. Esta se caracteriza por identificarse sociohistóricamente a través de la difusión de artículos publicados en la revista analizada.

Así, se define la práctica de comunicación científica escrita como la forma en la que se transmite y explicita un mensaje que tiene que ver con el campo científico de la ingeniería; esto se

hace por un medio tangible redactado, en este caso la revista *Anales de Ingeniería*, y que tiene como finalidad ser difundido ante un grupo de profesionales y aficionados interesados en la temática. Esta es científica, porque abarca la consolidación de la disciplina de la ingeniería que surge en el país en esa época, y presenta preocupación por las aplicaciones y desarrollos académicos y técnicos de los ingenieros colombianos. Además de eso, busca la vinculación de colegas a través de una asociación en la que se constituye una práctica ligada al conocimiento del entorno; en esa medida, se encuentra la intención de pensar en la formación curricular de ellos, el relacionamiento, la participación de espacios académicos, la discusión sobre ejecución de obras y demandas políticas al Gobierno nacional. Finalmente, quiere conocerse e interpretar los usos del lenguaje que asegura la identidad de interlocutores, pues la lengua sería la evidencia de las acciones y de las posiciones asumidas por la SCI en el establecimiento del campo científico.

En otras palabras, la práctica de comunicación científica escrita es la formalización y la evidencia de las labores y pretensiones de la SCI frente a su rol dentro de la sociedad colombiana en términos educativos y de modernización del país (como se verá más adelante) a través de los *Anales de Ingeniería* como medio oficial para dar a conocer de qué se trataba la ingeniería, sus beneficios en lo social, lo político y lo económico y la posición crítica de quienes participaban con sus escritos en ese espacio. En consecuencia, se habla de prácticas de comunicación científicas escritas en plural debido a que no existe una única forma de hacer y de actuar por parte de los ingenieros colombianos, por lo que se hallarán propuestas que orientan y reestructuran sistemas de creencias y acciones prácticas para la aprehensión de ese oficio como medio para proyectar este campo científico a través del lenguaje.

3 Diseño metodológico

Esta investigación fue de carácter documental, con un enfoque cualitativo, y se centró en la recopilación de un corpus de 48 artículos conformados específicamente por prospectos, editoriales y artículos seleccionados que hacen parte de los 4 primeros números de la revista *Anales de Ingeniería* publicados en 1887. El interés interpretativo fue de carácter comprensivo y hermenéutico -entendido desde la investigación narrativa como la ciencia de la comprensión, en la cual el lenguaje es la fuente para indagar y realizar la comprensión, para develar la “historicidad, las estructuras ideológicas y las del poder” (Quintero, 2018)-, y dentro de las técnicas utilizadas, se propusieron estrategias de análisis de contenido y de discurso que permitieran abordar el texto escrito; para ello, las fuentes fueron de archivo, en tanto funcionaban como fuente documental que cuenta hechos particulares, conformando una huella de la realidad empírica que se analiza, conservando los estilos de escritura y la forma de ver el mundo (Farge, 1991). Para este caso, es necesario dejar constancia de que, para los años 2020 y 2021, en los que se realizó esta tesis, se pasó por una pandemia causada por el virus llamado CoVid-19 (Ver: Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020), lo cual llevó a una situación de confinamiento obligatorio y preventivo, por lo que se tuvo un limitante en el acceso a la información que se esperaba recopilar, contando únicamente con esos números de la revista en mención -encontrados en digital, en la página web de la SCI-. En razón a eso, la investigación contó con las siguientes etapas metodológicas:

3.1 Compilación del corpus documental

En tanto este proyecto pertenece al programa de investigación promovido por el Atlas Histórico de la Ciencia Latinoamericana, un primer momento de esta investigación se dedicó a sistematizar, en la base de datos del Atlas, la información correspondiente a los artículos publicados en el periodo de estudio por la revista *Anales de Ingeniería*.

3.2 Catalogación y sistematización

Para la catalogación, organización y sistematización de los artículos se utilizó la matriz de catalogación de información creada por el Atlas Histórico de la Ciencia Latinoamericana incorporando los artículos a su base de datos. A partir de la información organizada (ver Anexo 1) se realizaron análisis de caracterización de los artículos, tomando como base principal para el estudio aquellas categorías determinadas por la matriz, tales como título, idioma, autores, temas, año de publicación, resumen, lugar de aplicación del estudio, referencias utilizadas, instituciones identificadas, área de conocimiento, disciplina, tipo de documento, observaciones, entre otras. Luego, se hicieron ajustes necesarios a esa matriz, con el fin de clasificar y analizar de manera comparativa las características halladas en las comunicaciones recopiladas.

3.3 Procesamiento del corpus

Para el procesamiento de la información se utilizó una herramienta de análisis de contenido que fue el Atlas.ti, la cual permite capturar el contenido semántico de las palabras y enunciados dentro de los textos de interés.

3.4 Análisis e interpretación

El análisis categorial y de discurso se llevó a cabo según los conceptos que se retomaron de Pierre Bourdieu; al mismo tiempo se usaron herramientas discursivas que permitieron identificar relaciones argumentativas para evidenciar las prácticas de comunicación científica escrita en la revista de la SCI.

4 Justificación

Los motivos que llevan a realizar este proyecto de investigación están orientados por el propósito del Atlas Histórico de la Ciencia Latinoamericana, el cual apuesta por acercarse a las dinámicas de la tradición de la ciencia, en países como México, Panamá y Colombia, con la intención de recopilar documentación que evidencie actividades académicas en estos lugares. Para este caso, interesa la definición de las prácticas de comunicación científica escrita desde la disciplina de la ingeniería en Colombia, como factor influyente en la constitución del campo científico en el país, para el período de 1887 a 1900; para ello, se retoma la revista *Anales de Ingeniería* de la Sociedad Colombiana de Ingenieros, comunidad académica que se genera para difundir la labor ingenieril, estudios con aplicaciones científicas y difusión de conocimiento para formar a estudiantes y demás profesionales de esta rama. La recopilación y revisión de esta información se hizo para comprender la estructuración del campo científico, en parte, gracias a la publicación en mención; para ello, se hace necesario definir e identificar esas prácticas de comunicación científica escrita que están inmersas en los textos susceptibles de ser retomados para este estudio. De manera que se pueda dar cuenta la posición y de la configuración de esta disciplina desde una perspectiva científica.

5 Formas de comunicar lo científico: revista *Anales de Ingeniería*

Este capítulo contextualiza el espacio de emergencia de la ingeniería en Colombia, y es útil como marco base para la comprensión de las maneras de comunicar lo científico. El lector también encontrará una descripción de las condiciones sociales en las que la prensa se estableció en el país; además de una comparación de la revista *Anales de Ingeniería* con la *Revista Transactions of the American Society of Civil Engineers*, de New York, en donde se observarán sus encuentros y desencuentros, tanto en el aspecto físico de las publicaciones como en las temáticas tratadas entre ellas. Esta comparación permite evidenciar el valor del contenido de los artículos de la revista colombiana, por la relevancia que se le daba al desarrollo de las actividades de los ingenieros del país, según se encuentra en el manuscrito, y también la asociación de los profesionales en este campo, como antecedente para comprender los cimientos de ese campo científico.

5.1 Contextualización de la actividad científica desde la ingeniería en Colombia

Uno de los primeros acontecimientos que dio inicio al estudio y uso de ingeniería en Colombia fue la fundación del Colegio de Ingenieros Militares en 1814, momento en el cual se habló por primera vez de un plan vial que involucró puentes, ferrocarriles y caminos para vehículos de ruedas (Ramírez Romero, 2011). Otro de los acontecimientos fue la cartografía geológica realizada en la provincia de Antioquia, en la que se encuentra un estudio de la trayectoria de la cartografía geológica, y en la que se recogen datos relacionados con las características físicas del territorio antioqueño. Este fue un aporte realizado por el ingeniero Boussingault, quien llegó a Colombia en el año de 1822 con el objetivo de realizar observaciones científicas sobre la geología y las costumbres sociales que se tejían alrededor de las prácticas mineras en diferentes lugares del

territorio antioqueño (Castro y Hermelin, 2003); también, con el propósito de tecnificar la explotación de minas (Villegas, 2015). Este tipo de exploraciones eran llevadas a cabo para reconocer el espacio y su potencial mineralógico, a través de mapas geográficos y trabajos en minas. En ese entonces no se contaba con participación de profesionales locales, por lo novedoso de estas aplicaciones y porque tampoco había personal entrenado para desempeñarlas; es por esto por lo que se comenzó a ver la necesidad de escuelas donde se enseñara ingeniería, con bases científicas, para la explotación de minas de oro y plata (Villegas, 2015).

En adelante, se crean la Comisión Corográfica⁴ (1850-1859; 1860-1862) y la Peregrinación Alfa (1850-1851), con el interés de conocer el territorio y fijar límites por medio de la creación de mapas del espacio colombiano (Ramírez Romero, 2011). Entre 1881 y 1883, se crea la Comisión Científica Permanente que tenía la intención de estudiar lo relacionado con botánica, geología, mineralogía, zoología, arqueología y geografía; con la información recolectada se quiso clasificar y coleccionar dos grupos de muestras para enviarlas a la Exposición de Nueva York y para enriquecer el Museo de Historia Natural y la Universidad Nacional (Becerra Ardila y Restrepo-Forero, 1993). Por otra parte, bajo el segundo gobierno de Tomás Cipriano de Mosquera (en 1867), se creó el Colegio de Ingenieros Militares, y, posteriormente, esta institución se adhirió a la naciente Universidad Nacional de Colombia, con el fin de crear la Escuela de Ingeniería, la Escuela de Derecho y la Escuela de Medicina; sin embargo, esta institución estuvo temporalmente cerrada durante la época de la Regeneración (Poveda, 1989; Ramírez Romero, 2011).

⁴ Comisión Corográfica que enfrentó un débil apoyo económico y político, por lo que el desarrollo del oficio investigativo exigía un gran sacrificio, pues quien deseara hacer carrera en la ciencia debía “encontrar otra forma de sustento a riesgo de disminuir la intensidad de la dedicación y, con ello, la calidad de la obra” (Becerra y Restrepo-Forero, 1993).

La constitución de la Expedición Botánica implicó, entre otras cosas, que se promoviera una ciencia aplicada a las necesidades del país, entendidas en la explotación y producción de recursos naturales; en esa medida, ciertos grupos dominantes veían conveniente entrar en las dinámicas capitalistas de otras regiones europeas y norteamericanas (Melo, 1990), existiendo no sólo un interés desde la botánica práctica y su valor económico, sino también por estimular áreas como la meteorología, astronomía y geografía económica, lo cual se vio reflejado en “los primeros tratados de importancia del país, en los que exploraban posibilidades económicas de la Nueva Granada y defendían intereses económicos” (Safford, 1989). Se teje una relación con la ciencia que se refleja en la representación de su quehacer, el cual se explicita en esos tratados como una necesidad para la aprehensión de las lógicas de lo que sería una práctica de comunicación científica escrita, en lo que fueron las actividades de la Expedición Botánica.

Entre 1840-1842, Mariano Ospina Rodríguez fue nombrado secretario de Estado, tenía a su cargo lo relacionado con la educación del país, por lo que implementó un plan educativo que fuera acorde con los intereses conservadores del Gobierno de ese entonces (Piñeres de la Ossa, 2008). Precisamente, para ese momento el Gobierno tenía interés por impulsar estudios que fueran acordes a las necesidades del territorio nacional, específicamente en la enseñanza de ciencias prácticas, que fueran útiles y acordes al momento modernizador que se comenzaba a impulsar (Osorio Vega, 2012). Situación que se vincula con la intención de visibilizar la labor de las sociedades científicas, en beneficio de la reorganización del Estado colombiano, ya que tenían como misión aportarle al crecimiento económico a través del aporte científico que pudieran lograr, por ejemplo, al participar en proyectos del reconocimiento del territorio y sus potencialidades en la botánica, por ejemplo. Con la conformación de la Sociedad de Naturalistas Neogranadinos (1859-1861), se da un interés exclusivo por “impulsar las ciencias naturales sin ocuparse de las consecuencias que el

‘conocimiento útil’ pudiese tener para ‘moralizar’ a la población y para mantener el orden social” (Obregón, 1992, p. 7), por lo que esta es considerada la primera asociación científica del país.

Durante el período liberal, a mediados del siglo XIX, con la separación Iglesia y Estado, los liberales intentaron limitar el poder eclesiástico por medio de la educación laica; su idea era dejar atrás las costumbres coloniales para lograr una sociedad democrática y liberal. La educación se consideró como la forma efectiva para lograr el progreso, a diferencia de lo que se pensaba en el Antiguo Régimen, tiempo en el que se le dio este poder a la Iglesia, la cual enseñaba la sujeción a la autoridad y a que predominara la dominación y obediencia de los subordinados a la élite; respecto a la educación superior, se enseñaba sobre derecho y teología, no había demasiada difusión de conocimientos científicos (Pérez Robles, 2014). Así las cosas, se quiso reformular este proceder para lograr una nación productiva, conjurando la educación popular para la libertad de pensamiento; así, a partir de 1868, para modernizar el país, no sólo se pensaba en la creación de vías y ferrocarriles, sino que también se le apostó al alfabetismo para generar progreso.

Se vio en “la educación laica y no confesional la base del progreso y la industria, de manera que la educación se convirtió en bastión político y cultural de los radicales [liberales]” (Pérez Robles, 2014, p. 75), buscando sujetos autocontrolados (Loaiza, 2011). Contrario a lo que defendían los conservadores, quienes veían en la religión y la fe, la manifestación para entender la verdad revelada a través de *La Biblia*. Ellos tomaron fuerza al difundir críticas al régimen liberal en la prensa nacional, reprochando la separación en la relación entre Iglesia y Estado, por lo que quisieron implementar una educación para *moralizar* a la población, en contravía a lo propuesto por el bando contrario (Safford, 1989).

Luego, en 1886, se establecía una nueva constitución, impulsada por los conservadores, de característica unitaria y centralista, con una propuesta que se quedaba corta para encajar en las

dinámicas capitalistas que se adelantaban a nivel mundial (Henderson, 2006). Allí se impedía el desarrollo de la proletarización, lo que afectaba el desarrollo industrial, sin afectar tanto la aplicación técnica, pero sí políticas sociales, educativas y científicas (Bocanegra, 2015). Esto quiere decir que se hallaba un interés por impulsar la economía y ciertas acciones modernizadoras, pero se dejaba de lado el interés por aplicaciones científicas y académicas que impactaran la realidad social del momento. Esta idea es reforzada desde el interés por lo práctico, que era predominante sobre la constitución de una práctica científica reconocida en la esfera política, lo cual, desde la perspectiva de profesionales y personajes implicados en la vida académica -como los ingenieros- tuvieran habilidades carismáticas, comportamiento honorable y una buena conducta moral (Mayor, 1985), lo cual podría verse como una estrategia para identificar y moverse con las reglas de juego del Gobierno nacional, buscando una interacción entre diferentes dimensiones que componen el espacio social. De otro lado, se encontró también una idea de progreso relacionada con la industrialización del territorio, mediada por “la negación teórica y práctica” (Mayor, 1985, p. 20), con la intención de lograr beneficios visibles y continuos para la sociedad.

Con el establecimiento de ese ánimo regenerador, hubo un despliegue de acciones que buscaban la legitimidad del Gobierno en diferentes esferas; así que se incurrió en perseguir a la prensa que hiciera oposición al Estado, expulsando intelectuales simpatizantes con ideas liberales, a través de la pérdida de autonomía e integración académica de los establecimientos de educación superior con el Concordato de 1887, en el cual se prohibía también la participación de estudiantes en actividades políticas (Torres y Salazar, 2002). Además, se buscaba moralizar a la población con una educación que tendiera al trabajo, tanto de las élites como de las clases bajas, para lograr un progreso económico (Safford, 1989), garantizando la permanencia y adhesión a la religión católica, con el restablecimiento de las relaciones con el Vaticano, el impedimento de libertad en asociación

y opinión, y ofreciendo un control paulatino de la Iglesia en la enseñanza primaria; también en instituciones universitarias se le daba entrada a los preceptos católicos como una apuesta moral educativa (Loaiza, 2011). Asimismo, la educación técnica se ofreció a mediados de siglo, sin tener una demanda económica clara, por lo que no había una necesidad establecida; sin embargo, las élites buscaban con esto tener una generación competente para animar el desarrollo en la nación (Safford, 1977); se promovía así una ética hacia el trabajo, con una integridad moral y burocrática (Safford, 1989), que da cuenta de los fines hacia los que se orientaba la educación y las prácticas que determinaban el actuar de las élites ante el proyecto modernizador.

A pesar de eso, se reconoce el esfuerzo modernizador de la República por “crear una práctica científica local” (Melo, 1990, p. 31), retomando aspectos del positivismo de Augusto Comte, que proponía generar bienestar con un manejo racional⁵ de la sociedad y la política para unas nuevas bases del progreso con la Constitución de 1886 (Henderson, 2006); y una muestra de eso fue promover el desarrollo de un *ethos* científico (Becerra y Restrepo-Forero, 1993) que incorporaba valores y normativas en la interacción y evaluación de obras que se encontraban en asociaciones. Perspectiva que se relaciona también con el concepto del *ethos* que presenta Weber (1985), en su obra *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*, donde explica que el desarrollo económico estaba influenciado por ciertos ideales morales y protestantes que promulgaban acciones que los llevarían a una salvación espiritual, y para ello era necesario un aprovechamiento del tiempo y racionalización del gasto, del ahorro, lo cual se relaciona con el planteamiento de que lo científico, inicialmente, estaba mediado por creencias puritanas que buscaban una explicación lógica de las cuestiones de la vida y que sirviera a la religiosidad.

