



LA FORMACIÓN DE INGENIEROS:  
UN COMPROMISO PARA EL  
DESARROLLO Y LA SOSTENIBILIDAD

15 al 18  
DE SEPTIEMBRE

20  
20

[www.acofi.edu.co/eiei2020](http://www.acofi.edu.co/eiei2020)

# LOS LIBROS DE TEXTO EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA ESTRUCTURAL: LA INVENCIÓN DE UNA TRADICIÓN EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Miguel Ángel Rivas Tabares**

**Universidad Nacional de Colombia  
Bogotá Colombia**

## Resumen

El diseño de estructuras de concreto es un campo de estudio conformado por un grupo de autores a los que se recurre a manera de cita canónica: Park & Paulay, Parker, Nilson & Winter, Paulay & Priestley y más recientemente McCormac. Difícilmente se encuentre un curso introductorio al diseño de estructuras de concreto en Colombia que no contenga en su bibliografía al menos una referencia a estos autores, debido especialmente, a la persistencia de la tradición norteamericana en la enseñanza del diseño estructural. Con el paso de los años, fue necesario hacer nuevas ediciones de los libros de estos autores, no solo para ampliar los contenidos y mantener su disponibilidad, sino a la vez, para corregir erratas. Así, los libros de texto que produjeron algunos profesores fueron continuados por colegas o alumnos en sucesivas ediciones. En Colombia, paralelo a la difusión y traducción de los libros de texto, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá (FIUNB), inauguró la publicación de una serie de libros de texto para difundir la producción de su personal docente, los cuales se han convertido a la vez en los libros de referencia para los cursos de diseño estructural. Desde 1934 con la publicación de *Resistencia de Materiales*, hasta la publicación de la séptima edición de *Estructuras de Concreto I* en 2011, los libros de texto de ingeniería estructural producidos en la Facultad de Ingeniería se han convertido en una suerte de bibliografía imprescindible: una tradición en la enseñanza de la ingeniería estructural caracterizada por una relación particular de profesores y alumnos, que es posible seguir a través de sus libros de texto. La invención de esta tradición permite hablar de una Escuela en las prácticas de enseñanza al mismo tiempo que ilustra cómo la FIUNB se convirtió en la principal matriz de gestación y diferenciación disciplinar y profesional en Colombia.

**Palabras clave:** libros de texto; Escuela; ingeniería estructural; prácticas de enseñanza

### **Abstract**

*The design of concrete structures is a field of study made up of a group of authors who are used as a canonical footnote: Park & Paulay (1975), Parker (1976), Nilson & Winter (1991), Paulay & Priestley (1992) and more recently McCormac (2001). It is difficult to find an introductory course of concrete structures design in Colombia that does not contain at least one reference to these authors in its bibliography, especially due to the persistence of the North American tradition in structural design teaching. Over the years, it was necessary to make new editions of the books of these authors, not only to extend the content and maintain their availability, but at the same time, to correct them. Thus, the textbooks produced by some professors were continued by colleagues or students in successive editions. In Colombia, parallel to the dissemination and translation of textbooks, the Engineering Faculty of the Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá (FIUNB), sponsored the publication of textbooks to disseminate the production of its professors, which have also become reference books for structural design courses. Since 1934 with the publication of Resistencia de Materiales, until the publication of the seventh edition of Estructuras de Concreto I in 2011, the structural engineering textbooks produced in the Engineering Faculty have become a kind of essential bibliography: a tradition in structural engineering education characterized by a particular relationship of teachers and students that can be followed through their textbooks. The invention of this tradition allows us to speak of a "School" in teaching practices while this process illustrates how FIUNB became the main matrix of gestation and disciplinary differentiation in Colombia.*

**Keywords:** textbooks; school; structural engineering; teaching practices

## **1. Introducción**

Los libros de texto producidos localmente, así como la conformación de escuelas de enseñanza ofrecen argumentos para sostener al menos dos de las tres hipótesis sobre la historia de la Facultad formuladas por Alberto Mayor (2009): (1) la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia (FIUNB) contribuyó más que cualquier otra institución educativa similar a desarrollar la infraestructura material del país, entre 1910-1935, en un grado tal que otro sería su desarrollo sin su presencia; (2) la FIUNB se constituyó, entre 1935 y 1970, en la principal matriz de gestación y de diferenciación disciplinar y profesional en Colombia; (3) Entre 1950 y 1970, la FIUNB pasó del ingeniero generalista al ingeniero especializado. En esta investigación se consideraron las dos últimas hipótesis.

