

## INTRODUCCION A LA DISCIPLINA DE LA INVESTIGACION DESDE EL PRIMER SEMESTRE

*Ing. Santiago Lobo Guerrero Uribe\**  
*Lic. Alicia Torres Muñoz\*\**

La Facultad de Ingeniería Civil consciente de que uno de los objetivos de la institución universitaria es "iniciar a sus alumnos en el trabajo científico, reflexivo, espontáneo, voluntario, ordenado, crítico, asesorándolo permanentemente y familiarizándolo con las técnicas de trabajo intelectual y de adecuada preparación de informes científicos", tal como fue planteado en las memorias de la quinta reunión de Decanos de Ingeniería 1985, ha venido desarrollando paulatinamente a través de las asignaturas introducción a la Ingeniería y metodología de la investigación actividades tendientes a fomentar el espíritu investigativo en los alumnos desde su ingreso a la universidad.

La fundamentación teórica de los trabajos se basa en las siguientes obras: Introducción a la Ingeniería y al diseño en la Ingeniería de Krick 1979. Fundamentos de Ingeniería, métodos, conceptos y resultados, 1980 del mismo autor, obras que brindan al estudiante un panorama general de la Ingeniería y le enseñamos en forma didáctica el proceso de diseño. El Ingeniero Civil qué hace? de Héctor Bolívar y otros 1982. Visión amplia sobre las actividades y funciones que cumple el ingeniero civil en el ejercicio de su profesión.

---

\* Ingeniero Civil de la Universidad Nacional, Jefe del Area Básica Complementaria de la Facultad de Ingeniería Civil, Profesor Titular de la Universidad Militar Nueva Granada.

\*\* Magister en Investigación y Docencia Universitaria, Profesora Titular de la Universidad Militar Nueva Granada.

Metodología del trabajo científico aplicada a la ingeniería civil 1993 de Alicia Torres Muñoz. Orienta sobre el proceso de la investigación científica y los aspectos normativos vigentes para la presentación de trabajos.

relacionados con la ingeniería desarrollados por los alumnos de primer semestre desde el año 1987 hasta, 1994 con la asesoría permanente de los profesores de Introducción a la Ingeniería, Ing. Santiago Lobo Guerrero Uribe y de Metodología Lic. Alicia Torres Muñoz.

El siguiente cuadro presenta un orden cronológico, los trabajos de investigación básica

Periodos Academ.	Temas	Realizaciones
1987/1	La Ingeniería Civil en la rehabilitación de las zonas afectadas por la erupción del volán "Nevado del Ruiz".	Informe escrito y sustentado sobre aspectos relacionados con la catástrofe.
1987/2	Propuesta de estudio de factibilidad de vivienda campesina en un sector sub-urbano de Chía - Cundinamarca.	Propuesta diseño y maqueta de la vivienda
1988/1	Propuesta de estudio de factibilidad del acueducto rural para la vereda Nemogá Fúquene Cundinamarca.	Trabajo teórico. Dos tomos elaborados con participación de los cursos A y B.
1988/2	Propuesta de estudio de factibilidad del sistema de alcantarillado para la población de Pandi Cundinamarca.	Trabajo teórico. Dos formas.
1989/1	Una aproximación a la Ingeniería	Trabajo Monográfico
1990/1	Diseño y construcción de un modelo de acueducto.	Ocho modelos de acueducto de tamaño mediano y pequeño.
1990/2	Diseño y construcción de un modelo de sistema para el transporte e instalación de una antena parabólica.	Diez modelos de antena con su respectivo sistema de transporte.
1991/1	Construcción de un sistema de riego.	Diez modelos de sistemas de riego.
1991/2	Diseño y construcción de un papelógrafo de tipo convencional.	Dieciséis papelógrafos de tipo convencional.

Periodos Academ.	Temas	Realizaciones
1992/1	Transporte de un huevo de un punto A hasta un punto B	Pluma a escala, teleférico Esclusas, Banda transportadora, tolvas, compresión de aire, presión de agua tuvo de PVC.
1992/2	Diseño y construcción de modelos para dotación del laboratorio de estructuras.	Seis modelos de vigas: viga simplemente apoyada; viga laminada; líneas de influencia, torsión, cercha y viga en voladizo.
1993/1	Métodos de medición análisis e interpretación de resultados aplicados a 10 municipios.	Trabajos monográficos.
1993/2	Actividades del ingeniero en la construcción de una obra.	Propuesta de un trabajo de investigación sobre la ciudadela Paris Real. Soacha obra de interés social.
1994/1	Diseño, construcción y optimización de un modelo experimental para mediciones	Catorce modelos para medición de un fluido.

Las anteriores realizaciones se han logrado mediante el siguiente procedimiento metodológico.

#### 1. Elección de un tema.

Se parte de una lluvia de ideas propuestas por los alumnos previa motivación del profesor de Introducción a la Ingeniería. Trabajo individual.