⁵ Esa racionalidad se cobijaba de un tinte conservador que buscaba limitar libertades democráticas, promoviendo un gobierno centralista (Henderson, 2006).

Lo anterior, encuentra una relación en que desde el siglo XVIII se manifestaban intereses profesionales y gremiales por encima de los disciplinares (Becerra y Restrepo-Forero, 1993), apareciendo en la Nueva Granada sociedades patrióticas que difundían ideas de la independencia y espacios de la llamada “nueva ciencia”, impulsadas por el movimiento de la Ilustración⁶; el conocimiento que en estas se compartía tenía un sentido práctico que se transmitía desde el ejemplo; también, hacían crítica de la situación económica del virreinato; y todo esto era comunicado en periódicos de carácter político económico, que además propagaban la idea de que “el trabajo y la educación técnica eran la base de la moralidad” (Obregón, 1992, p. 5). Igualmente, las élites tenían el propósito de cooptar la atención de los sabios y de estudiantes universitarios hacia el ámbito político (Safford, 1989). Según la autora Diana Obregón (1992) tratar el tema de la ciencia en muchas de esas organizaciones era un simple pretexto para la difusión de ideas políticas; sin embargo, ella no logra observar que el quehacer científico estaba transversalizado por la realidad política, ya que esta fungía como marco para desempeñar labores intelectuales y prácticas que contribuirían en la modernización de la nación.

Es durante las dos últimas décadas del siglo XIX que la ingeniería se constituye como disciplina, lo cual se refleja en la intención de la fundación de la SCI⁷ en 1887 -como se expresaba en los *Anales de Ingeniería*-, la cual se identifica como una corporación de consulta para las mejoras materiales en el territorio nacional, y que también es un órgano para difundir el conocimiento desde el dominio de la ciencia del ingeniero, buscando estimular el estudio y la aplicación de los principios científicos (Anales, 1887), y que además velaba por “el prestigio, prerrogativas y garantías de la carrera de ingeniería y matemáticas en Colombia” (Becerra y

⁶Aunque se reconoce que, para inicios del siglo XIX, se contaba con “pocos científicos profesionales o *amateurs*” (Safford, 1985).

⁷ Estas sociedades se conformaron con el objetivo de construir “una noción de la continuidad de la ciencia y generar un sentimiento de pertenencia a una gloriosa tradición pasada” (Obregón, 1994, 541).

Restrepo-Forero, 1993). En otras palabras, quería reivindicar el gremio, ya que los ingenieros se encontraban en terreno de batalla contra ingenieros extranjeros y contra quienes ejercían sin estar debidamente calificados; para esto, desde la sociedad, se comenzó a exigir que se tuviera en cuenta su participación como expertos en actividades de mejoras materiales (Obregón, 1992). Siendo esta una de las primeras sociedades académicas y profesionales que se constituyeron a finales del siglo XIX e inicios del XX, esta tenía el propósito de buscar condiciones adecuadas para el desarrollo científico de sus miembros -de tendencia liberal-, quienes se reconocían por ser profesores y estudiantes de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de la Universidad Nacional. Paralelamente, en 1887, Pedro Nel Ospina funda la Escuela de Minas en Medellín, esta institución tenía como objetivo formar ingenieros para la minería, enseñar sobre otras ramas de esta disciplina y contribuir al conocimiento geológico del departamento.

En esa perspectiva y con la finalización de las guerras civiles que se dieron en el país a finales de este siglo y con la elección de Rafael Reyes como nuevo presidente (1904-1909), comenzó un despliegue de incentivos que buscaron la industrialización del territorio colombiano, con miras a su modernización, a través del impulso de obras públicas. Además, con el establecimiento del Herbario Nacional en 1930⁸.

⁸ La designación de su primer director, Enrique Pérez Arbeláez (quien estudió biología en Alemania), se encontró que en el país no existían condiciones óptimas para la producción científica, por lo que él intentó “crear una conciencia pública favorable a la actividad científica y presionó para que se formulara una política científica nacional que se expresara en instituciones estatales duraderas” (Becerra y Restrepo-Forero, 1993). Por otra parte, la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (instalada en 1937) difundió una revista -bajo el mismo nombre- que buscaba atraer público con el fin de divulgar, no necesariamente escritos originales, pensando precisamente en la situación del campo de la ciencia en el país; de esta academia participaron médicos, ingenieros, biólogos. (Becerra y Restrepo-Forero, 1993). Pero este es un tema para otra investigación.

5.2 Prensa y comunicación científica en Colombia: descripción detallada de la revista

Anales de Ingeniería

La divulgación del conocimiento de la ingeniería crecía con las comunicaciones sobre invenciones e indicaciones técnicas, y a la par aparecían nuevas ramas de esta disciplina, como la ingeniería mecánica, la ingeniería eléctrica y la ingeniería de aguas, y fue debido a la Revolución Industrial que se establecieron los primeros institutos mecánicos y publicaciones periódicas como *The Journal of The Franklin Institute* (1826), de Filadelfia, que difundía documentación técnica sobre matemática aplicada (Vargas, 2011). Para Vargas (2011) “Desde finales del siglo XIX, en Europa y los Estados Unidos, una red de sociedades profesionales, facultades, laboratorios y literatura técnica estimuló la creación y difusión de la ciencia⁹ de la ingeniería” (p. 13).

La prensa como medio de comunicación en Colombia tiene su origen entrelazado con la política, pues fue el mecanismo para difundir la opinión pública durante la formación de la república, especialmente entre las élites políticas y sociales (Zapata Ávila, 2017), pues se intentaba crear nación desde la palabra escrita (Pérez Robles, 2014). Sin embargo, inicialmente en el siglo XVIII, estas publicaciones estaban controladas por el Tribunal de la Santa Inquisición (Cacúa, 1968), que censuraba y perseguía lo que considerara cualquier amenaza a su dominio; así mismo, para el gobierno español la emisión de diferentes mensajes a través de la prensa significaba una amenaza por la difusión de ideas de libertad e independencia, ya que se pensaba que se atacaba la moral religiosa y las buenas costumbres, puesto que estas emisiones también tenían implicaciones en la educación de las personas (Pérez Robles, 2014).

⁹ Para Vargas (2011), la ciencia en la ingeniería es la aplicación de acciones innovadoras basadas en conocimientos validados para el avance de la profesión, contando con prácticas específicas para esta que genera un lenguaje común entre quienes la ejercen.

Durante el período de independencia en el país, el periodismo estuvo informando en impresos sobre las necesidades y pormenores relacionados con las batallas y movilizaciones de los diferentes bandos, lo cual fue mutando, ya que personajes importantes encontraron en la prensa una manera para exponer sus obras intelectuales y proponer la organización de un nuevo Estado; así, los primeros periódicos que se fundaron en el siglo XVIII lo hicieron hombres de letras que vieron en estos la mejor oportunidad para dar a conocer sus posturas frente a decisiones y acontecimientos de la época (Pérez Robles, 2014). En ese momento, existía una práctica de comunicación escrita, y, retomando a Bourdieu (1985; 1999), se incorporaban situaciones específicas que permitían la comprensión de un hacer comunicativo y que daba cuenta del relacionamiento en sociedad, a partir de la acción de difundir información.

Ahora bien, el desarrollo de la ciencia en el campo de la ingeniería no solo se expresa en la aplicación del conocimiento científico, sino también a través de publicaciones en revistas especializadas; por ejemplo, con la aparición de las primeras sociedades científicas europeas y con la creación de la imprenta en Occidente en 1453, se transmitían conocimientos técnicos sobre matemáticas y física, aplicables a la mecánica y neumática. Esto hizo que en el Renacimiento se pudiera acceder a documentos impresos con técnicas ilustradas sobre minería, metalurgia, química, entre otros (Vargas, 2011). De esa manera, se gestaron prácticas relacionadas con la comunicación científica escrita, y que se distinguen en el texto de Vargas (2011), quien describe que, en 1620, habían ‘compiladores’ que hacían observaciones e identificaban principios relacionados a experimentos, al mismo tiempo que otros grupos se encargaban de hacer generalizaciones a partir de nuevos ensayos con mayores alcances que los primeros, para que luego, un panel de ‘intérpretes de la naturaleza’, presentara grandes observaciones y axiomas de hallazgos obtenidos. Además, menciona el autor, que la revista “la *Enciclopedia* (1751-1765) sería una gran compilación en

secciones organizadas para vasta propaganda, especulativa y práctica, redactada por hombres muy diversos, vinculados entre sí por la fiebre de conocimiento” (Vargas, 2011, p. 12).

Las primeras publicaciones de carácter científico aparecen en el país entre 1808 y 1810; es cuando se publica una colección de ensayos de Francisco José de Caldas sobre diversos temas, con colaboraciones de intelectuales de todo el país, en aras de fundar áreas de estudio. Sin embargo, sólo en 1826 se creó la Academia Nacional, y casi 30 años después se inició la primera revista médica llamada *La Lanceta*; con esta publicación se constituyen nuevas sociedades científicas que también organizaron divulgaciones periódicas; revistas como *Anales de la Canalización del Magdalena* (1881) -publicaba reportes de la actuación de expertos que estudiaban el territorio para la canalización del río Magdalena (Podgorny, 2014)- y *El Ingeniero* (1883), adscrita a la Escuela de Ingeniería Civil y Militar del Ejército (Vargas, 2011). Unos años después, junto con la Sociedad Colombiana de Ingenieros, se publica *Anales de Ingeniería* en 1887, con el objetivo de impulsar las industrias útiles y de hacer asequibles conocimientos de interés universal científico y técnico, excluyendo temas relacionados con cuestiones políticas y religiosas.

La revista *Anales de Ingeniería* de la SCI, fundada en 1887 por profesionales en ingeniería, entre quienes se encontraban Abelardo Ramos, Diódoro Sánchez, Andrés Arroyo y Miguel Triana, difundía estudios matemáticos, de divulgación, historia de la ingeniería en Colombia, lecciones para estudiantes de esa disciplina, entre otros, los cuales orientaron el quehacer de los ingenieros, definiendo objetivos para esta comunidad y para el Gobierno (Becerra y Restrepo-Forero, 1993). La revista se constituye en el medio de difusión de la SCI, y entre sus estatutos se destaca lo siguiente:

Art. 59. Los *Anales de Ingeniería* serán de carácter serio, comedido e imparcial para corresponder á los elevados fines de la Institución; y se ocuparán preferentemente en los siguientes negociados:

1.º Estimular á la juventud al estudio de la Ingeniería, y de sus varias aplicaciones á la Industria;

2.º Estudiar las cuestiones científicas que agiten los Ingenieros nacionales ó extranjeros;

3.º Recomendar el uso y los conocimientos de libros, aparatos, máquinas, instrumentos y sistemas modernos;

4.º Hacer conocer en el extranjero las riquezas naturales de Colombia, y

5.º Estudiar las mejoras materiales convenientes al progreso del país. (*Anales*, 1887¹⁰, p. 5).

Estos estatutos tenían como propósito difundir, de manera explícita, las intenciones de la Revista, relacionadas con las ideas y trabajos de este grupo de ingenieros; igualmente, también se pronunciaban de esta manera, según la ley de prensa de ese momento, para garantizar la no difamación de las personas y que no fueran atacados los valores cristianos (Pérez Robles, 2017); por tanto, se obligaba a publicar los estatutos e incluso a solicitar un permiso¹¹ que, para este caso, se envió al Ministro de Guerra¹² del momento, explicando además su naturaleza como periódico industrial y científico.

¹⁰ La ortografía que aparece en las citas textuales de la revista analizada en este trabajo es fiel a la estructura escritural de la época.

¹¹ Permiso que se hizo público en la primera nota del Número 1 de la revista *Anales de Ingeniería* (1887).

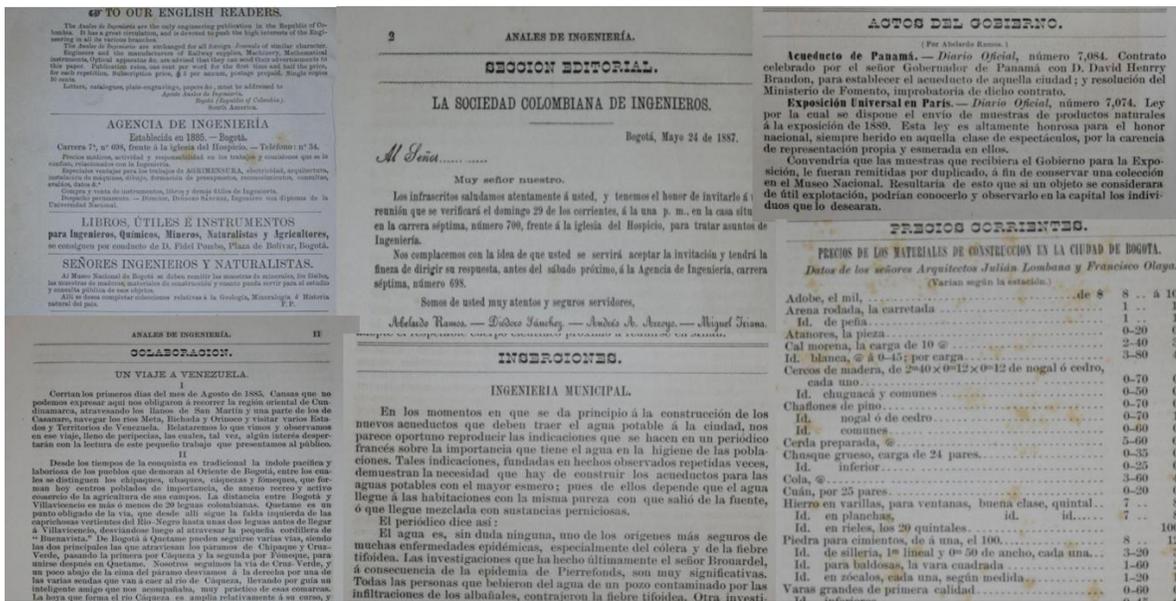
¹² Para este caso, no logra identificarse el por qué se solicitó este permiso al Ministerio de Guerra, ya que lo común era hacerlo directamente con el Ministro de Gobierno.

De otro lado, se proclama, en el prospecto de esta, como una publicación científica e industrial que ofrece datos y orientaciones para el desarrollo y organización de empresas materiales, a través de la difusión de conocimientos teóricos y prácticos de interés universal. En esa misma línea, en el artículo 60 de los estatutos de la SCI se hace énfasis en que: “Es prohibido, en absoluto, á los *Anales de Ingeniería*, tratar sobre cuestiones de política, moral y religión” (Anales, 1887), lo cual tiene relación con el Concordato de 1887 (Hinestrusa, 2018), que se hizo entre la República y la Santa Sede, y en el que se explicitaba cómo se normativizaba el comportamiento de la opinión pública en el país.

Según Moreno y Álvarez (1914) los *Anales de Ingeniería* tuvo una buena acogida entre la comunidad científica que se conformaba en el país, y, en ese sentido, se organizaba de manera similar a como lo hacían periódicos en otros países. La revista se publicaba de manera mensual, excepto en 1892 cuando se publicaron solo 7 números, y en 1900 no hubo publicaciones, situación que coincide con la Guerra de los Mil Días. Además de eso, los artículos que hacen parte del documento se imprimían con una sola columna y, generalmente, se publicaba con 7 secciones: 1. Portada; 2. Anuncios generales; 3. Sección editorial; 4. Colaboración; 5. Inserciones; 6. Actos del gobierno; 7. Precios corrientes (Figura 1).

Figura 1

Secciones de la revista Anales de Ingeniería (1887)



Nota: Elaboración basada en la revista *Anales de Ingeniería* de 1887.

La Portada se componía por el título de la revista, el nombre de su director (Manuel Antonio Rueda), el número, fecha y ciudad de publicación. En la segunda sección se publicaba información de interés, relacionada con libros referentes para el estudio de la geometría y matemáticas, servicios de ingenieros pertenecientes a la SCI, entre otros. La sección editorial se componía de actos referidos a la SCI y de asuntos curriculares para la formación de ingenieros. Como cuarta sección está la Colaboración, en la cual ingenieros enviaban escritos sobre sus experiencias prácticas en la construcción de puentes y ferrocarriles, por los caminos principales del país. En Inserciones, se retomaban artículos de otros periódicos internacionales y se hacían reflexiones sobre cómo los hallazgos, que en estos se presentaban, podrían aplicarse a la ingeniería colombiana. En los Actos del gobierno, se replicaban anuncios estatales del *Diario Oficial*¹³, que tenían que ver con acueductos, transporte fluvial, ferrocarriles, geografía y otros. De esto llama la atención que se

¹³ Es una publicación de la Imprenta Nacional que difundía el transcurrir legal de Colombia. Nace en 1864 (Universidad Tecnológica de Pereira, 2020).

detallaba quién ejecutaba obras como el Acueducto de Panamá, muestras de productos naturales de la flora colombiana en otros países, y dotación de instrumentos en establecimientos universitarios; sin embargo, esa difusión contenía también comentarios alrededor del manejo de presupuestos, administración de la educación, acuerdos a la hora de desarrollar obras y sugerencias para contribuir a la modernización del país. Finalmente, en la sección 7 se daba cuenta del valor comercial de materias primas y herramientas para la realización de obras civiles.