Por un lado, los libros de texto de ingeniería estructural producidos en la Facultad de Ingeniería se han convertido en una suerte de bibliografía imprescindible que son evidencia del proceso de gestación de una nueva especialización de la ingeniería civil en el país: la ingeniería estructural. Por otro lado, la ingeniería estructural es una de las diferenciaciones que sufrió la Facultad entre 1935 y 1970 (Aycardi, 2012). Proceso que lograría un espacio institucional en 1966 con la

creación del Posgrado en Estructuras, uno de los primeros posgrados en ingeniería del país y el primero en el área de las estructuras (Márquez, 1998).

En la década de los setenta, el uso de computadores obligaría a buscar nuevas formas de enseñanza (Uribe Escamilla, 1998). Sin embargo, si la enseñanza de la ingeniería estructural se redujera a resolver los ejercicios propuestos en los libros de texto -ya sean los libros norteamericanos o los libros de texto producidos localmente-, la enseñanza de la ingeniería estructural no requeriría de la presencialidad, en gran medida porque con la masificación de internet es posible conseguir tanto las versiones digitales de los libros como personas que enseñan a resolverlos (y los solucionarios).

Es posible tomar los libros de texto producidos en la FIUNB como objetos de investigación en sí mismos, en tanto se puede rastrear a través de ellos una comunidad de prácticas en la enseñanza que no se reduce a aplicar fórmulas y resolver ejercicios, en conjunto constituyen una tradición en la enseñanza de la ingeniería estructural en la Universidad Nacional de Colombia.

## 2. De las conferencias a los libros de texto

El origen de los libros de texto producidos en la Facultad podría situarse en las conferencias y notas de clase de los profesores. En 1934, el Ministerio de Educación atiende la solicitud del Consejo Directivo de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería para imprimir las conferencias de *Resistencia de Materiales* dictadas por el profesor Julio Carrizosa Valenzuela. Lejos de ser un manuscrito con aportes totalmente novedosos, el documento fue concebido con un interés didáctico para ayudar a profesores a dar a conocer al público el contenido de sus cursos y cumplir así con los fines misionales de la institución. La motivación en *Vida vicisitudinaria de los conceptos de masa y fuerza en el desarrollo de la mecánica* (1954) es similar: “procurar el fomento de los medios de difusión de la cultura y la extensión a todo el pueblo de su labor científica y educativa”. Así, conferencias y notas de clase empezaron a circular en copias entre alumnos e interesados, como es el caso del *Curso de Hormigón* de Alejandro Sandino (1959) o las sucesivas ediciones del *Curso de Concreto Armado I* de Antonio María Gómez.

En una entrevista, Armando Palomino (1998) describe cómo se empezaron a producir las conferencias en forma de libro de texto para los cursos: “yo era el asistente o el monitor o el ayudante de Jorge A. Márquez cuando él comenzó a escribir sus conferencias sobre estructuras y específicamente sobre el tema de placas. Era el tema que más iba a tratar en el posgrado, entonces yo me encargué de escribir las conferencias que él me pasaba y esas conferencias, se convirtieron en un documento, en una especie de libro que se usaba en los cursos, que los estudiantes de [posgrado] tenían que comprar o se les facilitaba” (Márquez, 1998). Un caso similar es el Gabriel Valencia quien colaboró con Enrique Kerpel en la preparación de la segunda edición del libro *Concretos II* (1970). Posteriormente, al vincularse como docente, continuaría la labor de divulgación con el curso de *Metálicas II*: “no existía en español mayor bibliografía sobre el tema de estructuras de acero y por esos años saqué unas conferencias de un curso básico” (Márquez, 1998).

La escasa bibliografía en español disponible fue uno de los motivos para la elaboración de las notas de clase. Por ejemplo, en la *Vida vicisitudinaria de los conceptos de masa y fuerza en el desarrollo de la mecánica* (1954), de las 30 referencias que contiene, solo 5 son textos en español y la mayoría son textos en francés. Luego, poner a disposición de los alumnos el contenido de los cursos en español y a un bajo costo fue una de las razones principales para producir este tipo de textos.