Entre los temas abarcados en la publicación se destaca el interés de la SCI por poner en discusión planes de estudio para las escuelas de ingeniería del país, ubicando el estudio de las matemáticas como saber primordial en la formación, y haciendo énfasis en que lo que hace al ingeniero es el saber práctico específico, que lo especializa en una rama de esta disciplina. Todo esto hace parte de la práctica de comunicación científica escrita que lleva a responder ¿qué le interesaba a los ingenieros colombianos y cómo se veían a sí mismos en el desarrollo de sus actividades profesionales?, pues existen disposiciones que estructuran el quehacer del ingeniero; allí la práctica comienza a formarse en perspectiva de normativizar esa realidad, en la que se encuentra este agente en la estructuración -construcción- del campo científico, concerniente a esas actividades que se mencionan en el texto escrito de la revista.

Otro asunto que se trataba en la publicación era la difusión de avances en trabajos civiles en municipios colombianos; también, en esas narrativas se hacen menciones reclamando por condiciones precarias al llevar a cabo ciertas actividades por la falta de apoyo del Gobierno colombiano, por lo que se identifica una pugna entre lo que sería el tipo ideal de las normas científicas o del deber ser de la práctica científica, pues la ciencia y los aspectos sociales y políticos se entremezclaban, incorporando comprensiones desde la experiencia práctica en el *habitus* del ingeniero que impactaban ese campo científico, de manera que coexistían posiciones que

particularizan situaciones, las cuales, finalmente, terminan siendo introyectadas y regularizadas en la práctica profesional y que se reflejan en las prácticas de comunicación científica escrita. Puede decirse que esto está mediado también por la intención de modernización del país y a su vez se veía afectada por las disputas del poder en el Estado nación, en las que se afectaban el desarrollo educativo y social por la búsqueda de su industrialización. Este tipo de decisiones tiene afectaciones en la práctica de la ciencia, por lo que los valores y creencias se adhieren al *ethos* científico, y, por eso, ese tipo de apreciaciones hacen parte de la comunicación científica en la revista *Anales de Ingeniería*.

El estudio de la física, la mecánica y la presentación de descubrimientos científicos componían los artículos de la Revista, como tendencia por procurar la actualización y el constante aprendizaje de los miembros de la SCI y, en general, para quienes quisieran acercarse a la ingeniería, lo que revela que el ingeniero colombiano tenía unas preocupaciones serias por el reconocimiento y valoración de sus capacidades, porque existía una disputa por el desarrollo de obras y la formación profesional, y por cuál era el proceso que se llevaba a cabo en ambas dimensiones y que dan cuenta de lo que era el ingeniero en esencia: un colombiano de las élites, que se preguntaba por el cómo mejorar circunstancias de vida con ideas progresistas y modernizadoras, analizando las prácticas de la ingeniería en otros países y siendo también crítico de la asignación de recursos y del despliegue de infraestructura. Para este agente, entonces, era importante comunicar detalladamente el cómo se practicaba la ingeniería y cómo existían necesidades en ese campo naciente; además, y con tacto, retratar los desacuerdos con el Gobierno nacional y, a su vez, retomar y desarrollar propuestas académicas para optimizar sus trabajos. Con ese fin es que también se crea la SCI, como una forma de acreditar la experiencia y la capacidad del ejercicio práctico de los ingenieros colombianos.

5.3 Prácticas de comunicación científica escrita en revista *Transactions of the American Society of Civil Engineers*

A finales del siglo XIX comienzan a verse en la revista algunas prácticas de comunicación científica escrita que denotan los intereses de los ingenieros colombianos y que buscan relaciones o semejanzas con otras revistas de la época. Teniendo esto en cuenta es prudente realizar una comparación de la revista colombiana con la revista *Transactions of the American Society of Civil Engineers* que es referenciada en el número 1 de los *Anales de Ingeniería*. Esta revista norteamericana surge como producto de la *American Society of Civil Engineers*, la más antigua en el mundo en su clase, fundada en 1852 en Nueva York, Estados Unidos (*American Society of Civil Engineers, s.f.*). Quienes quisieran pertenecer a esta asociación deberían tener un registro limpio con credenciales reconocidas en la esfera pública, con años de experiencia en el desempeño de servicios y promoción de la práctica de la ciencia de la ingeniería, pues el propósito de esta sociedad era el avance del conocimiento en la práctica de la ingeniería, y los ingenieros civiles adscritos a esta debían dedicarse a la práctica de la disciplina en lo municipal, militar, hidráulico, naval, minero, marino y eléctrico. Todo lo que publicaban en esta revista eran artículos profesionales discutidos en los encuentros mensuales de la sociedad, en los cuales se cubría casi en totalidad todos los trabajos ingenieriles generales y específicos (*Scientific American, 1897*).

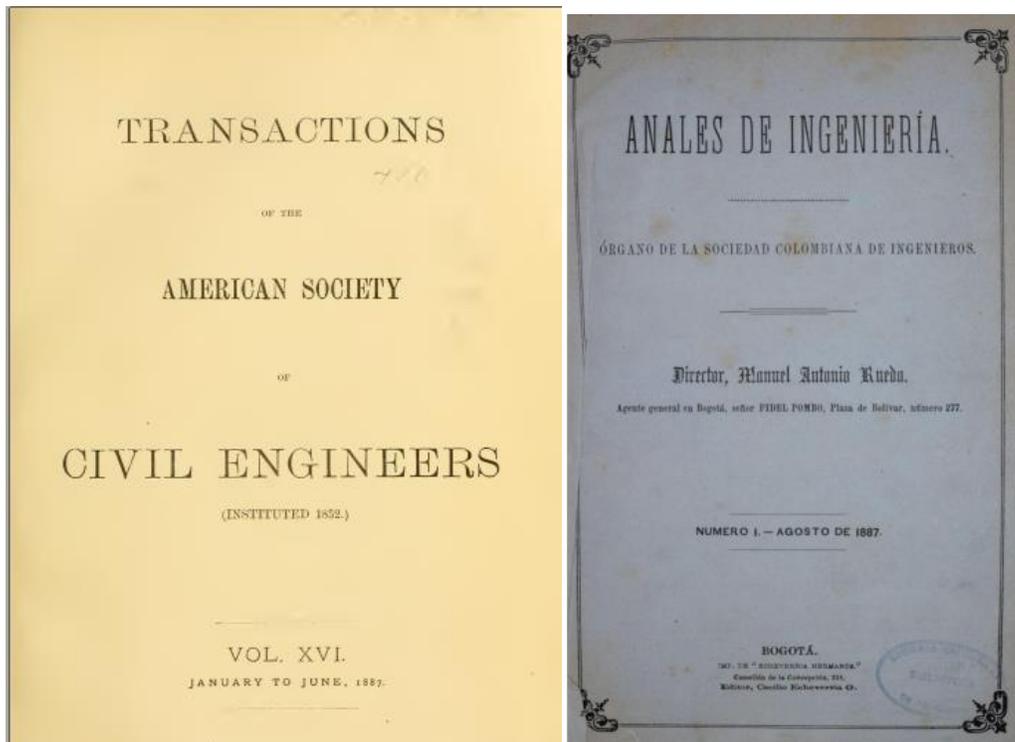
Para ese entonces, en ese país se presentaba algo que se conoció como la Edad Dorada (entre 1870 y 1880), que se puede entender como el momento en el que se dio la libre producción hacia la consolidación del capitalismo por la competitividad, la propiedad privada, y la producción agrícola en hogares, a larga y mediana escala comercial; también, se impulsó la construcción de ferrocarriles, programas de educación a nivel federal, y se tuvieron avances en comunicaciones a partir del uso de la telegrafía electrónica. Especialmente el ferrocarril significó la expansión y

llegada de la industria a diferentes puntos del país. Así mismo, se consolidó el sector empresarial con la acumulación del capital, lo cual les permitió entrar a competir con el mercado exterior (Schneirov, 2006). En ese orden, las intenciones por parte del estado norteamericano eran similares a las que se encontraban en Colombia, pues compartían la idea de modernizar e industrializar el territorio a través de la aplicación de obras civiles y, particularmente, del avance tecnológico como un medio para la expansión y acumulación del capital.

Ahora bien, la *Transactions of the American Society of Civil Engineers* es una revista que estéticamente es similar a los *Anales de Ingeniería* (figura 2), y también es escrita a una sola columna; las secciones son distinguidas porque se presentan discusiones en lo que se reconocen como *Papers*, y luego hay una sección entera que contiene las *Illustrations* a las que se hace referencian en los artículos. En esa primera sección, se discute sobre maneras de proceder a la hora de desempeñarse en la construcción de obras de infraestructura, revisando métodos desarrollados por otros ingenieros, materiales, reglas, proporciones y el cómo se adaptan estas a los objetivos de los ingenieros civiles estadounidenses; en esa medida, se exponen reflexiones de diferentes autores, ingenieros anónimos, sobre esas propuestas y cómo estas pueden impactar las prácticas del ingeniero. Entonces, puede reconocer que hay un distanciamiento frente a los intereses que comunicaban los ingenieros colombianos, que eran más directos con preguntas por la formación de estos profesionales y las condiciones laborales que tenían como fin la reivindicación de la profesión del ingeniero. En la revista norteamericana se dedican en especial a relatar detalladamente la práctica de la ingeniería, desde un enfoque científico matemático y físico, desde el uso de materiales como madera y hierro, hasta la aplicación de fórmulas y recomendaciones para ejecutar obras civiles de la mejor manera.

Figura 2

Portadas de Transactions of the American Society of Civil Engineers y Anales de Ingeniería



Nota. Elaboración propia basada en las portadas de Transactions of the American Society of Civil Engineers y Anales de Ingeniería (1887).

Por tanto, en la actividad científica de la *American Society of Civil Engineers* se identifican acciones sociales establecidas, como los encuentros mensuales entre colegas para la creación de productos que validen el quehacer del ingeniero y fortalece los vínculos del *ethos* científico, en el que las nuevas pautas o decisiones son aceptadas; además, invitan a una identidad colectiva en la que las teorías que se aplican son evaluadas lógicamente, de acuerdo con los datos encontrados en la institucionalidad de esta disciplina, lo que indica una postura racional que promueve una práctica rigurosa, la cual, a su vez, expresa científicamente su quehacer y su capacidad metódica. En ese orden, al estudiar las prácticas de comunicación científica escrita puede evidenciarse en los artículos de *Transactions of the American Society of Civil Engineer*. una manifestación de una

comunicación especializada y con el interés en la promoción de interacciones entre los agentes del campo científico, orientados por valores científicos y técnicos.

A modo de cierre, se comienzan a distinguir diferentes tipos escriturales que aparecen en la con diversas formas de presentar ideas y argumentos; variedad que se relaciona con hechos que puntualizan el quehacer científico en Colombia, de cuenta de la SCI, en la cual quedan claras las pretensiones y estructura para llevar a cabo la práctica científica, movida por el reconocimiento y la consolidación de la ingeniería en el país, a través de la difusión de sus labores, estudios y discusiones alrededor de ese oficio. Esta singularidad se impregna en el quehacer escritural de difundir lo concerniente a la SCI, y busca reproducirse con la estructuración de un modo específico de comunicar en lo experiencial, lo teórico y la reproducción de conocimientos propios y extranjeros, ya que es una publicación que tuvo influencia en la emergencia de un *habitus* del ingeniero y de su campo científico. Puesto que lo que se difundió en la revista estadounidense mostraba una forma de hacer y un deber ser del cómo se desempeñaron estos profesionales en sus inicios.

6 Composición de los Anales de Ingeniería: descripción detallada de la revista

En el capítulo anterior se presentó cómo empezó a generarse la actividad científica, a partir del establecimiento de instituciones universitarias con miras al progreso de la nación, por lo que se mencionaron desarrollos relacionados con obras de infraestructura, y expediciones para el reconocimiento del territorio y de la materia prima existente en el país. También, con la revisión realizada a la *American Society of Civil Engineers*, de Estados Unidos, se pudo dar cuenta del *ethos* que promovía la interacción entre ingenieros, quienes iniciaban en el campo científico, orientados por valores científicos y técnicos, que tenían el propósito de generar y fortalecer los vínculos sociales en este campo científico; por tanto, es claro que la práctica científica estuvo motivada por buscar el establecimiento de la ingeniería en ese país.

En este capítulo se estudian las estructuras de los artículos ubicados en la revista *Anales de Ingeniería*; para ello, se realizan descripciones físicas de sus textos, lo cual será la antesala para comprender a profundidad la creación y la difusión del *habitus* del naciente campo científico de la ingeniería colombiana en 1887, que se estudia en el capítulo 3. Para lograr este propósito, en este apartado se realiza un examen de los textos publicados en los números 1, 2, 3 y 4 de la publicación de la SCI, que fueron sistematizados en una matriz en Excel, la cual permitió cruzar los tipos de documentos que aparecieron allí en cada una de sus secciones y sus formas de escritura; con este instrumento se pudieron hacer comparaciones y observar encuentros entre los números a los cuales se pudo acceder¹⁴. De todo esto, se fijará la atención sobre las diferentes maneras de comunicación e intereses que la han caracterizado, y proponer, como supuesto, que esta especificidad coincide

¹⁴ Es relevante señalar que la información de los números citados pudo estar incompleta, debido al difícil acceso a estos; esto relacionado, también, con la actual crisis por pandemia que restringe el acceso a material semiactivo en las bibliotecas de Medellín y del país, en general. Por ello, existe la posibilidad de que algunas secciones no estuvieran agregadas en las versiones consultadas.

también con prácticas de comunicación científica escrita, que se empalman con momentos cognitivos, culturales, históricos y científicos de la manera como los académicos de la ingeniería y ciencias exactas han comprendido la ciencia, y cómo esta aportó a la estructuración de la actividad científica en Colombia, siendo el lenguaje escrito la evidencia del posicionamiento y de las acciones de la sociedad en cuestión para el establecimiento del campo científico.

6.1 Contenido en los Anales de Ingeniería: encuentros con las prácticas de comunicación científica escrita

En los cuatro números revisados de la revista *Anales de Ingeniería*, se identifican 10 secciones en las que se compartía diversidad de información referente a la educación de los ingenieros colombianos, uso de materiales minerales, ecuaciones matemáticas y experiencias de trabajos de campo relacionados con obras civiles del momento. Debido a la normatividad que regía alrededor de las publicaciones en prensa, y diferentes medios de difusión de la opinión, la revista declaraba que su estructura se ceñía a los estatutos de la organización, en los cuales se infundía respeto por la institucionalidad, publicando los permisos solicitados por el Gobierno nacional e indicando que este era “un periódico científico e industrial” (Anales, 1887, p. 1) y que en ese sentido:

Será ajeno este periódico á toda lucha ó polémica que no tenga carácter científico ó industrial, ó que revista forma agresiva é indignante de las personalidades. No tomará cartas en las agitaciones de la política ; rechazará inflexible toda sugestión que tienda á desviarlo de su sendero de paz, ó á desvirtuar su tono de recato é imparcialidad, y acogerá de grado todo lo que coadyube á los nobles propósitos de la Sociedad. (Anales, 1887, p. 5)

Estas declaraciones se hacen con razón a que autores de los *Anales de Ingeniería*, o miembros de la SCI, llegarían a ser perseguidos si alguno de sus manuscritos pudiera ser interpretado como un atentado “a la honra de las personas, al orden social o a la tranquilidad pública” (Constitución Política de Colombia, 1886, Artículo 42); a esta forma de censura, la autora Pérez Robles (2014) la clasifica como estatal, en la que muchas veces se señalaba una publicación como inmoral, aunque finalmente se tratara de una determinación pasional, orientada por intereses personales de funcionarios públicos al discriminar si los autores de tal periódico eran liberales o conservadores, haciéndose necesarias esas claridades explícitas dentro de la narrativa del texto, aunque finalmente podrán verse matices y propósitos ideológicos en las propuestas de los textos, como se verá más adelante.

Antes de ahondar en el contenido, en la tabla 1 se resumen las 10 secciones, seguido por sus definiciones, lo cual hace que cada grupo de manuscritos se distinga entre cada sección; además, en la última columna se encuentran los números en los cuales se ubican las secciones¹⁵.

¹⁵ Para revisar características y detalles de publicación de los artículos de los números 1 al 4 de la revista *Anales de Ingeniería*, revisar el Anexo 1.