Para 1986, Jorge Arturo Márquez, actuando en calidad de vicedecano, escribe en el prólogo del libro *Apuntes de Construcción* que la FIUNB institucionaliza este tipo de textos gestionando su publicación como “una tarea ya tradicional de divulgación técnica” (Cruz, 1986). La invención de la tradición corresponde a la apertura de un espacio institucional para la publicación de las conferencias y notas de clase de los profesores, al mismo tiempo que empieza a construir una genealogía a la que los libros de texto recurren constantemente: la relación alumno-profesor.

En el prólogo de *Apuntes de Construcción (1986)* se menciona que la estructura del documento está basada en el esquema inicial de Juan B. Gómez, profesor de la materia por muchos años (Cruz, 1986). Otro ejemplo es *Estructuras de concreto I*, en el que el profesor Jorge Segura (1988) deja por escrito la gratitud a sus maestros de concreto reforzado: “es imprescindible de reconocer aquí la influencia y el ejemplo que sus profesores y amigos q.e.p.d. ingenieros Antonio María Gómez y Enrique Kerpel han ejercido a quien esto escribe” (Segura, 1988). *Estructuras de concreto I*, desde esta perspectiva, tiene origen en el *Curso de Concreto Armado I* de Antonio María Gómez que llegó a la décima edición en 1988, así como en las *Conferencias de Concreto II* (1967, 1977 y 1988) y la *Introducción al Análisis Plástico de Estructuras de Concreto Reforzado* (1981) de Enrique Kerpel. Tras la muerte de sus maestros (1988 y 1984), Jorge Segura continuó la edición de sus textos con la aparición de uno nuevo que reunía los temas de un curso básico de diseño estructural. Según Jaramillo (2011), Jorge Segura “podría considerarse como un heredero de la tradición de Kerpel y Antonio María Gómez en la Facultad de Ingeniería de Bogotá” (Jaramillo, 2011), tradición de publicaciones de la que también harían parte *Curso de Hormigón* (1959) y *Diseño de mezclas de concreto* (1965) de Alejandro Sandino; el mencionado *Apuntes de construcción* (1986) de Rafael Cruz; *Control de costos y presupuestos en la construcción* de Juan B. Gómez; *Puentes* (1980-1981) de Alejandro Sandoval; *Notas de clase. Elementos Finitos* (1997) de Gustavo Cifuentes; *Análisis Estructural I* (1998) de Fernando Spinel; *Análisis de estructuras: métodos tradicionales* (1987), *Análisis de estructuras* (1979) y *Microcomputadores en ingeniería estructural* (1995) de Jairo Uribe; *Estructuras de acero. Diseño con Factores de carga y resistencia* (1989), *Análisis plástico de estructuras de acero* (1988), *Estructuras de acero. Introducción al diseño* (2006, 2009) y *Acción del viento sobre las estructuras* (2002) de Gabriel Valencia; *Conexiones en estructuras metálicas* (2004, 2009), *Comportamiento de la mampostería estructural* (2010) y *Diseño de vigas y muros en mampostería reforzada* (2010, 2013) de Caori Takeuchi; *Análisis lineal de estructuras con el programa SAP-2000* (2002) de Iván Melgarejo; *Euler: Programa didáctico de elementos finitos* (1999), *PEFiCA Programa de elementos finitos a código abierto* (2009) y *Análisis estructural mediante el método de los elementos finitos* (2013 en coautoría) de Dorian Linero.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Lista a la que se sumarían *Tecnología del Concreto* (1988) y *Patología de Estructuras* (1992) editados por la Asociación de Ingenieros Civiles de la Universidad Nacional de Colombia (AICUN).