Tabla 1*Secciones consultadas de revista Anales de Ingeniería*

SECCIÓN DE ANALES DE INGENIERÍA	DEFINICIÓN	UBICACIONES EN NÚMEROS
AVISOS	<ul style="list-style-type: none"> • Invitación al público extranjero a publicar en la revista. • Ofertas de contratación de profesionales para obras de ingeniería. 	No. 1
PRIMERA PÁGINA	Presentación de los permisos para la publicación de la Revista.	No. 1
EDITORIAL	Narración de los hechos que llevaron a la generación de la SCI y, con esta, los Anales de Ingeniería. Se hace énfasis en las proyecciones de la SCI, con miras al progreso nacional, para fundar una Institución científica.	No. 1, 2, 3 y 4
ACTOS DE LA SOCIEDAD	Narración de actividades de la SCI, respondiendo qué los llevó a fundarla.	No. 1 y 2
COLABORACIÓN	En este apartado aparecen diferentes escritos de diversos autores que enviaron textos para ser publicados en la Revista, todos ellos pertenecían a la SCI.	No. 1, 2, 3 y 4
REMITIDOS	Se presenta una carta enviada al director de Anales de Ingeniería para rectificar una afirmación realizada en un artículo pasado.	No. 4
INSERCIONES	Se publican textos en los que se informa sobre desarrollos técnicos, uso de maquinaria y artículos publicados en el extranjero, traducidos, y que contenían propuestas logísticas de obras civiles para implementar en Colombia.	No. 1, 2 y 3
VARIEDADES	Avisos y novedades en la ingeniería nacional e internacional.	No. 1 y 3
ACTOS DEL GOBIERNO	Publicaciones del <i>Diario Oficial</i> con interpretaciones del ingeniero Abelardo Ramos, relacionadas con el campo de la ciencia y la ingeniería.	No. 1 y 2
PRECIOS CORRIENTES	Precio de materiales para el desarrollo de obras.	No. 1

Nota: Elaboración basada en la revista *Anales de Ingeniería* (números 1, 2, 3 y 4) de 1887.

En los siguientes subapartados, se hará una ampliación de lo que se resumió en la tabla 1, describiendo detalladamente cada una de las secciones incluidas en los cuatro números revisados de los *Anales de Ingeniería*. Además, consultando el Apéndice 1, se podrá hacer un acercamiento a títulos, autores y paginación de los documentos consultados.

6.1.1 Avisos

En el documento de archivo, y disponible en la página web de la revista *Anales de Ingeniería*, solo se encuentra este apartado en el primer número; al respecto, debe tenerse en cuenta que por ser la primera página de la revista es posible que no se haya tenido en cuenta para su digitalización de los siguientes números. En esta sección se invitaba a publicar en ese medio a público extranjero, por medio de un anuncio en inglés; se incluía publicidad, ofreciendo los servicios de una agencia de ingenieros para el desarrollo de diferentes tareas relacionadas con la arquitectura, la electricidad y las obras civiles; también, se difundían convocatorias para la recolección de minerales y la compra de implementos como libros y materiales para obras. Esta parte de la revista se dedicaba a promocionar información en general, relacionada a la ingeniería, dando paso a intentos por conformar ese campo científico, a partir de la convocatoria que promueve la interacción a raíz de temas en común.

Es de importancia denotar que estos avisos eran principalmente promocionados por miembros de la SCI, como por ejemplo Diódoro Sánchez, Fidel Pombo Rebolledo y Manuel H. Peña, quienes eran ingenieros y/o docentes en la Universidad Nacional de Colombia¹⁶ o en el Colegio Militar. Este tipo de información (figura 3), puede decirse, tenía la intención de buscar financiación de los productos ofrecidos, por medio de las suscripciones que recibía la revista.

¹⁶ Fundada en 1867, en la cual se incorporaron la Academia Militar, la Escuela Politécnica y la Escuela de Ingeniería (Poveda Ramos, 2012)

Figura 3*Avisos en la revista Anales de Ingeniería*

TO OUR ENGLISH READERS.

The *Anales de Ingeniería* are the only engineering publication in the Republic of Colombia. It has a great circulation, and is devoted to push the high interests of the Engineering in all its various branches.

The *Anales de Ingeniería* are exchanged for all foreign *Journals* of similar character. Engineers and the manufacturers of Railway supplies, Machinery, Mathematical instruments, Optical apparatus &c. are advised that they can send their advertisements to this paper. Publication rates, one cent per word for the first time and half the price, for each repetition. Subscription price, \$ 3 per annum, postage prepaid. Single copies 30 cents.

Letters, catalogues, plate-engravings, papers &c, must be addressed to
Agente Anales de Ingeniería.
Bogotá (Republic of Colombia).
 South America.

LIBROS, ÚTILES É INSTRUMENTOS
para Ingenieros, Químicos, Mineros, Naturalistas y Agricultores,
 se consiguen por conducto de D. Fidel Pombo, Plaza de Bolívar, Bogotá.

SEÑORES INGENIEROS Y NATURALISTAS.

Al Museo Nacional de Bogotá se deben remitir las muestras de minerales, los fósiles, las muestras de maderas, materiales de construcción y cuanto pueda servir para el estudio y consulta pública de esos objetos.

Allí se desea completar colecciones relativas á la Geología, Mineralogía ó Historia natural del país.
 F. P.

GEOMETRÍA PRÁCTICA,
AGRIMENSURA, TOPOGRAFÍA Y NIVELACIÓN, POR MANUEL H. PEÑA,
Ingeniero civil, miembro asociado del Instituto de Ingenieros civiles de Londres.
EN PRENSA.

Constará de 1 volumen de más de 200 páginas en 4.º mayor y de un atlas con 26 láminas litografiadas.
 Se hallará de venta en el almacén de Fidel Pombo, Plaza de Bolívar, portales, n.º 277.

Nota: Elaboración basada en la revista *Anales de Ingeniería* (número 1) de 1887.

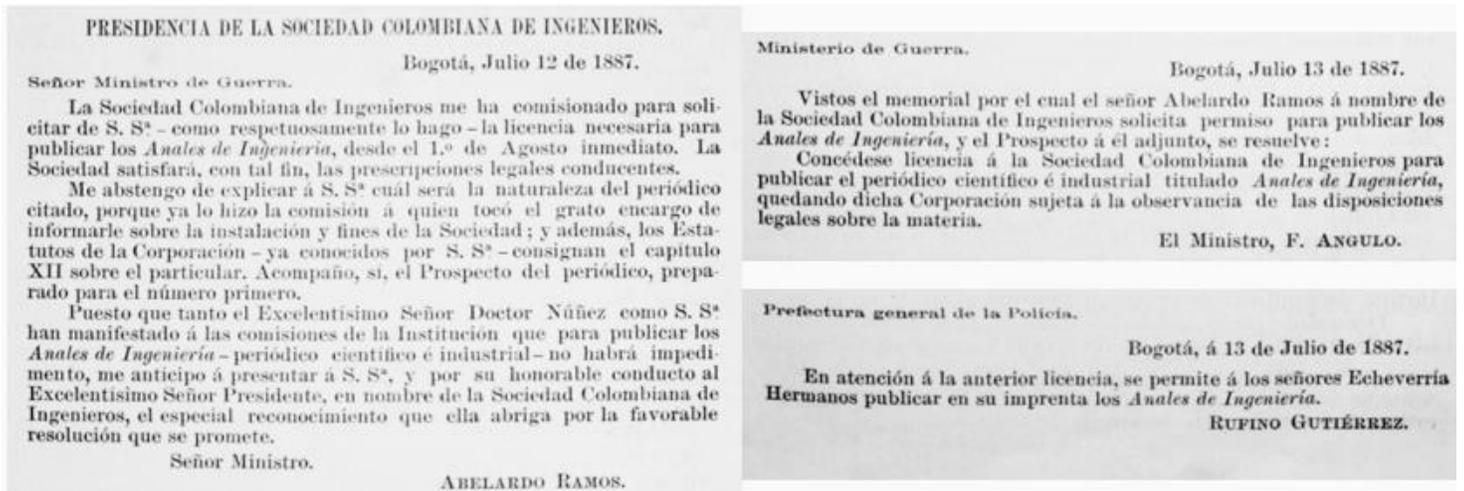
6.1.2 Primera página

Antecede la Editorial del primer número y da una presentación de los permisos para la publicación de la revista, lo cual plantea una legitimidad a las prácticas que se realizan en el escenario de la escritura periódica y científica dentro del campo naciente. Estos permisos corresponden a un circuito de publicación al que se enfrentaban las publicaciones periódicas colombianas en ese periodo, que se componía inicialmente por una solicitud o permiso de

publicación dirigida al Ministerio de Gobierno, una correspondiente autorización o denegación a la solicitud inicial, y prevenciones que se hacían a los redactores en caso de violar la ley, a multas monetarias en caso de continuar con las violaciones, pasando a la suspensión, confinamiento y destierro en los casos extremos de desobediencia. La solicitud y la autorización, elementos más importantes del circuito en este caso de estudio, se lograba presentando el nombre de la publicación, del director, los redactores y la imprenta; la carta se enviaba en papel sellado al despacho del ministerio, donde se revisaba esta información y también la procedencia del grupo de personas que hacían parte del periódico (su procedencia, militancia, formación); y con eso se aprobaba, o no, el permiso (Pérez Robles, 2017).

En el número 1 de los *Anales de Ingeniería* se encuentra parte de la correspondencia sostenida entre el Ministro de Guerra¹⁷ y el director de la revista, Abelardo Ramos. En las comunicaciones que se muestran en la figura 4, se observa la gestión realizada para garantizar el permiso de ese medio escrito:

¹⁷ Es particular esta situación y se desconoce exactamente por qué estas comunicaciones se hayan mantenido entre el Ministerio de Guerra y el editor de la revista. Aunque puede ser porque aún no se había creado la ley de prensa y a lo único que se podía recurrir era al artículo K que decía: “Mientras no se expida la ley de imprenta, el Gobierno queda facultado para prevenir y reprimir los abusos de la prensa”, por lo tanto, se haya la posibilidad de que cualquier ministerio concediera el permiso.

Figura 4.*Correspondencia sobre autorización de la revista Anales de Ingeniería*

Nota: Elaboración basada en la revista *Anales de Ingeniería* (número 1) de 1887.

6.1.3 Editorial

Lo que se verá a continuación, es el cómo se desarrollaron las editoriales de la revista y cómo estas encuentran su conexión alrededor de la posición de ingenieros, quienes pertenecían a la SCI, frente a cuestiones de educación en todos los niveles. Es relevante mencionar que la dirección editorial del manuscrito sugería que estos textos, y los demás incluidos en las ediciones, debían tomarse como opiniones que no responsabilizaban la colectividad de la Sociedad, por lo que se promovía este como un espacio consultivo (*Anales de Ingeniería*, 1887).

Las cuatro editoriales se concentraban en presentar bases para la educación, la instrucción pública y el plan de estudios de estudiantes de ingeniería; los autores en los diferentes números comienzan mencionando las actividades a las que se dedica la SCI, e indicaban, por ejemplo, que el obrar de los ingenieros estaba permeado por el espíritu de la Sociedad, para cooperar uniformemente y de manera solidaria, lo que llevaría a construir una identidad de la cual “surgirá

precisamente la grandeza de las obras [civiles]” (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 3). En ese sentido, se ubican las recomendaciones en todos los prospectos, aclarando que estas no son presentadas como una obligación a ser tomadas en cuenta a nivel estatal, sino como propuestas que se esperaba fueran revisadas por el Gobierno.

La composición de esta sección continuaba específicamente con la presentación de los asuntos de interés a nivel formativo, soportados por argumentos que justificaban su postura frente al tema, insistiendo en que, de igual forma, esas oraciones eran sugerencias u opiniones:

Tal es en síntesis nuestra opinión sobre el más importante de los problemas que hay que resolver en esta época. Puede suceder que no hayamos sido claros en nuestra exposición, y que haya quedado oscuro algún punto primordial ; pero si entre nosotros llega algún día en que temas de esta especie inspiren interés á los lectores periódicos, entonces, si nos fuere posible, haremos las aclaraciones y rectificaciones que surjan del estudio y de la discusión de este proyecto. (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 68).

Se entendía entonces que, si en algún momento se exponía algo inapropiado o irrespetuoso, se revisaría y se harían las correcciones necesarias; por ejemplo, se hacía una crítica a la enseñanza de la literatura a estudiantes de ingeniería, pues se consideraba que, mientras se enseñara este arte, se podrían emplear esos períodos de tiempo en fortalecer la praxis de esta disciplina. Para dar sustento a sus afirmaciones, decían, por ejemplo: “Es rarísimo el joven que ha estudiado en los establecimientos oficiales los cursos de Literatura con el propósito de obtener de ellos un medio de buscar sustento y posición” (*Anales*, 1887, p. 35). Este tipo de afirmaciones generalmente estaban acompañadas, de manera insistente, por la aclaración de condición de opinión del autor.

En sí, para la SCI era una necesidad hablar de las proyecciones de la corporación con miras al progreso nacional, para fundar una institución científica, pues tenían una causa que estaba orientada por la paz y el trabajo, y esto estaba transversalizado por las implicaciones técnicas del trabajo del ingeniero, ideales que encuentran relación con la tesis de Augusto Comte (1844), en la que el progreso se definía como una de las “condiciones fundamentales de la civilización moderna” (p. 25), en la que el orden es constitutivo e inseparable del primero, y es la forma de garantizar lógicas positivas al proponer que todo pueda dejar de ser especulativo y se lleve a los hechos concretos dotados de racionalidad. Al respecto, se encontró el siguiente fragmento:

Los mismos elementos que dan vida á una nación, son los que dan á cualesquiera colectividades, á cualesquiera individuos, y, en general, á cualesquiera creaciones. Son aquellos la paz y el trabajo. Pues bien : la *Sociedad Colombiana de Ingenieros* y los *Anales de Ingeniería* aspiran á vivir de ellos y para ellos. (*Anales de Ingeniería*, 1887, pp. 5-6).

El fragmento anterior permite visualizar lo que serían las bases del proyecto de los ingenieros de la SCI, ya que su propósito buscaba el progreso nacional, reconociendo a su vez la necesidad de pensar en la instrucción pública, para lo que, en concordancia con Comte (1844), debía tenerse claridades lógicas para lograr una educación verdaderamente positiva y equilibrada, situación que se esboza así “á admitir que la instrucción en general, y particularmente la oficial, debe caracterizarse por el sistema y la uniformidad en su plan y en su desarrollo” (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 34).

6.1.4 Actos de la Sociedad

Esta sección fue publicada en el número 1 de la revista, y encuentra su sentido en la necesidad de difundir los conocimientos y discusiones al interior de la SCI a la opinión pública, con el objetivo de buscar legitimidad en sus ideas y propuestas, al considerarse una autoridad objetiva para recomendar no solamente en temas de obras civiles, sino también pedagógicos, lo cual coincide con el apartado editorial. De manera que, en los Actos de la Sociedad, logra identificarse un tono demandante y de preocupación, en el que se quiere situar la atención en lo conflictivo que es que “Los intereses nacionales vinculados en proyectos extranjeros no cimentados sobre la base del capital propio, sazonan amargo fruto para la Nación” (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 7), ya que denuncian la concesión de contratos para la construcción de ferrocarriles a personal externo al país, lo cual es causa de “desaliento para el patriotismo” (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 7). Ese es un escenario que ubica a los ingenieros de la SCI en diálogo con la doctrina positivista, denunciando la afectación del progreso interno del país, y que es objeto de análisis por parte de ese órgano, en razón a la agitación política y la indolencia hacia ese gremio profesional.

Esas pretensiones llevaron a que en este apartado se buscara reforzar los argumentos que llevaron a fundar la SCI y sus preocupaciones frente al rol de la ingeniería colombiana, y su establecimiento en medio de los diferentes acontecimientos de la formación del Estado nación, con su singularización sumida en guerras entre ciudadanos por lo público, que de alguna manera contribuyeron a la construcción del orden institucional (López Lopera, 2014). En concordia, se encontraban fragmentos que mencionaban que:

Colombia, situada bajo las ardientes temperatura de la línea equinoccial, sentado sobre su suelo el áspero nudo de tres inmensas cordilleras, habitada por una raza más bélica que pensadora, más entusiasta que calculista, ha sido infortunada en el modo de aprovechar los

fulgores de la civilización europea : en lo tocante á la Ingeniería, su enseñanza – vinculada de ordinario en la efímera existencia de sectas políticas que jamás han dado á la Nación paz ni crédito estables -, y se plantea una Escuela de Ingeniería Civil ; ora sube el termómetro de las agitaciones sectarias, y se piensa irreflexivamente que la Ingeniería nació para servir á la balística, las fortificaciones, la estrategia, y se funda un Colegio Militar¹⁸. (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 6)

Ese tipo de circunstancias dan cuenta de las intenciones de difundir esta publicación, concebida como científica, y con la obligación de explicitar sus labores para contribuir en el progreso nacional; además de eso, en la forma de escritura se encuentran metáforas como “aparece la Ingeniería ocupando el más sombrío cuadro en todo el transcurso de nuestra vida nacional” (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 6), para relucir la necesidad del valor que debería dársele a la ingeniería con aplicaciones prácticas y académicas. Finalmente, también se difundían actos administrativos y jurídicos de la sociedad.

6.1.5 Colaboración

La Colaboración se incluyó en todos los números consultados; allí aparecían escritos, de diferentes autores, enviados a la Revista, todos ellos pertenecientes a la SCI o de otros que simplemente remitían correspondencia al periódico. Allí, se observan divisiones de los escritos por capítulos y, generalmente, eran artículos que continuaban en el siguiente número. Dentro de los temas desarrollados están: las dificultades en la realización de obras en un viaje hacia Venezuela,

¹⁸ El Colegio Militar se funda en Bogotá en 1848-1854 con el propósito de formar ingenieros administradores eficientes para actividades de guerra y estrategias de la paz; para ello, se formaban no solo en ciencias como la aritmética, física y geometría, sino también en ejercicios militares, como tiro de pistola, gimnasia y equitación (Mayor, 2012).

de una manera similar a un diario de campo, contando a detalle la cotidianidad; encuentros con diferentes sujetos e información que contenían medidas de ríos y caminos. Se incluían discusiones sobre la enseñanza de la ingeniería, argumentando las implicaciones de lo teórico y lo práctico de la profesión, específicamente revisando los planes de estudio de las instituciones educativas que ofrecían esta carrera profesional; así mismo, habían escritos sobre características de materiales para obras civiles, se compartían avances en telecomunicaciones y se hacían exposiciones matemáticas¹⁹. En este último aspecto, llama la atención que estos datos difundidos se quería que llegaran a los estudiantes, por lo que aparecían frases como “El infrascrito tiene el honor de dedicar esta sencilla demostración á los alumnos de la clase de Aritmética superior del Colegio Académico²⁰” (Anales, 1887, p. 127), donde el autor Manuel Antonio Rueda Jara era docente; esto quiere decir que la misión de los *Anales de Ingeniería* tenía un propósito pedagógico al orientar desde la instrucción educativa, aspecto clave para los ingenieros en formación.

6.1.6 Remitidos

Solo se encontraba en el número 4 de las ediciones consultadas, y esto puede deberse a que estas comunicaciones no habrían podido recibirse debido a lo reciente que fue la publicación de *Anales de Ingeniería*. En el texto publicado se presentaba una carta enviada al director de la revista, agradeciendo para que se hiciera una rectificación de una afirmación realizada en un artículo pasado, ya que el remitente informaba que él, Paulo Pinzón, fue quien dirigió la construcción del Ferrocarril y no el señor González Vázquez, como lo había informado el ingeniero Abelardo Ramos

¹⁹ Es necesario reiterar que en este capítulo se hacen descripciones de las formas de comunicación de la revista *Anales de Ingeniería*, y es en el siguiente que se entrará en detalle a revisar cómo estos datos contribuyen a la construcción del *habitus* en el campo científico de la ingeniería.

²⁰ De esta institución, solo pudo encontrarse la fecha de su fundación en 1885, en Wikipedia (2021).

en su discurso de instalación de la SCI, en el número 1 del periódico. Esta situación permite pensar en las posibilidades de apertura de la revista para ofrecer claridad sobre diferentes aspectos, lo cual está vinculado también con el discurso, que se muestra en las editoriales, de estar abiertos a recomendaciones o sugerencias para mejorar lo que allí se expresa; esto con la intención de no caer en injuria y así incumplir con el circuito de publicación, en el que se debía prevenir un llamado de atención o un proceso de revisión de las actividades de la revista (Pérez Robles, 2017).

6.1.7 Inserciones

Las Inserciones se incluyeron en los números 1, 2 y 3, con el objetivo de traer desarrollos y propuestas del extranjero para implementar en Colombia. Así, la principal preocupación era difundir conocimiento acerca de la construcción de rieles y ferrocarriles; además, se revisaban otras propuestas y se hacían recomendaciones para el país, respecto a la higiene con el uso del agua, herramientas para facilitar el trabajo manual y también ejercicios de química, aritmética, física y trigonometría, resueltos por estudiantes de diferentes instituciones. Esto último, que se indicaba como Novedades científicas, puede encontrar su razón en que se buscaba visibilizar las capacidades de los ingenieros colombianos en formación, para resolver teóricamente problemas que se presentaban en la práctica de la disciplina.

Por los demás artículos que aparecían allí, se identifica que estaban estructurados por una introducción al tema, indicando de dónde se extraía esa información; luego, se exponía esa propuesta extranjera y, a veces, se concluía o se finalizaba con alguna regla aritmética. En estos subapartados también aparecían ilustraciones que ayudaban al lector a reconocer el elemento u objeto del cual se estaba hablando. Es importante mencionar, explícitamente, que estas comunicaciones surgían porque el señor Abelardo Ramos accedía a textos de ingenieros de Estados

Unidos, pertenecientes a la *Scientific American Journal*²¹. En estos casos, el autor colombiano hacía una traducción del documento y, al mismo tiempo, incorporaba interpretaciones y recomendaciones para el contexto nacional.

6.1.8 Variedades

Esta sección hizo parte del número 2 y allí se exponían avisos y novedades en la ingeniería, proporcionando definiciones, de manera similar a un diccionario, que narraban los procesos en el manejo de materiales, obras civiles en otros países; además, se publicó un reconocimiento al aporte del colombiano José M. González B. en el trabajo del francés Boussingault, difundido por la revista *L'Astronomie*.

6.1.9 Actos del gobierno

En esta sección, específicamente, se difundían publicaciones del *Diario Oficial* con interpretaciones del señor Abelardo Ramos, y cada subtítulo se clasificaba por temas como bienes, materiales, acciones con implicaciones en la enseñanza de la ingeniería, los cuales variaban en los números 1 y 2. Esas leyes, decretos o contratos se publicaban, puesto que tenían efectos en el obrar del ingeniero colombiano, ya que, según lo reflexionaba el autor, contribuían o no al desarrollo de su trabajo, como se veía en el siguiente fragmento:

²¹ Revista científica estadounidense fundada en 1845, que difunde avances en investigación, lo cuales contribuyen al cambio de la comprensión del mundo (Scientific America, 2021)

INDUSTRIAS

(...) FÁBRICA DE TEJIDOS. – *Diario oficial*, número 7,127. D. Eugenio López, mecánico de Bogotá, dirigió al Excelentísimo Señor Doctor Núñez algunas muestras de los tejidos hechos en la fábrica de aquél. En respuesta recibió finas y estimuladoras frases, junto con la oferta del apoyo oficial, y de un contrato sobre suministro de cobertores para el ejército. Los actos que impulsan la industria nacional, figuran entre los más meritorios á los ojos de la patria. (Anales, 1887, p. 62)

6.1.10 Precios corrientes

Finalmente, este apartado, incluido únicamente en el número 1, presentaba los precios de los materiales de construcción en la ciudad de Bogotá, tal vez con el propósito de dar cuenta del costo de realizar obras en ese momento. Estos datos, según dice, fueron suministrados por los señores arquitectos Julián Lombana y Francisco Olaya.

En las secciones revisadas para la construcción de este capítulo, pudo identificarse que, a pesar de la variedad en las comunicaciones y la cantidad de textos publicados, logra reconocerse un tema particular y de especial interés para la SCI, y es todo lo que tiene que ver con la formación de los futuros ingenieros del país. Muestra de ello son también el uso de las cursivas para distinguir ciertas palabras clave que ellos describían como categorías, las cuales protagonizaban el desarrollo de los manuscritos incluidos en los números revisados, o también se usaban para denotar el uso de frases coloquiales: “las materias que la componen se propone solamente *ganar cursos de cualquier manera*, á fin de realizar pronto el engañoso ideal de *pasar á estudiar facultad mayor*, y ser *doctor* (Anales de Ingeniería, 1887, p. 35). Además de eso, también se usaban las notas al pie para aclarar

cifras o para invitar a participar de ciertas mediciones y caracterizaciones de minerales. El tema pedagógico sobresale, incluso, por encima de las críticas al Gobierno por la contratación de ingenieros extranjeros para llevar a cabo obras civiles, y esto puede darse debido a que la constitución de este campo científico, en formación, buscaba consolidarse con suficientes bases para ser tomados en cuenta, y también por la necesidad de seguir la normativa de libertad de prensa, que podría causar malas interpretaciones, y por ese motivo, orientaban su discurso a lo educativo, haciendo énfasis de que se trataba de recomendaciones que permitirían alcanzar la modernización en el país.

Uno de los autores que más escribió sobre el interés de progreso en Colombia, vinculando la forma de la enseñanza de la ingeniería, fue Abelardo Ramos Sabogal, quien fue socio fundador y el primer presidente de la SCI, y fue profesor de la Escuela de Ingeniería (Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2010). Este autor dedicó 8 artículos, de los 4 números revisados, a enfatizar en ese propósito, ofreciendo argumentos desde la instalación de la SCI, actividades relacionadas con obras ferroviarias, uso de maquinaria y reflexiones alrededor de promulgaciones del Gobierno para que, en algún momento, se dedicara un espacio a ampliar la discusión sobre el sistema educativo colombiano, analizando los niveles “*inferior, media y superior*” (Anales de Ingeniería, 1887, p. 33) como categorías transversalizadas por el factor tiempo y desplazamiento del estudiante, para vincular una formación orgánica y que cumpliera las expectativas del Gobierno y de los nuevos profesionales, en aras de competir con calidad ante la oferta extranjera.

Será preciso advertir, a modo de cierre, que se piensa en la posibilidad de una sociabilidad a través de la revista *Anales de Ingeniería*, lo cual permitía encuentros en el mismo espacio geográfico y que afectaba la obra de quienes leían y participaban de las dinámicas alrededor del

periódico científico; como muestra de ello, está la carta en la sección de Remitidos, las Colaboraciones y las Inserciones. Esas sociabilidades, constituían espacios para la discusión de intelectuales de la ingeniería, a nivel local y global, con la revisión de desarrollos y aportes foráneos, conformando una especie de redes que relacionaban esta revista con otras en el contexto internacional. En cuanto a eso, puede decirse que se observan algunas disposiciones del campo que está estructurándose, a partir de la distinción y difusión de escritos que legitiman y estructuran el *habitus*, el cual, de forma ordenada, consignaba la socialización de elementos que invitaban a formarse y a actuar de una manera específica, según las prácticas comunicacionales de la revista.

7 Elementos en los Anales de Ingeniería para la creación y difusión del habitus del campo científico de la ingeniería

En el capítulo previo se presentaron descripciones acerca de las secciones de la revista, su propósito y cómo los detalles narrados allí encontraban su sentido en la configuración de un *ethos* profesional de la ingeniería, pues se indagaba acerca de su rol en diferentes escenarios, como el educativo, industrial y también político. En este apartado, se dará respuesta a las particularidades en la constitución del campo científico, a través de las prácticas de comunicación escrita, las cuales fueron elementos clave para la creación y difusión de un *habitus* del ingeniero colombiano. Así, se presentarán subapartados enfocados en: la identidad imaginada para este agente, la comprensión de la ingeniería en su aporte a la ciencia, la interdisciplinariedad como un aporte al diálogo en el panorama de esta disciplina, y las prácticas de comunicación científica escrita, como medio para proyectar este campo científico a través del lenguaje.

7.1 La ciencia en el quehacer práctico del ingeniero colombiano

Para comenzar, es relevante mencionar que el concepto de ciencia, para finales del siglo XIX, tuvo un impulso conceptual gracias a Comte (1844), quien contribuyó a que se reconociera el método científico como el más adecuado para comprender las ciencias sociales, por medio de leyes que podrían aplicarse en lo histórico o religioso, nombrándolo positivismo. Esta teoría entiende que la ciencia no solo tiene un interés por comprender lo material, sino también el comportamiento de la sociedad como un medio para *progresar* y así obtener mejores condiciones de vida humana (Trabulse, 2008). Para este caso, “Paz y trabajo” se identifica como el lema esencia de lo que promueve la SCI, ya que, para ellos, estos elementos “dan vida a una nación” (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 5) para lograr una colectividad en la que se viviera por el bienestar del país y

que se manifestaba a través de los *Anales de Ingeniería*. En ese sentido, de manera indirecta aparece una correlación entre la búsqueda de progreso y el desarrollo científico en un actuar racional y en armonía, que, retomando a Bourdieu (1999), terminaba siendo la aplicación de una ciencia práctica, la cual estaba estimulada por la reproducción de la normativa, la cual impulsaba la sociedad de ingenieros en su búsqueda de la modernización nacional.

Esa idea de progreso, como se ha mencionado en capítulos anteriores, se constituyó como meta para la modernización de la nación; en ese sentido, la ciencia técnica y aplicada aparecían para ser distinguidas entre sí; la primera, como la posibilidad para crear artefactos útiles y que veía la ciencia como un medio más no como un fin; y la segunda, que es referida al estudio e investigación de los fenómenos, desde las ciencias como la física, la botánica o las matemáticas (Bunge, 1998). Según lo anterior, dice Bunge (1998), quien desarrolla ciencia técnica es un ingeniero, quien muchas veces, al resolver esa necesidad está favoreciendo a la industria y a la economía liberal, con aparatos e instrumentos para obtener progreso; sin embargo, continúa el autor, la ideología interviene también en la forma en la que se aplique la práctica científica, pues existen valores que permean esas maneras de acción, lo que hace que esta y la ciencia sean complementarias entre sí.

Esta situación puede hallarse en los *Anales de Ingeniería*, en la preocupación del quehacer científico liderado por la SCI, especialmente por el cómo lograrlo. Una forma de hacerlo era a través de la *paz científica*, a la que se refieren los ingenieros de la revista, y se define como la capacidad de crear consenso entre lo que buscan las personas que quieren el progreso de cualquier manera, y los científicos que lo buscan a través de la reflexión y la aplicación teórica:

Hacer la teoría prácticamente, consiste, además, en estudiar sus aplicaciones. Las matemáticas se dividen, al efecto, en puras y aplicadas, siendo de advertirse que entre las

puras suelen consagrarse largos y utilísimos capítulos de aplicaciones. Un plan de estudio práctico, en general, debe procurar la enseñanza de estas últimas. (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 14)

En el fragmento anterior, se denota la preocupación por el nivel de relevancia del quehacer científico y su influencia en la modernización en Colombia, en lo que respecta un interés por dejar de lado la creencia de que la ingeniería es difícil, porque se adoptaba un espíritu de erudición con complicados procedimientos demostrativos, lo que ocultaba en la enseñanza el verdadero valor de la profesión con el uso exagerado de fórmulas y tecnicismos, que, según la SCI, ofrecen un carácter de *misterio científico* que crea confusión; para ellos, una forma de remediar esto era “desaparecer la dificultad ; es decir, es dar destreza y ejecución en el ejercicio de la profesión ; enseñar los métodos prácticos, y dar á conocer el manejo y apropiación de los auxiliares de trabajo (...)” (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 14).

Esta situación generó tensiones en el campo científico, debido a que, a través de la Revista, se presentó una disputa entre quienes pertenecían a las instituciones y entre quienes participaban del campo científico, pues lo que buscaba la SCI, con estas afirmaciones, era posicionarse como un ente válido para hacer recomendaciones a nivel educativo, ya que la percepción, en el desarrollo pleno de la labor científica y práctica, se veía afectada por la disposición de formación profesional impuesta por el Gobierno.

Podrá decirse que se demuestra la creación de un espacio social (Bourdieu, 1999), en tanto agentes de diferente índole comparten posiciones sociales en un espacio como el escenario de modernización, que estaba gestándose en ese momento, lo cual permea condiciones particulares de existencia que generan *habitus* (Bourdieu, 1992/2008), presentando la estructura del campo

científico, con disposiciones que buscaban regularizar esa realidad social. Incluso, puede dimensionarse una visión docta, en perspectiva de ciencia práctica, para la conformación de una práctica científica, relacionada con la aplicación de soluciones inmediatas que contribuyeran con el propósito de unidad de nación.

7.2 Otras ciencias como medio para el quehacer práctico de la ingeniería

En este punto será necesario indagar por la comprensión de la ingeniería como ciencia, en la perspectiva de la SCI, pues no se halla que su postura fuera una resignación empírica por las desventajas que esta haya podido tener, en comparación con las matemáticas o la física, sino que eran vistas como aliadas en cuanto ofrecían las bases para tomar decisiones, sugerir y generar obras civiles. Sin embargo, esta alianza estaba orientada por clasificar y seleccionar las fórmulas o procedimientos que dieran una solución práctica a los problemas en la etapa de modernización de la nación, situación que se hace explícita en la narrativa de los *Anales de Ingeniería*, ya que para esta colectividad, en la formación profesional del ingeniero, se debía fomentar su capacidad creativa, más allá de quedarse en un aspecto teórico, ya que a través de la práctica podrían generarse invenciones que mejoraran la calidad de vida de las personas. Respecto a las propuestas de gestión educativa de este campo, la SCI mencionaba que:

Es preciso buscar un medio de ampliar la instrucción pública sin aumentar los gastos de nuestro escaso tesoro ; y eso se consigue si el Gobierno se limita á costear la instrucción primaria y superior, reservándose el derecho de supervigilar la media. Qué ventajas reporta el país de las sumas que eroga el Gobierno en las enseñanzas de Castellano, Aritmética, Geografía, Francés, Inglés &.ª? No hay individuos particulares que puedan difundir satisfactoriamente esos conocimientos? ¿No sería mejor que el Gobierno emplease sus

recursos en fundar y sostener, como las escuelas de Medicina, de Ingeniería, de Artes, de Oficios &.^{a?} (Anales de Ingeniería, 1887, p. 36)

Del pasaje anterior se destaca, nuevamente, la intención reivindicativa de la ingeniería colombiana, a partir del reconocimiento de la difusión de los intereses de la SCI en la dimensión educativa, pensándose ellos mismos como la autoridad científica –con capacidad técnica y poder social- para decidir cuáles eran las disciplinas más relevantes para la conformación de esquemas de apreciación y percepción (Bourdieu, 2000) de los ingenieros que entran a ese campo y asumirán una práctica para constituir unos códigos propios de la profesión en una expedición teórica de lo aprendido.