### 3. Agradecimientos, citas y la conformación de la Escuela

El libro *Análisis de Estructuras* está dedicado a quienes despertaron en Jairo Uribe Escamilla el entusiasmo por la Ingeniería Estructural: Luis Guillermo Aycardi, Antonio María Gómez, Guillermo González Zuleta, Enrique Kerpel, Alberto Ortiz, Jorge Álvaro Sánchez, Alejandro Sandino, Joaquín Spinel; y en la Universidad de Cornell, Peter Bijlaard, Harry Conway, Gordon Fisher, Richard Gallagher, Peter Gergely, William McGuire, Arthur Nilson, Hubert Rüş, Richard White y George Winter (Uribe Escamilla, 2000). Esta dedicatoria es significativa en tanto revela un sentimiento de agradecimiento, pero a la vez, orgullo por haber sido alumno de estos profesores. Caso similar ocurre en el libro *Análisis Plástico de Estructuras de Acero*, el cual, Gabriel Valencia dedica a sus maestros: Luis Guillermo Aycardi, Manuel García, Armando Palomino Infante y Carlos Valencia Tovar (Valencia, 1988). Pese a que este tipo de notas aparecen en los agradecimientos de los libros de texto, la referencia o cita canónica a la tradición se puede manifestar de distintas maneras. Por ejemplo, puede ser un gesto de gratitud por una ausencia que se hace presente, como la que está en la introducción del libro *Tecnología del Concreto* (1988):

“De ninguna manera podrían concluirse estas líneas sin hacer un emocionado y sincero recuerdo de ese hombre admirable, de ese profesor emérito en el sentido cabal del término, de ese maestro de maestros e investigador nato que fue el ingeniero Alejandro Sandino Pardo. Su concepción universal de la profesión, la gallardía de su personalidad y las muy importantes y desinteresadas contribuciones que hizo al campo del hormigón, hicieron que fuese reputado como la figura cimera de él y probablemente su progenitor dentro de la Ingeniería Colombiana. Para todas aquellas personas y entidades que de una u otra forma tuvieron que ver con él, y que lograron dimensionar su enorme valía, fue una pérdida irreparable. Hombres como él se hacen merecedores de un reconocimiento que unas palabras difícilmente puedan expresar” (Gómez, G., 1988).

Al fallecer el profesor Enrique Kerpel, Jorge Segura tuvo un gesto similar al dedicarle las siguientes palabras (1984):

“Pocas veces en la vida tiene un discípulo inicialmente y luego un colega en la más alta categoría de la profesión como es la de la docencia, la oportunidad de recordar en unas breves líneas a quien además fue su amigo en el mejor sentido de la palabra, y qué mejor recuerdo para esta ocasión que las enseñanzas del mismo profesor Kerpel, que con tanto cariño nos impartió en todos los aspectos de la vida, el profesional, el personal, el familiar y el social; de todas ellas hay una enseñanza que hoy quiero anotar, con la misma emoción del profesor Kerpel al impartirla en las innumerables ocasiones en que tuvo que agradecer los galardones recibidos, cuando siempre insistió en aceptar como su único mérito el haber vivido y ejercido su profesión con honestidad” (Segura, 1984).

Si se retrocede un poco más, es posible rastrear que el profesor Enrique Kerpel también dedicó su libro *Introducción al Análisis Plástico de Estructuras de Concreto Reforzado* a su maestro Antonio María Gómez:

“...me complace poder dedicar este trabajo a mi maestro y amigo Ingeniero Antonio María Gómez q.e.p.d., cuyo estímulo permanente hizo posible el manuscrito original en 1975” (Kerpel, 1981).

De una forma particular, en el curso de *Concreto Armado I* (Segunda parte), Antonio María Gómez también participa de la tradición y ubica en la bibliografía una referencia a uno de sus maestros: Julio Carrizosa Valenzuela y su libro *Resistencia de Materiales* (1934). Esta referencia sería más clara en su carta de renuncia el 13 de abril de 1971:

“Dadas las oportunidades que me dio la Facultad, transmití a los estudiantes las enseñanzas que a la vez yo recibí de mis maestros, entre los cuales debo recordar a Jorge Acosta Villasveces, Alfredo Angulo Grillo, Darío Rozo M, Carlos Arteaga Hernández, Julio Carrizosa Valenzuela, Pedro Uribe Gauguín, Enrique García Reyes, Carlos Boshell Manrique, Fabio González Tavera, Lucio García Escamilla y Vicente Pizano Restrepo” (Archivo Histórico Universidad Nacional de Colombia)

Finalmente, es Luis Guillermo Aycardi, quien en su carta de renuncia el 9 de septiembre de 1991, afina el término de lo que se estaba gestando bajo esta tradición: una *Escuela* de enseñanza en la ingeniería estructural:

“creo haberme preparado para ser profesor e investigador bajo la guía de los maestros inolvidables que tuve en nuestra *Escuela* y gracias a la oportunidad que tuve de estudiar en el exterior con el apoyo de la Universidad” (Archivo Histórico Universidad Nacional de Colombia, Fondo Luis Guillermo Aycardi).