7.3 Construcción de un *ethos* en la ingeniería: identidad del profesional

A través del *habitus* se construye una identidad, que está permeada por un sistema de valores socialmente aceptados y que también es modificable en la estructura de la sociedad a través del campo; además, se busca influir en el campo científico de la ingeniería. La práctica del ingeniero colombiano, bajo el análisis de este contexto, se basa en lo que la SCI espera, pues se quería que él fuera alguien preocupado por su formación académica, y por eso lee las páginas de la revista *Anales de Ingeniería* para estar actualizado de las discusiones de ese entonces en la disciplina, tal como se mencionaba en el prospecto:

En sus columnas aparecerán, pues, los estudios, trabajos, datos, conferencias y enseñanzas que se consideren de mayor importancia y de más oportunidad para el conveniente desarrollo y acertada organización de las empresas materiales, y para la generalización del cultivo de las ciencias matemáticas entre nosotros. (...) á la aclaración de puntos teóricos ó

prácticos que se debatan en el campo respetable del análisis científico. (Anales, 1887, pp. 4-5)

El ingeniero es también una persona con sentido crítico, capaz de distinguir lo que es más beneficioso para el país; no toma decisiones prácticas (facilistas), sino que analiza la situación específica para generar soluciones con miras al progreso de la nación. El ingeniero colombiano de ese entonces está pensando en la formación educativa que reciben y recibirán las siguientes generaciones, para promover ventajas de una asociación de la ingeniería en Colombia, como una respuesta ante el fortalecimiento de esa disciplina en una cooperación solidaria:

Ventajas de unidad, porque, una vez dispuestos los miembros á obrar en el sentido indicado por el espíritu y tendencias de la Sociedad, se formará de ese espíritu y de esas tendencias un programa, á cuyo desarrollo cooperarán todos de una manera uniforme y solidaria. De la identidad de miras nacerá la alianza ; de ésta resultará la armonía en los medios ; y de aquí surgirá precisamente la grandeza de las obras. (Anales, 1887, p. 3)

Además de eso, en el número 1 se habla del objetivo de la revista *Anales de Ingeniería*, que es ser un órgano publicitario de los estudios materiales del país, de la investigación científica, y de la traducción y reproducción de las publicaciones extranjeras, útiles a la ingeniería en Colombia. Este medio de difusión se creó, porque la prensa es el medio de difusión predilecto de la civilización moderna; intentando estimular así la práctica científica del ingeniero, en la apropiación del conocimiento que allí se difunde. Existe una intención de parte de la SCI por promover una práctica de la ingeniería consciente en la aprehensión de su labor teórica y práctica en la enseñanza:

Es indispensable que á los profesores se les imponga *pensum*, y se les arrebaté terminantemente la facultad de modificarlo en el orden, contenido y extensión. (...) Una de

las condiciones más apreciables de un plan de estudios es la que resulta de la prudente distribución de materias contenidas en los cursos. La aglomeración pletórica de materias en un solo curso es señal de que no se tiene en cuenta ni el tiempo disponible, que entra como principal elemento, ni la extensión con que debe estudiarse. (...) de manera de hacer posible la satisfacción obligatoria del *pensum*, regulariza el conjunto de los estudios teóricos, destruyendo el contraste que ofrecen los puntos débiles y los de proporciones sobresalientes, que resultan de una distribución inconsulta. (Anales de ingeniería, 1887, pp.14-15)

Es evidente la voz demandante de la SCI en el aspecto educativo, puesto que, como se venía diciendo, esto tiene repercusiones sobre la conducta práctica, en la habilidad de los estudiantes de ingeniería para adaptar avances científicos, en aras de contribuir al éxito económico y bienestar de la sociedad (Merton, 1977). El tono en las palabras del ente líder del campo científico no solamente era explícito para sentar su posición, al respecto de las formas pedagógicas, sino porque también esas explicaciones funcionaban como pautas que serían aceptadas, y, de alguna forma, buscar la identificación de sentimientos sociales y colectivos (Merton, 1977) dentro de ese campo científico, para la transmisión de un *ethos*.

En el proceso de simplificar las dificultades y problemáticas con las que se encontraría el ingeniero colombiano y en miras a *no malgastar su tiempo y la inteligencia de los alumnos universitarios con cuestiones que quizá sólo se acercarán una vez sean profesionales*²², había un interés por dedicar la enseñanza a presentar reglas físicas y matemáticas que pudieran aplicar directamente en el desarrollo de sus actividades profesionales y que a su vez fueran sencillas y

²² Estas cursivas son añadidas a partir de la lectura directa que se hace de los *Anales de Ingeniería* (1887).

generales para lograr mayor afinidad e interés en estudiar la disciplina. Así lo expresan en la Revista:

Es malgastar el tiempo y fatigar infructuosamente la inteligencia de los alumnos, obligarlos á estudiar cuestiones complicadas que no han de aplicar quizá una sola vez en su larga vida profesional. Y es digno de notarse que, como regla general, aquellas que más se aplican suelen ser las más sencillas. (*Anales de ingeniería*, 1887, p. 14)

En los *Anales de Ingeniería* se empleaban tácticas calculadoras, apelando a frases piadosas. Los agentes de este campo científico, en su forma de ver el mundo, eran explícitos, tal vez un poco agresivos en sus discursos, logrando detectarse que el objetivo del ingeniero, como profesional, es enseñar y aprehender los métodos prácticos, apropiarse de su trabajo, y transmitir el conocimiento objetivo de los casos. En otras palabras, su *habitus*, que estaba configurándose en el oficio del ingeniero colombiano, no sólo es aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en su formación universitaria, sino también formar en saberes funcionales para disminuir o eliminar las dificultades del oficio. Es decir, existe la posibilidad de que una aplicación científica entre en conflicto con valores, lo cual, podría afectar las creencias y los códigos de las prácticas del ingeniero, aunque finalmente y gracias a la adaptación de esa forma de hacer, esta sería una práctica aceptable y que entra en consenso con las demás reglas que hacen parte del campo.

Por otra parte, el espíritu del alumno ascenderá en el conocimiento de la ciencia, cuando se enseñe con el propósito práctico de lo que es aplicable a su profesión; todo deberá darse de manera referente a ese fin. De otro lado, será posible generar un conocimiento más profundo y especializado de la ciencia, con sentido práctico, de manera que, quien lee la revista, se entere de las últimas condiciones para llevar a cabo una obra civil de manera exitosa, reconocer proveedores

de materiales de buena calidad y económicos, e identificar estrategias para disminuir el tiempo en solicitud de insumos y ejecución de las actividades.

En el desarrollo y reconocimiento del deber ser de lo que constituye el hacer de estos profesionales, a través de la revista, también se estimulaba la capacidad de asociación a partir de este medio de comunicación, puesto que era un hecho que en el país no existía un espacio que concentrara las capacidades y conocimientos del colectivo. Motivo por el cual, en el primer número de los *Anales de Ingeniería*, se realizó la invitación para vincularse a la SCI con la intención de buscar reconocerse entre los profesionales de la ingeniería, para pensar en las necesidades de la disciplina en Colombia, de lo que se interpreta se aseguraba la construcción identitaria de quienes se acercaran a la publicación, siempre teniendo como objetivo alcanzar el progreso nacional:

Horizontes de actividad, vislumbrados para un gremio que no ha tomado la parte que le corresponde en la obra compleja del progreso nacional ; todo esto, y mucho más sentía y veía quien en aquellos momentos meditaba en la significación y trascendencia que, mediante la buena voluntad y el patriotismo de los congregados, encarna la idea de fundar en Colombia una Institución científica de aquella naturaleza. (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 2)

A pesar de las intenciones de conformar una institución científica por parte de la SCI, el desarrollo de las actividades del gremio se veía afectado por la agitación política de ese entonces, situación que limitaba el accionar de los ingenieros:

Problema tan complejo como delicado, es de inoportuno análisis en este recinto ; me limito á manifestaros que en el fondo de aquél vislumbro en primer término dos razones : la febril agitación política que de ordinario ha enfermado los cerebros de nuestros prohombres ; y la

indolencia, casi absoluta, del gremio colombiano de Ingenieros. (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 7)

De manera implícita²³, se señalaba la dificultad del Gobierno y la sociedad en general para centrar su mirada en la necesidad de un órgano decisorio como este, dando a entender que las discusiones entre los partidos políticos generaban un caos para el establecimiento del campo científico de la ingeniería, afectando su existencia y permanencia en el tiempo. Esto como necesidad para configurar espacios estructurados de posiciones que defendieran los intereses de la SCI. Razón por la cual, mencionaban también que:

El gremio colombiano de Ingenieros, constituido en Sociedad catorce años atrás, fue herido por el letal frío de la indiferencia, precisamente cuando el país entraba en la era de las mejoras materiales, iniciada por la ley nacional de 1871. La Sociedad, sin órgano de publicidad, vivió muda, y la disolución insensible fue su fin ; después han nacido y desarrollándose empresas de ferrocarriles, carreteras, telégrafos, acueductos, canalización de ríos y muchas otras ; pero en ellas sólo ocasionalmente y en aislamiento individual, han figurado algunos ingenieros colombianos. (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 8)

De acuerdo con lo anterior, se observa también la disputa entre disposiciones en el campo y las demás instituciones que podrían interferir en el campo científico de la ingeniería, pero que de alguna manera pusieron en movimiento, en un sentido dialéctico, los intereses de los agentes involucrados, para luego plantearse una estructura en el mismo sentido legal, exigido por el Estado,

²³ Es necesario recordar que no era posible mencionar directamente una posición política que pudiera terminar juzgando y limitar el accionar de la SCI a través de la Revista, pues no se quería incurrir en alguna falta ante la normativa de prensa.

y constitutivo, tal como se identificaba, por ejemplo, en la revista *Transactions of the American Society of Civil Engineers* (1886), donde la preocupación de la constitución de un *habitus* del ingeniero se basaba en la formación profesional y en el desempeño de su práctica profesional activa; así, se presentaban puntos de vista, aportes y recomendaciones frente al desarrollo de máquinas que permitieran la optimización en el aprendizaje y en el desarrollo de su labor. Es así que la revista era un medio eficaz para ofrecer orientaciones de ciencia práctica, como una contribución al conocimiento de los ingenieros.

Mientras esto sucedía, se tomaban nuevas decisiones a nivel del Estado y los ingenieros de la SCI harían una revisión comentada y exhaustiva de una ley educativa, la cual fue publicada en el número 2 de los Anales de Ingeniería (1887), transmitiendo un mensaje alrededor de la comprensión del cómo se asume la formación del ingeniero y cómo esta influye en sus desarrollos académicos y técnicos:

LA LEY 121 DE 1887

Estamos actualmente en época de reorganización (...).

(...) no podemos ni debemos decir una palabra, por ser una materia prohibida por nuestros Estatutos. Reconocemos que la política es causa determinante de la buena ó mala suerte de los pueblos, y elemento que afecta todos los resortes de la máquina económica (...). (...) cualquiera que sea la atmósfera reinante, tienden nuestros actos á que la industria se desarrolle y prospere ; y consiste nuestra conducta en la observancia de lo que pudiéramos llamar la higiene pública, cuyo resumen es el respeto al derecho y el acotamiento á la ley.

Sobre esta base, tomamos un asunto de actualidad, y de grandísima importancia para el porvenir de la nación. Es la fundación de Escuelas de Artes y Oficios, decretada por la ley

121 de 11 de Julio del presente año, Inspirados por el deseo de prestar un servicio á la República, vamos a á hacer sobre este tema algunas consideraciones. (p. 33)

Del pasaje sobre la reorganización, se ratifica la intención explicativa y consultiva de la revista como reflejo de lo que representa el ingeniero colombiano, quien, a través de la sociedad, pone de manera objetiva las estrategias y percepciones para construir una posición válida para sus pares, y también para la institucionalidad, en el desarrollo de un *ethos* dotado de la capacidad de poner en diálogo dimensiones que coexisten con las particularidades de la situación analizada, en este momento específico, la Ley 121. En ese sentido, los ingenieros de la SCI señalan condiciones sociohistóricas que permearon el oficio de investigación de su comunidad y que, a su vez, interfirieron en el correcto aprendizaje de una experiencia práctica y formativa, como un punto de vista según su representación en el espacio social observado, y al que también se pertenece, con actitudes para conformar un *habitus* fundado en valores éticos, los cuales eran defendidos por el honor que se buscaban en la colectividad de la SCI:

Testimonios irrevocables y tristísimos de nuestro mal pensado plan de estudios profesionales son los muchos jóvenes que, habiendo adquirido un título, después de ocho á diez años de labor, vuelven sus miradas al pasado, recorren la lista de los cursos *heterogéneos* que han ganado, y entran en apreciaciones lastimosas sobre el tiempo precioso que han perdido. Comprenden que estudiaron *de más* en cursos superfluos, y *de menos* en cursos interesantes, y se sienten débiles en unos y otros : en aquellos, porque lo que aprendieron ha sido casi totalmente envuelto en las sombras del olvido ; y en éstos, porque fue poco el tiempo que pudieron dedicarles. Cuántos médicos cambiarían de mil amores el año que emplearon en el estudio de Algebra por otro año de Patología !

(...) Las tres cuartas partes de la suma que el Gobierno invierte en la instrucción llamada *secundaria ó universitaria* se emplean para sostener enseñanzas de Literatura, y la otra cuarta parte se destina para las facultades mayores (...); y es esto justamente lo que constituye la inconveniencia de nuestro sistema docente, pues teniendo que invertir grandes sumas en enseñanzas medias, y siendo pobre el país, tienen que ser pocos en número y escasos en extensión los estudios profesionales. (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 34)

En síntesis, aunque no es expresado abiertamente en la revista, la educación colombiana no es la más idónea para la formación de científicos e ingenieros hábiles que ayuden a la modernización del país. El llamado que se colige de este artículo es a fortalecer la educación en ciencias aplicadas y reducir los estudios en humanidades, con el fin de mejorar las condiciones materiales y posiblemente disminuir los enfrentamientos ideológicos.

7.4 Intenciones de la SCI, vistas a través de las prácticas de comunicación científica escrita en los Anales de Ingeniería

Las prácticas de comunicación científica escritas hacen parte constitutiva de lo que es el desarrollo del campo científico de la Ingeniería, y por ende de la conformación del *habitus* que recoge los valores, estrategias, posiciones e interacciones que se presentan en el desarrollo del *ethos* del ingeniero, a través de la publicación científica que aquí se analiza. *Anales de Ingeniería* da pistas de estos aspectos y lo hace a través de la forma en la que se escribe; esta forma es seguida en cada uno de los artículos publicados, dando cuenta de prácticas que vinculan la identidad del

ingeniero con su quehacer, para la búsqueda del reconocimiento que desean merecer, en ese momento de modernización del país.

En las formas narrativas de la revista, dar cuenta de la intención científica del campo disciplinar de los ingenieros de la sociedad, hablar del aprendizaje de un método científico, retomar otros trabajos publicados en el extranjero y hablar de la importancia de la educación para una mejor *praxis*, podrían ser las temáticas base para la constitución de prácticas científicas escritas, a partir de las cuales se teje un imaginario alrededor de una identidad para formar un *habitus*, tal como se muestra en el siguiente fragmento que habla sobre las características de construcción de ferrocarriles:

Respecto del material fijo, los pedidos han sido hechos á Inglaterra, paso tan acertado como el del material rodante, por diversas razones : primeramente, hay economía en el precio (...) ; en segundo lugar, los rieles ingleses son más resistente en igualdad de condiciones, hecho que depende, según lo declaró en la *Railroad Gazette* un constructor de Chicago, de la mayor potencia de las máquinas inglesas de laminación.

La combinación del Ingeniero Jefe y de la Compañía, respecto de los materiales, es, pues, perfectamente ajustada á la ciencia, á la economía y á los adelantos del arte (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 18).

Respecto a lo anterior, y retomando a Austin (1962), a través del lenguaje se posibilitan estructuras que se reproducen a través del sistema educativo, del aprender haciendo y de la observación, siendo el periódico científico en cuestión el medio para contribuir en esa intención de constituir el campo científico. Se da cuenta de esa intención de estructurar el campo en un diálogo constante entre el método científico en consonancia con la práctica del ingeniero, por medio de la

consulta a fuentes confiables como la revista *Railroad Gazette*; en ese sentido, se constituía una práctica escritural, en la que es válido poner en discusión experiencias similares a lo que se desarrollaba en el país, buscando también cierta legitimidad en el pensamiento y acciones que ejecutaban en nombre de la SCI.

A través de las prácticas de comunicación científica escrita, es fortalecido el campo disciplinar con la formalización de la SCI, como órgano consultivo para "las mejoras materiales" del país; sin embargo, aún no hay legitimidad del Gobierno hacia esta corporación, debido a la falta de confianza del primero hacia el segundo, razón por la cual se contrataban ingenieros extranjeros, quienes asumían la responsabilidad de desarrollar las labores de modernización territorial en términos de infraestructura. Por lo que la SCI se habría creado también para visibilizar y generar confianza de la labor en diferentes frentes (educativo, industrial y académico), y así, conformar un *habitus* que identificara de manera solidaria esas capacidades para generar una alianza que llevara a "la grandeza de las obras" (*Anales de Ingeniería*, 1887) en ingeniería. En la siguiente cita, se observa la intención de la SCI para no quedarse al margen del desarrollo de obras civiles y aprovechar las páginas de la publicación para enfatizar en la necesidad darle un lugar protagónico a la experticia de la ingeniería del país:

[El ingeniero] Como hijo de la paz, vivirá de la concordia ; como eco del patriotismo, se alimentará del esfuerzo de los patriotas ; como vocero de la ciencia, se mantendrá en la atmósfera apacible del estudio ; como obrero del progreso material, señalará con prudencia los límites de su acción ; y como propagador de la verdad matemática, razonará con lógica, demostrará con exactitud y opinará con respeto. (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 5)

El discurso anterior demuestra que se quería que fuera una tradición científica sin modificación para el progreso, demostrar que dentro de la SCI existían unas reglas de juego que mostraban a un ingeniero respetuoso y comprometido con las actividades que llevaran a la modernización del país. Al respecto, se obtiene que debido al uso de ese lenguaje que se normaliza en la revista, y que retratan esa realidad, se hace posible evidenciar propósitos que permitieron el establecimiento del campo científico.

Así, el sentido práctico tiene un papel importante en lo que se menciona en la siguiente cita, pues existe una correspondencia en su desarrollo y aprehensión de conductas útiles, que se evidencian en la narrativa la revista, enmarcadas en el seguimiento de unas reglas específicas que denotan prácticas de producción científica, haciendo crítica al uso de dineros para obras públicas, los cuales son gastados para pagarle a ingenieros extranjeros.

Si lo expuesto sobre las enseñanzas escolares hiere la excelsitud del Profesorado, la vida práctica del Ingeniero colombiano, ofrece, en el país, cuadros no menos sorprendentes que desalentadores. Hase visto, por ejemplo, que los ferrocarriles acometidos é impulsados con dineros de la *República*, han sido del dominio exclusivo de súbditos ó ciudadanos extranjeros ; hecho que, si bien es lógico cuando la industria individual concurre acompañada de capital, es inexcusables, antipatriótico, cuando las operaciones de una obra sólo gritan dentro de los límites del Tesoro Nacional. (*Anales de Ingeniería*, 1887, pp. 6-7)

Esas expresiones buscan validación a nivel general del hacer de los ingenieros colombianos en el país. En ese sentido, los profesionales de la SCI emplean un concepto denominado “paz científica”, al cual se refieren los ingenieros de los *Anales de Ingeniería*, y se refiere a la capacidad

de crear consenso entre lo que buscan las personas que quieren el progreso de cualquier manera, y los científicos que lo buscan a través de la reflexión y la aplicación teórica.

Relacionado a esa necesidad de la SCI, el campo científico también estaba construyéndose, a través de las prácticas de comunicación científica escritas, de acuerdo con lo que acontecía en otras regiones del mundo, y la forma como ello influía en el quehacer del gremio de los ingenieros era más reconocido. Como ocurre con el caso el Congreso Ferrocarrilero en Milán era un espacio para someter:

Las bases para una asociación científica internacional, que tenga en mira propender por el progreso técnico de los ferrocarriles por medio de congresos, conferencias, publicaciones cualquier otro, facilitando especialmente las relaciones entre las diversas administraciones de las líneas en servicio y en construcción. (*Anales de ingeniería*, 1887, p. 20)

Con el ánimo de participar y comprender las dinámicas asociativas de los ingenieros en otros países, la SCI solicitaba, al Gobierno nacional, recursos para enviar un ingeniero comisionado para ser observador, y que informara sobre las sugerencias surgidas del “respetable cuerpo científico próximo á reunirse en Milán” (*Anales de Ingeniería*, 1887, p. 20). Dicho de otro modo, el periódico era un reflejo del propósito de la SCI para difundir estudios, trabajos, datos, conferencias y enseñanzas, para el desarrollo de empresas y el cultivo de enseñanza de las matemáticas. En ese propósito cabe lo que se entiende por la práctica de comunicación científica, ya que se reconoce la necesidad de compartir el quehacer práctico desde una postura crítica de la labor de profesionales y futuros ingenieros.

La manera en la que se formalizan las prácticas de comunicación científica escritas se da a partir de los lineamientos implícitos que invitan al lector a reconocer qué se debe decir y qué no,

no solo en los escritos de la revista *Anales de Ingeniería*, sino que al mismo tiempo esas indicaciones dan cuenta de una identidad colectiva que a su vez representa los valores de la SCI. Así, se entiende que la misión de la revista es una pedagogía, en la que se promueve la paz y el trabajo para lograr el progreso de la nación, lo cual indica las formas en las que se deben comunicar las actividades y acciones de los ingenieros. Por tanto, en el número 1 se habla del objetivo de la revista *Anales de Ingeniería*, que es ser un órgano publicitario de los estudios materiales del país, de la investigación científica, y de la traducción y reproducción de las publicaciones extranjeras, útiles a la Ingeniería en Colombia. Esta revista se creó, porque la prensa es el medio de difusión predilecto de la civilización moderna, y como tal, es la estructura que estimula la práctica científica del ingeniero, en la apropiación del conocimiento que allí se difunde.

Así, publicar descripciones detalladas de las condiciones de obras civiles contratadas y afectadas por diferentes situaciones (presupuestales o climáticas), dan cuenta del interés de la SCI para permanecer como órgano consultivo para el desarrollo de estas obras. En ese sentido, se encuentran artículos en los que se presentaban precios, el tiempo que tomaba una construcción y la comparación en durabilidad de un material elaborado en Estado Unidos e Inglaterra; además, se retomaba información de revistas extranjeras que respaldaban las decisiones y recomendaciones realizadas desde este periódico científico. Esta situación da cuenta de prácticas académicas que estaban alineadas con las tendencias y métodos de difusión científicos que se daban en el primer mundo.

Podría decirse, entonces, que las referencias a otros periódicos internacionales y publicaciones oficiales del Estado, es una práctica de comunicación científica escrita que tendría el objetivo de demostrar la objetividad de los conceptos, decisiones y sugerencias que impartía la SCI, puesto que, con hechos empíricos, dados a nivel internacional, respaldaban las sugerencias

que hacían al Gobierno. Un ejemplo de esto es la revisión de los números del *Diario Oficial*, difundiendo su postura respecto a la normatividad del Gobierno nacional. Para el caso de la revista neoyorkina, *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, los datos que allí se comparten no distan mucho de los *Anales de Ingeniería*, puesto que también hay un interés por demostrar la relevancia de cálculos matemáticos, de informar medidas, costos y datos de los ensayos realizados a la hora de calcular las mejores alternativas para el desarrollo de obras civiles, indicando sus limitaciones y desafíos.

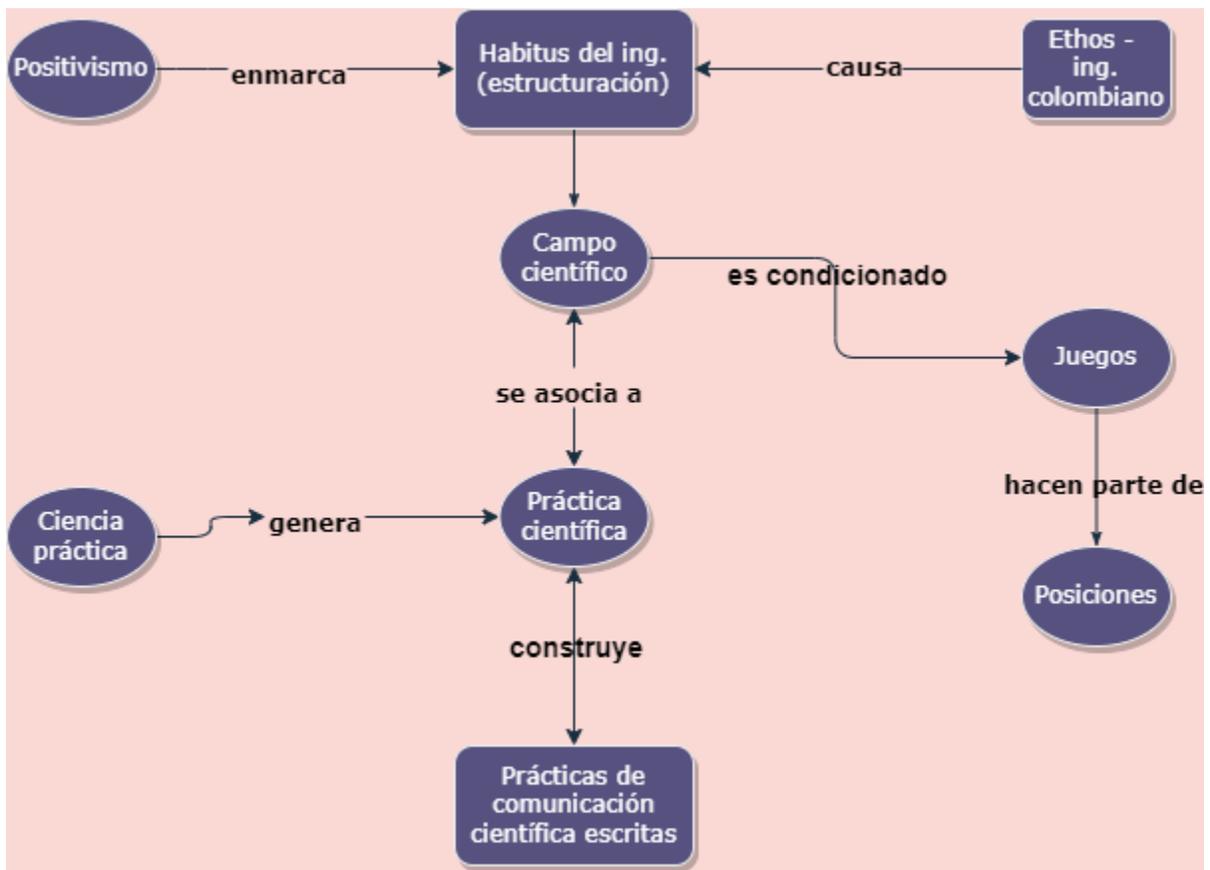
7.5 Aspectos teórico-prácticos alrededor de las prácticas de comunicación científica escritas

En la Figura 5²⁴ se observa cómo todo el entramado teórico, a la luz del objeto de estudio, se vincula con las prácticas de comunicación científica escritas, ofreciendo claridad frente a lo que aporta cada uno de estos elementos en la constitución del *habitus* que practicaba el ingeniero colombiano en ese momento histórico.

²⁴ Este esquema, está elaborado a partir de la codificación realizada en el software de análisis cualitativo Atlas.ti. Los colores pastel son agregados para indicar la mayor densidad de citas en cada código, si una categoría tiene un color más oscuro, quiere decir que tiene una mayor cantidad de citas vinculadas.

Figura 5

Relación empírica y teórica en las prácticas de comunicación científica escrita



Como se puede observar en este esquema el positivismo funciona como un condicionante para el desarrollo del *habitus*, como estructura estructurante con diferentes posiciones, códigos y reglas que llevan a que haya cierto comportamiento en el ingeniero colombiano. Sin embargo, para reconocer este concepto se debe revisar, de igual manera el campo científico y el juego o normas que se encuentran implícitas en las posiciones que ocupan los diferentes agentes que participan de este campo, entre los que se encuentran el Estado, los ingenieros de la SCI, la revista *Anales de Ingeniería* y también las revistas extranjeras que son retomadas para defender decisiones que fueran armónicas con el progreso.

Sobre las prácticas de comunicación científica escritas, estas se asocian con la práctica científica, pues se quiere defender un quehacer científico con fines prácticos y concretos. Estas prácticas, permiten la aprehensión de espacios estructurados para la participación de agentes (ingenieros) en el campo científico, proveen discursos, pensamientos y condiciones aptas para el comportamiento del ingeniero, en interacción con esos otros actores, y el despliegue de estrategias para lograr la legitimación su quehacer en el país.

De esa forma, se van estructurando espacios configurados dentro del campo científico que indican cómo interactuar con el contexto nacional, con miras al fortalecimiento de la colectividad de los ingenieros colombianos; situación que se reconoce en lo que sería la constitución de un *habitus* idealizado, en el cómo debería comportarse y en el qué debería interesarle al ingeniero colombiano, puesto que los profesionales de la SCI, explícitamente, dan lineamientos que regularizan y también normativizan las interacciones que podrían desarrollarse en ese entorno, lo cual sociohistóricamente permea el ejercicio académico y práctico del ingeniero.

Sería un *habitus* idealizado, porque lo que se plasma en el papel los *Anales de Ingeniería* tiene que ver con el qué se esperaba del Gobierno colombiano, de la educación en sus diferentes niveles, de los ingenieros en formación y profesionales, pues la práctica de comunicación científica escrita, de la revista en mención, en las formas de comunicar sus intereses, podría decirse, que a la vez idealiza la objetividad que se espera que tenga ese agente especializado, el cual se mueve en el campo de la ingeniería de este caso de estudio, ya que la publicación funge como autoridad intelectual y científica para la difusión de esquemas, en aras de visibilizar las condiciones del campo científico, las cual, a veces, se veían contrariadas por los intereses de ciencia práctica que se perseguía desde la administración estatal.

8 A modo de conclusiones

Gracias a las condiciones sociohistóricas de la época, la ciencia práctica era el pilar de la formación educativa de los ingenieros colombianos, ya que con miras a la modernización, la aplicación de soluciones inmediatas, mediante la utilización de fórmulas matemáticas, era la estrategia para lograr resultados visibles que demostraran lo valioso de los aportes de la SCI y la necesidad de centrar la mirada del Gobierno nacional en esta asociación de expertos, que según el discurso de los *Anales de Ingeniería* contaban con gran capacidad para la toma de decisiones y de actuar eficaz, y efectivamente en pro del progreso del país. A pesar de la comprensión de la colectividad frente al entorno y sus necesidades, el interés del Estado estaba en contratar personal extranjero, debido a que existía desconfianza en las habilidades de los nacionales. Así que la SCI empleó la revista como medio para manifestar las inconformidades frente a esa postura estatal, vinculándolo con sugerencias al sistema educativo, la identidad de la asociación, y resaltando sus logros desempeñados; todo esto alrededor de estimular una práctica científica para el gremio.

En ese sentido, la conformación de un *habitus* se evidenciaba al reconocerlo como un sistema de disposiciones transferibles y duraderas, contextuales y de ideas preconstruidas, basadas en la práctica científica, la cual es constituyente para lograr el *ethos* científico de los ingenieros colombianos. En ese orden, la práctica se compone de objetos de conocimiento construidos por el sistema de disposiciones estructuradas y estructurantes, para dar cuenta de las necesidades del mundo social a través de la ruptura de la experiencia primera y con la construcción de relaciones subjetivas y objetivas del campo científico de la ingeniería.

Específicamente, se fomenta una ciencia práctica en la SCI que obedece a características específicas del contexto político y económico de la nación, que, a su vez, pudieron repercutir en la concreción de las formas de comportamiento y de posturas frente a políticas educativas; situación

que influyó directamente las intenciones por desarrollar soluciones prácticas y propender el interés por que los ingenieros vean más provechoso el campo industrial que el cultivo de la investigación en sí. Es posible que esto se deba a la posibilidad de sesgos que puedan surgir en la industria, de defender soluciones por encima de la orientación teórica, centrando el oficio en su parte práctica. Por eso, los usos del lenguaje en la revista se orientaban por estimular un *ethos* científico que combinara la práctica científica, la cual estuviera acorde con aplicaciones prácticas, en aras de responder a acciones modernizadoras y eficaces.

Entonces, en el campo científico se observan posiciones que eran construidas o atribuidas por los ingenieros del país. Estas se hacían evidentes cuando comprendían la finalidad de compartir un texto en la revista, acerca de la construcción de un ferrocarril, por ejemplo, pues tenían la convicción de que el nivel de detalle en la difusión de esos datos estaba directamente relacionado con el estatus y la imagen que proyectaban al Gobierno, apoyados en las cifras y resultados obtenidos en la aplicación de su experticia. En ese sentido, se logra dilucidar una condición lógica en la identidad de los agentes participantes de ese campo, ya que era claro un comportamiento esperado ante contextos similares a ese.

Además, existía un reconocimiento por el valor de un desarrollo en una obra civil, gracias a la interacción que existía entre las diferentes disciplinas que puedan involucrarse en búsqueda del progreso del país, lo cual construye comunidad. Este tipo de información tuviera su razón en ofrecer indicadores de calidad, en el método para desempeñarse en este tipo de obras como ingeniero colombiano, y como una manera de dar cuenta de la normatividad que debería seguir un profesional de esta disciplina a la hora de ejecutar su praxis. Por tanto, la revista daba normas, maneras de actuar y de proceder, puesto que pretendía regular el campo científico de cierta forma,

poniendo en diálogo otras disciplinas como las matemáticas, la arquitectura o la física, con miras a resolver necesidades desde cada campo del saber en la práctica científica.

Finalmente, la revista tiene una función pedagógica, debido a que la forma en la que se quiere difundir el conocimiento, desde lo formativo y desde lo pedagógico, va dirigido hacia diferentes públicos: profesionales, docentes y estudiantes. Presentando así elementos que contribuyen a la estructuración del campo científico, empleando un lenguaje que exige atención en la estructura educativa y en la inversión de los intereses de progreso nacionales, enfocados en el capital humano de la SCI. Estos resultados dan cuenta de las necesidades, pretensiones, comportamientos y formación del ingeniero colombiano, en su aporte por el establecimiento de la ingeniería como disciplina práctica. Esto abre una beta para investigaciones futuras alrededor de cómo las prácticas de comunicación científicas escritas visibilizan la constitución de otros campos del saber, a través de las primeras revistas científicas en Colombia, en la constitución de *habitus*, para comprender por qué los profesionales del presente tienen rasgos heredados de las formas de hacer, concebidas en el siglo XIX.