El concepto de *Escuela* guarda cierta relación con el concepto de *tradiciones científicas* ya que pone en tensión el conjunto de relaciones que empieza a establecerse entre maestros y discípulos (Kreimer, 2000), No obstante, el sistema colectivo de identidad al que se denomina *Escuela* en esta investigación trasciende la dimensión de “haber sido alumno de” a “ser formado para ser maestro”. En este sentido, es una *Escuela de enseñanza* más que una *tradicón científica*.

#### **4. La *Escuela* de enseñanza en la ingeniería estructural: los ingenieros no creen en las fórmulas**

La primera dispositiva de una conferencia que el profesor Jorge Segura pronunció en 2018 inició con una pantalla blanca y el logo más grande que tenía de la Universidad Nacional de Colombia:

“Ustedes no se imaginan la emoción que me causó colocar este escudo antes de comenzar, porque yo hago muchas conferencias, pero no puedo ponerlo porque no es la institución que me ha invitado. Como hoy estoy acá [en la Universidad Nacional de Colombia] y es un orgullo grande, busqué el escudo más grande que tenía” (Segura, 2018)

La conferencia continuó con una anécdota sobre los ingenieros y las fórmulas. Para utilizar una fórmula, se requiere saber si es la apropiada, qué es lo que necesita saber para usarla y lo que supone. Aplicar fórmulas desde este punto de vista no es la parte esencial de la ingeniería: “ingeniería es saber por qué las usa, para qué las necesita y si realmente son apropiadas o no” (Segura, 2018). Cuando el profesor Segura era estudiante de la Universidad, logró demostrar que una de las fórmulas en un libro de texto estaba equivocada, con uno de sus compañeros fueron a mostrarle el error a uno de sus profesores, este los miró, miró la fórmula, volvió a mirar a los alumnos y les dijo “los voy a ayudar, le voy a escribir a los autores” y a los seis meses, los llamó el profesor para mostrarles una carta de los autores agradeciéndoles la corrección. Esta experiencia le sirvió para darse cuenta que “los ingenieros no creen en las fórmulas”. En una entrevista al profesor Dorian Linero, a propósito de esta afirmación anotó:

“Esa perspectiva crítica se mantiene, yo le agregaría que los ingenieros de la Universidad Nacional de Colombia, no creen en las fórmulas. Porque también -no lo puedo comprobar, pero lo digo más por orgullo, y no es tanto que no creamos en las fórmulas, sino que cada vez que tomamos una fórmula debemos saber cuáles son los elementos e hipótesis, teorías y experimentos que han conducido a esa fórmula, la fórmula sola no dice nada” (Linero, 2019).

La experiencia de Jorge Segura, no dice una cosa distinta a que “cuando salta a la vista un error en una ecuación es porque uno sabe qué hay detrás de ella” (Linero, 2019). Así, el rasgo principal de la escuela de enseñanza de la Ingeniería Estructural, es *no creer en las fórmulas solas*, sino considerar el conjunto de supuestos que las orbitan y sus limitaciones, enseñanzas que frecuentemente están por fuera de los libros de texto, pero que hacen parte de los cursos que se imparten en la Facultad. Por otro lado, otra característica adicional de la Escuela se puede definir como el conjunto de prácticas para formar a nuevos profesores. En una entrevista que realizó Jorge Arturo Márquez a Jairo Uribe Escamilla se menciona que en algún tiempo en la universidad había un enfoque para formar profesores y que uno de los logros que se le podría atribuir al Posgrado en Estructuras era el cuerpo docente que se tenía entonces: Fernando Spinel, Gustavo Granados, Gabriel Gómez, Rubén Darío Acosta, Caori Takeuchi, Gustavo Cifuentes. Sin embargo, “quizá hay un vacío que hay, es que no sé dónde están los que los reemplacen, porque estamos hablando de profesores que ya creo deben tener más de 40 años, entonces con excepción de Caori Takeuchi y Gustavo Cifuentes, que ellos son dos y resulta que debería haber en esa lista como unos cinco. Ahorita, posiblemente están cultivando a esta niña María Isabel [Maritzabel] y a Dorian por la misma línea” (Márquez, 1998). Curiosamente, en la actualidad, ambos son profesores de planta de la universidad adscritos al Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola.