Fuentes primarias

Anales de Ingeniería. (1887). N° 1-4.

Scientific American. (1897). 77(23).

Transactions of the American Society of Civil Engineers, vol. XV, 1886.

Referencias

Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. (2010). Ramos, Abelardo. Sistema de información de la producción matemática Colombiana. <https://bit.ly/3yuuUXD>

American Society of Civil Engineers. (s.f.). *About ASCE*. <https://bit.ly/3O0qWMa>

Arboleda, L. C. (1989). Acerca del problema de la difusión científica en la periferia: el caso de la física newtoniana en la Nueva Granada (1740-1820). *Ideas y valores*, 38 (79), 3-26. <https://bit.ly/3NYUKc1>

Austin, J. L. (1962). Conferencias I y II. En J. L. Austin, *Cómo hacer cosas con palabras* (pp. 3-17). Paidós

Becerra Ardila, D., y Restrepo Forero, O. (1993). Las Ciencias en Colombia. 1783-1990. *Revista Colombiana de Educación*, (26). <https://doi.org/10.17227/01203916.5296>

Bocanegra, H. (2015). Estado y modernización en Colombia: Antecedentes históricos 1900-1930. *Revista Republicana*, (1), 47-65. <https://bit.ly/3P56CdN>

Bourdieu, P. (1985). Introducción. En P. Bourdieu, *Qué significa hablar* (pp. 6-62). Akal.

Bourdieu, P. (1990). Algunas propiedades (conferencia). En P. Bourdieu, *Sociología y cultura* (M. Pou, Trad.). Editorial Grijalbo. [Trabajo original publicado en 1984].

- Bourdieu, P. (1999). Conocimiento por cuerpos. En P. Bourdieu, *Meditaciones Pascalianas* (pp. 169-214). Anagrama.
- Bourdieu, P. (2000). *Los usos sociales de la ciencia*. Ediciones Nueva Visión.
- Bourdieu, P. (2004). *Cosas dichas*. Gedisa.
- Bourdieu, P. (2007). Crítica de la razón teórica. En P. Bourdieu, *El sentido práctico* (pp. 41- 227, A. Dilon, Trad.). Siglo XXI Editores. [Trabajo original publicado en 1980].
- Bourdieu, P. (2008). La práctica de la sociología reflexiva (Seminario de París). En P. Bourdieu y L. Wacquant, *Una invitación a la sociología reflexiva* (pp. 267-317, A. Dilon, Trad.). Siglo XXI Editores. [Trabajo original publicado en 1992].
- Bunge, M. (1998). Ciencia básica, ciencia aplicada y técnica. En *Ciencia, Técnica y desarrollo* (pp. 36-40). Editorial Hermes S.A.
- Cacúa, A. (1968). *Historia del periodismo colombiano*. Ediciones SUA.
- Castro, P., y Hermelin, M. (2003). Breve historia de la cartografía geológica en el departamento de Antioquia, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias exactas, Físicas y Naturales*, 27, 245–261. <https://bit.ly/3nZMSw4>
- Colombia. (1886). *Constitución Política de Colombia*. <https://bit.ly/3AH2LPG>
- Comte, A. (1844). *Discurso sobre el espíritu positivo*. Alianza Editorial.
- Cubillos, M. C. (2012). El difícil tránsito hacia la modernidad: la prensa en Colombia. *Folios*, (27), 47-65. <https://bit.ly/3RsQ4xM>
- Farge, A. (1991). Millares de huellas. En A. Farge, *La atracción del archivo* (pp. 7-19). Edicions Alfons El Maganim.
- Gutiérrez, A. (2005). Las estructuras sociales externas o lo social hecho cosas. En A. Gutiérrez, *Las prácticas sociales: Una introducción a Pierre Bourdieu* (pp. 31-64). Ferreyra Editor.

- Henderson, J. (2006). Colombia a fines del siglo XIX. En J. Henderson, *La modernización en Colombia. Los años de Laureano Gómez 1889-1965* (pp. 3-33). Editorial Universidad de Antioquia.
- Hinestrusa, F. (2018). Apuntes sobre el Concordato. *Revista de Derecho Privado*, (34), 5-16. <https://dx.doi.org/10.18601/01234366.n34.01>
- Jaramillo, R. (1998). *Colombia: la modernidad postergada*. Argumentos.
- Loaiza, G. (2011). *Capítulo 2. Sociabilidad, religión y política en la definición de la nación*. Universidad Externado de Colombia.
- López Lopera, L. (2014). Figuraciones de la tierra natal: patria, nación, república. *Co-Herencia*, 11(21), 97-140. <https://doi.org/10.17230/co-herencia.11.21.5>
- Mayor, A. (1985). *Ética, trabajo y productividad en Antioquia. Una interpretación sociológica sobre la influencia de la Escuela Nacional de Minas en la vida, costumbres e industrialización regionales*. Ediciones Tercer Mundo.
- Mayor, A. (2012). Bajo la espada protectora del general Mosquera. Del Colegio Militar a la Universidad Nacional de Colombia: La Escuela Politécnica del general Mosquera, 1861-1867. *Revista Científica "General José María Córdova"*, 10(10), 333-358.
- Melo, J. O. (1990). Algunas consideraciones globales sobre "modernidad" y "modernización" en el caso colombiano. *Análisis político*, 10, 23-36. <https://bit.ly/3PgxbMT>
- Merton, R. K. (1977). *La sociología de la ciencia, 2. Investigaciones teóricas y empíricas*. Alianza Editorial.
- Moreno, A., y Álvarez, Y. (1914). Anales de Ingeniería en Colombia a finales del siglo XIX: 1887-1899. En F. González Redondo (Coord.), *Ciencia y Técnica entre la Paz y la Guerra* (pp. 771-776). Sociedad Española de Historia y de las Técnicas.

- Obregón, D. (1992). *Sociedades científicas en Colombia. La invención de una tradición 1859-1936*. Banco de la República.
- Obregón, D. (1994). Historiografía de la ciencia en Colombia. En D. Obregón, *La historia al final del milenio: ensayos de historiografía colombiana y latinoamericana* (Vol. 2, pp. 539--618). Universidad Nacional de Colombia.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *La OMS publica directrices para ayudar a los países a mantener los servicios sanitarios esenciales durante la pandemia de COVID-19*. <https://bit.ly/3InagNN>
- Osorio Vega, D. B. (2012). La reforma de Ospina Rodríguez 1842-1845. En D. B. Osorio Vega, *Historia de la educación en Bogotá* (Tomo I, pp. 71-90). <https://bit.ly/3yX6xmJ>
- Pérez Robles, S. T. (2014). Inmorales, injuriosos y subversivos: las letras durante la Hegemonía Conservadora 1886-1930. *Historia y Sociedad*, (26), 181-208. <https://doi.org/10.15446/hys.n26.44502>
- Pérez Robles, S. T. (2017). *Inmorales, inujuriosos y subversivos: La prensa liberal y socialista censurada durante la Hegemonía Conservadora (1886-1930)* [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional de Colombia.
- Pérez, T. (2013). Ideologías y canon en las revistas literarias y culturales de Medellín, 1897-1912. IDEA. <https://bit.ly/3nJOo5t>
- Piñeres de la Ossa, O. (2008). Reformas universitarias en Colombia y Cartagena en medio de la inestabilidad política del siglo XIX. En O. Piñeres de la Ossa, *Modernidad, universidad y región. El caso de la Universidad de Cartagena, 1920-1946* (pp. 11-28). Buhos Editores.
- Podgorny, I. (2014). From Lake Titicaca to Guatemala: The Travels of Joseph Charles Manó and His Wife of Unknown Name [Del lago Titicaca a Guatemala: los viajes de Joseph Charles

- Manó y su esposa de nombre desconocido]. En P. Kohl, I. Podgorny, & S. Gänger (Eds.), *Nature and Antiquities: The Making of Archaeology in the Americas* (pp. 125-144). University of Arizona Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctt183gz2c.10>
- Pohl-Valero, S. (2012). Perspectivas culturales para hacer historia de la ciencia en Colombia. En M. Hering Torres y A. Pérez Benavides (Eds.), *Historia cultural desde Colombia: categorías y debates* (pp. 399-430). Universidad Javeriana/Universidad Nacional de Colombia/Universidad de los Andes.
- Poveda Ramos, G. (2012). La segunda mitad del siglo XIX. En G. Poveda Ramos, *Historia de las matemáticas en Colombia*. Ediciones UNAULA.
- Poveda, G. (1989). Cien años de ciencia colombiana. En A. Tirado Mejía (Ed.). *Nueva historia de Colombia* (pp. 159-188). Planeta.
- Quintero, M. (2018). *Uso de las narrativas, epistemologías y metodologías: Aportes para la investigación*. Editorial Magisterio.
- Ramírez Romero, E. (2011). La ingeniería en Colombia. Entorno de referencia. *Ingeniería e Investigación*, 31, 21–28. <https://bit.ly/3IyhyOQ>
- Restrepo-Forero, O. (1998). En busca del orden: ciencia y poder en Colombia. *Asclepio*, 50(2), 33-75. <https://bit.ly/3yAc6WS>
- Restrepo-Forero, O. (2000). La Sociología del conocimiento científico o de cómo huir de la “recepción” y “salir” de la periferia. En D. Obregón (Ed.), *Culturas científicas y saberes locales: asimilación, hibridación, resistencia* (pp. 197-220). Universidad Nacional de Colombia.
- Safford, F. (1977). En busca de lo práctico: estudiantes colombianos en el extranjero, 1845-1890. En F. Safford, *Aspectos del Siglo XIX en Colombia*. Ediciones Hombre Nuevo.

-
- Safford, F. (1989). *El ideal de lo práctico. El desafío de gormar una élite técnica y empresarial en Colombia*. El Áncora Editores.
- Sánchez, C. (1999). Matemáticas en Colombia en el siglo XIX. *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 22, 687-705.
<https://bit.ly/3OVBBZI>
- Schneirov, R. (2006). Thoughts on periodizing the Guilded Age: Capital Accumulation, society, and politics, 1873-1898 [Reflexiones sobre la periodización de la edad de Guilded: acumulación de capital, sociedad y política, 1873-1898]. *The Journal of the Gilded Age and Progressive Era*, 5(3), 189-224. <https://bit.ly/3Ivstso>
- Scientific American. (2021). *About*. <https://bit.ly/3uEkDH8>
- Torrejano, R. H., y Bocanegra H. (2018). En búsqueda de la identidad social del ingeniero: una trayectoria de construcción de identidad profesional en Colombia en medio de la modernización capitalista (1848-1929). *Revista Eleuthera*, 19, 15-34.
<https://doi.org/10.17151/elev.2018.19.2>
- Torres, J., y Salazar, L. A. (2002). La Regeneración. En J. Torres y L. A., Salazar, *Introducción a la Historia de la Ingeniería y de la Educación en Colombia* (pp. 224-245). Universidad Nacional de Colombia.
- Trabulse, E. (2008). Introducción. En *La ciencia en el Siglo XIX*. S.L. Fondo de Cultura Económica
- Universidad Tecnológica de Pereira. (2020). *Diario Oficial*. <https://biblioteca.utp.edu.co/recursos-electronicos/169/diario-oficial>
- Vargas, H. (2011). Revistas de ingeniería: Notas sobre sus orígenes. *Revista de Ingeniería*, 34, 11-15.

Vessuri, M. C. (1994). La ciencia académica en América Latina en el siglo XX. *Redes: Revista de estudios sociales de la ciencia*, 1(2), 41-76. <https://bit.ly/3uAIurl>

Villegas, L. J. (2015). Antecedentes. En L. J. Villegas, *La Facultad de Minas 1970-2012* (pp. 1-16). Centro Editorial de la Facultad de Minas.

Weber, M. (1985). *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*. Ediciones Orbis, S. A.

Wikipedia. (2021). *Manuel Antonio Rueda*. <https://bit.ly/3uEA4L>

Zapara Ávila, J. G. (2017). Balances y perspectivas. Estudios sobre la prensa en Colombia durante el siglo XIX. *Revista Mexicana de Opinión Pública*, 12(23), 83-100. <https://doi.org/10.22201/fcpys.24484911e.2017.23.58606>

Anexos

Anexo 1. Artículos según secciones y números publicados en la revista *Anales de Ingeniería*

Id del documento	Sección	Título	Autor	Número	Página inicial	Página final	Número de páginas
1	Avisos	To our english readers	No se registra autor	1	No tiene paginación		
2		Agencia de ingeniería	No se registra autor	1	No tiene paginación		
3		Libros, útiles é instrumentos	No se registra autor	1	No tiene paginación		
4		Señores ingenieros y naturalistas	No se registra autor	1	No tiene paginación		
5		Geometría práctica, agrimensura, topografía y nivelación, por Manuel H. Peña	No se registra autor	1	No tiene paginación		
6		Sistema legal de pesas y medidas colombianas. Quinta edición por Manuel H. Peña, Ingeniero	No se registra autor	1	No tiene paginación		
7		Grabados en madera	No se registra autor	1	No tiene paginación		

8	Primera página	Anales de Ingeniería. Órgano de la Sociedad Colombiana de Ingenieros	No se registra autor	1	1	1	1
9	Editorial	La Sociedad Colombiana de Ingenieros	Rueda Jara, Manuel Antonio	1	2	6	5
10	Actos de la sociedad	Discurso del señor Abelardo Ramos. Pronunciado en la instalación de la Sociedad	Ramos Sabogal, Abelardo	1	10	5	5
11		Presidencia de la Sociedad Colombiana de Ingenieros	Ramos Sabogal, Abelardo	1	9	10	2
12		República de Colombia-P. Ejecutivo-Ministerio de Fomento-Sección 1. Ramo de Ingeniería - N.º48 - Bogotá, 2 de Julio de 1887	Casas Rojas, José	1	10	10	1
13		Un viaje a Venezuela	Garcés, Modesto	1	11	13	3
14	Colaboración	Estudio de la Ingeniería. Consideraciones sobre plan de estudios	Triana Ruiz de Cote, Miguel	1	13	15	3
15		Mejoras materiales de Boyacá	Liévano, Julio	1	15	16	2
16		Ferrocarriles de Girardot y del Cauca	No se registra autor	1	17	17	1

17		Ferrocarril de la Sabana	Ramos Sabogal, Abelardo	1	17	20	4
18		Congreso ferrocarrilero en Milán	No se registra autor	1	20	20	1
19	Inserciones	Ingenieria Municipal	Santamaría, Nepomuceno	1	20	22	3
20		Gato para levantar el carril	Ramos Sabogal, Abelardo	1	22	23	2
21		Medidor de riegos para predios rurales	Ramos Sabogal, Abelardo	1	23	25	3
22	Actos del gobierno	Actos del gobierno	Ramos Sabogal, Abelardo	1	25	32	7
23	Precios corrientes	Precios de los materiales de construcción en la ciudad de Bogotá	No se registra autor	1	32	32	1
24	Editorial	La Ley 121 de 1887	Rueda Jara, Manuel Antonio	2	33	36	4
25		Fomento de la industria minera en el Tolima	No se registra autor	2	36	37	2

26	Colaboración	Un viaje a Venezuela. (Continuación.)	Garcés, Modesto	2	37	41	6
27		Labores para el ingeniero en Colombia	Téllez, Carlos	2	41	43	3
28		Estudio de la Ingeniería. Consideraciones sobre plan de estudios	Triana Ruiz de Cote, Miguel	2	43	45	3
29		Telégrafos y teléfonos. Materiales empleados en la construcción de las líneas	No se registra autor	2	45	51	7
30		Alturas sobre el nivel del mar, obtenidas con un barómetro aneróide de Elliot, en el año de 1885	Peña, Manuel H.	2	51	51	1
31	Inserciones	Los ferrocarriles en las regiones nuevas	Ramos Sabogal, Abelardo	2	51	57	7
32	Variedades	Variedades	No se registra autor	2	58	61	4
33	Actos del gobierno	Actos del gobierno	No se registra autor	2	61	64	4
34	Editorial	La Ley 121 de 1887	0	3	65	70	6
35		Sistema métrico y vocabulario técnico	H. W.	3	70	72	3

36	Colaboración	Un viaje a Venezuela. (Continuación.)	Garcés, Modesto	3	73	75	3
37		La Guadua	Guerra Azuola, Ramón	3	76	79	4
38		Telégrafos y teléfonos. Materiales empleados en la construcción de las líneas (Continuación.)	No se registra autor	3	79	83	5
39		Contribuciones a la Geología de Colombia	Pombo Rebolledo, Fidel	3	83	89	7
40	Inserciones	Los ferrocarriles en las regiones nuevas	Ramos Sabogal, Abelardo	3	89	96	8
41	Editorial	Escuela de Ingeniería civil	Rueda Jara, Manuel Antonio	4	97	100	4
42		Silicatización	Morales, E.	4	100	104	4
43		Efemérides	No se registra autor	4	104	120	17
44	Colaboración	Vías ferreas de la Sabana	Sánchez, Diódoro	4	121	121	1
45		Un viaje a Venezuela (Continuación.)	Garcés, Modesto	4	121	123	3

46		Regla de suposición	Irurita Grueso, Rafael	4	123	125	3
47		Demostración de la regla de suposición	Rueda Jara, Manuel Antonio	4	123	127	5
48	Remitidos	Ferrocarril de Cúcuta	Pinzón, Paulo	4	127	128	2