## 5. Segmentación y materialización de la Escuela

En las reminiscencias de la fundación de la Escuela Colombiana de Ingeniería (ECI), Manuel García y Armando Palomino mencionan que la idea de crear una universidad surgió por la fuerte politización que vivía la Universidad Nacional en la década de los sesenta e inicios de los setenta. Por ejemplo, en el mes de junio de 1972, aparecieron grafitis en las paredes de la

universidad que afirmaban que el director de Ingeniería Civil, Armando Palomino era agente de la CIA. Adicionalmente, la permanencia de Ernesto Carvajal Arjona en la rectoría de la universidad hacía parte de los problemas que afrontaba la facultad. En una reunión con los profesores de la Facultad, el profesor Martín Lutz, le dijo a rector: “Dr. Carvajal, usted será muy buen médico, pero no es para nosotros un buen rector [...], si no se arregla esta situación de la universidad, lo mejor será que fundemos un Politécnico al cual trasladar la Facultad de Ingeniería”. Fue así como al salir de una de las reuniones que sostenían los profesores de la Facultad, Alejandro Sandino y Ernesto Obregón empezaron a seleccionar a los profesores que invitarían a crear la ECI (García & Palomino, 2017).

De los diez profesores que fundaron la ECI, cuatro pertenecían al área de la ingeniería estructural: Luis Guillermo Aycardi, Armando Palomino, Alejandro Sandino y Jairo Uribe Escamilla. No es posible afirmar que la *Escuela* se fue con la fundación de la ECI, entre otras razones, porque la carta de renuncia de Luis Guillermo Aycardi es de 1991 y esto quiere decir que, aun cuando se fundó la ECI, siguió dictando algunos cursos en la Nacional, caso similar ocurrió con Jairo Uribe y Alejandro Sandino, y quizás, el único que presenta su carta de renuncia en 1972 es Armando Palomino.

Puesto que el relevo generacional en la Universidad Nacional se da en términos pensionales o de renuncia, solo hasta que estos profesores se retiraron fue que entraron nuevos profesores de planta. Ahora bien, “Hablar de relevo con la palabra generacional no cuadra, porque a veces llegan profesores de mayor edad ya que los requisitos para entrar cada vez son más altos” (Lineró, 2019).

Más que sacar la *Escuela* de la Universidad Nacional o trasladarla como afirmaba el profesor Lutz, la creación de la ECI es la materialización de la *Escuela* de enseñanza por medio de su segmentación: “la reproducción de una unidad original en varias subunidades cada una con funciones equivalentes a la matriz original” (Mayor, 2011). Apoyando de esta forma, la hipótesis de una Facultad que se constituyó, entre 1935 y 1970, en la principal matriz de gestación y de diferenciación disciplinar y profesional en Colombia (Mayor, 2009).

## 6. Consideraciones finales

La enseñanza de la ingeniería estructural en la Universidad Nacional de Colombia se caracteriza por una relación particular de profesores y alumnos que es posible seguir a través de sus libros de texto. La invención de esta tradición es al mismo tiempo una especie de *Escuela* en las prácticas de enseñanza que se caracteriza por la formación de ingenieros estructurales que *no creen en las fórmulas* y que llegó a materializarse con la fundación de la Escuela Colombiana de Ingeniería en 1972. No obstante al proceso de institucionalización de la ingeniería estructural en Colombia, parece que pensar la propia tradición sigue siendo una tarea pendiente (Sierra, 2015). La desatención a una tradición de pensamiento en ingeniería estructural y al problema de las circunstancias históricas en la cuales se ha desarrollado, tiene como consecuencia la idea generalizada de no contar con una tradición propia, especialmente en el campo de la enseñanza. Esta tensión se hace presente al observar que los libros de texto de la FIUNB

continúan haciendo parte de las prácticas de enseñanza de los cursos de diseño y se han convertido en una suerte de tradición en la forma de ejercer la ingeniería estructural en Colombia.

## 7. Agradecimientos

Esta investigación surgió de los cursos: *Desarrollo de la Ingeniería en Colombia y Perspectivas en ingeniería, tecnología y sociedad*, y de las conversaciones con el profesor Antonio Mejía Umaña, a quien agradezco su interés y haberme motivado a investigar el tema. En el Archivo Histórico de la Universidad Nacional de Colombia, quisiera agradecer a Gabriel Escalante, quien amablemente puso a mi disposición el material de archivo para seguir la trayectoria de los docentes de Estructuras. En el Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola, agradezco a la profesora Caori Takeuchi por abrirme las puertas a la Coordinación Curricular del Posgrado en Estructuras, y al profesor Dorian Linero por las conversaciones que sostuvimos sobre la historia del posgrado. Finalmente, quisiera agradecer a Diana Farías y a su curso: *Influencias de los estudios sociales de la ciencia en la investigación y enseñanza de las ciencias*, donde pude continuar la investigación y donde adquirió nuevas perspectivas.

## 8. Referencias

- Aycardi, L. G. (2012). Breve ojeada histórica al desarrollo de la construcción y el diseño de las edificaciones. In *Apuntes para la Historia de la Ingeniería en Colombia* (pp. 91–96).
- Cruz, R. (1986). *Apuntes de construcción. Primera parte*. Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Colombia.
- García, M., & Palomino, A. (2017). Reminiscencias de la fundación de la Escuela Colombiana de Ingeniería. *Anales de Ingeniería*, 129(937), 72–75.
- Jaramillo, J. O. (2011). *Nociones básicas de concreto reforzado*. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.
- Kerpel, E. (1981). *Introducción al análisis plástico de estructuras de concreto reforzado*. Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Colombia.
- Kreimer, P. (2000). ¿Una modernidad periférica? La investigación científica entre el universalismo y el contexto. In D. Obregón (Ed.), *Culturas Científicas y saberes locales* (pp. 163–196). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia-CES.
- Linero, D. (2019, May 23). *Entrevista Estructurada*.
- Márquez, J. A. (1998). *El Posgrado en Estructuras*. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.
- Mayor, A. (2009). Hipótesis sobre la historia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia: 1861-2000, Sede Bogotá. In *Apuntes para la Historia de la Ingeniería en Colombia* (pp. 271–289).
- Mayor, A. (2011). *Innovación, excelencia, tradición: Facultad de ingeniería 1861-2011*. Universidad Nacional de Colombia.
- Segura, J. (1984). El profesor Enrique Kerpel. *Ingeniería e Investigación*, 10, 67.

- Segura, J. (1988). *Estructuras de Concreto I* (Primera Ed). Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Colombia.
- Segura, J. (2018). *Aspectos relevantes del Título C – Concreto Estructural del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-Resistente*. Universidad Nacional de Colombia.
- Sierra, R. (2015). Pensar la propia tradición: una tarea filosófica. *Conferencia Inugural de Departamento de Filosofía*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=2lnRExkU7u8>
- Uribe Escamilla, J. (1998). Enseñanza de la ingeniería estructural con ayuda de informática educativa. *XVIII Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería, I*(Posgrados en Ingeniería), 15–20.
- Uribe Escamilla, J. (2000). *Análisis de Estructuras*. ECOE/Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Valencia, G. (1988). *Análisis plástico de estructuras de acero*. Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Colombia.
- Valenzuela, J. C. (1934). *Resistencia de Materiales* (Primera Ed). Minerva S.A.
- Valenzuela, J. C. (1954). *Vida vicisitudinaria de los conceptos de masa y fuerza en el desarrollo de la mecánica*. Iris.

## Sobre los autores

- **Miguel Ángel Rivas Tabares:** Ingeniero civil, estudiante de la Maestría en Ingeniería – Estructuras y de la Maestría en Estudios Sociales de la Ciencia, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. [miarivasta@unal.edu.co](mailto:miarivasta@unal.edu.co)

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2020 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)