2. Análisis de la información y selección de los temas que se consideren adecuados para realizar un trabajo teórico-práctico.

3. Organización de equipos de trabajo generalmente 15 ó 16 integrados por cinco alumnos cada uno con su respectivo coordinador.

4. Asignación de temas específicos a cada grupo y formulación del objetivo general.

5. Planeamiento del trabajo

El profesor de Introducción entrega a los alumnos en documento individual el plan de trabajo del cual envía una copia a la profesora de metodología.

## 6. Cronograma de actividades

Con base en el calendario académico de la facultad, en los conocimientos adquiridos en la clase de metodología sobre la etapa preliminar de un trabajo de investigación se procede a elaborar con los alumnos el cronograma de actividades.

## 7. Trabajo de campo

Los alumnos realizan una práctica de observación directa para lo cual generalmente se organiza una excursión programada de común acuerdo con la Vicerrectoría Administrativa, evento que permite a los alumnos entrar en contacto con el medio ambiente circundante, como fuente de información primaria.

## 8. Consultas bibliográficas

La información proveniente de la observación es complementada con las consultas bibliográficas y otras fuentes de información formales e informales.

9. Organización de los datos y diagramación del primer informe de acuerdo con el plan de trabajo e instrucciones impartidas por los docentes.

10. Redacción del primer informe, verificación de correcciones y entrega del mismo en la fecha prevista en el cronograma.

11. Con base en la información recopilada los alumnos elaboran una propuesta para un trabajo teórico o práctico de acuerdo con los temas asignados y la reglamentación de la Facultad para este tipo de informes. Así tienen la oportunidad de aplicar la metodología de una propuesta para un trabajo de investigación.

## 12. Etapa de diseño y construcción

Cuando se trata de construcción de modelos, la propuesta incluye los diseños gráficos con las especificaciones respectivas.

## 13. Construcción de modelos

Una vez revisada y aprobada la propuesta los alumnos construyen los modelos ejercitando al máximo su creatividad.

14. Antes de la exposición definitiva de los modelos, los alumnos deben realizar los experimentos de control para demostrar la eficiencia, validez y confiabilidad de los resultados.

15. Los grupos presentan los trabajos y sustentan ante el Sr. Decano, los profesores y todos los alumnos de primer semestre, como requisito parcial para el examen final. Simultáneamente entregan las memorias respectivas, las cuales entran a formar parte del material bibliográfico que con fines didácticos puede ser consultado en el centro de investigaciones de la Facultad.

## BIBLIOGRAFIA

- BOLIVAR, V. Héctor, ZURUTUZA V. Ernesto y Otros. El Ingeniero Civil qué hace? México: Alhambra Mexicana, 1982, 127 p.
- BIRKE TAMPA Alfredo. Formación de instructores y utilización de medios audiovisuales. Montevideo: "se" 1978. 100 p
- COMITE DE EMERGENCIA. Aprendamos a vivir con el volcán Nevado del Ruiz, Caldas, subcomité de educación 1985, 15 p.
- ENTREVISTA CON ALEJANDRO GARCIA MONZON, Ingeniero del Departamento de Sistemas de la Defensa Civil, Tema: Construcción de un edificio con antena parabólica, Bogotá, septiembre 10 de 1990.
- FUNDACION UNVIERSIDAD JORGE TADEO LOZANO. Medios Audiovisuales. Bogotá: ELA AUTOR, 1990, 8 p.
- FLOREZ, Antonio, Erupción del volcán Nevado del Ruiz, Revista Colombia sus regiones y sus gentes, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, 2 de junio de 1986, 57 p.
- Volcán Nevado del Ruiz Cumanday a Tama, Revista Colombia sus regiones y sus gentes, Instituto Geográfica Agustín Codazzi, Bogotá, 1, enero 1986, 58 p.
- HERD, Darrel. Informe técnico sobre el proceso que condujo a la erupción del cráter Arenas, Revista Nueva Frontera, Bogotá, 587, 95 p., junio 16 de 1986.
- INGEOMINAS. Estudio de los riesgos volcánicos potenciales del volcán Nevado del Ruiz. Inédito. Medellín, noviembre 1985, 27 p.
- RESTREPO, Javier Darío. Avalancha sobre Armero, Bogotá, Ancora Editores, Primera edición, noviembre 1986, 134 p.
- KRICK, Edward. Introducción a la Ingeniería y al Diseño en la Ingeniería, México: Limusa 1973. Décima tercera reimpresión 1989, 240 p.
- Fundamentos de Ingeniería. Métodos, conceptos y resultados; México: Limusa 1979, segunda reimpresión. 1987, 418 p.
- MUNCH, Lourdes y ANGEL Ernesto. Métodos y técnicas de investigación para Administración e Ingeniería. México: Trillas, 1988, 158 p.
- TORRES MUÑOZ, Alicia. Manual de Metodología de la Investigación. Bogotá, Plaza & Janés. Biblioteca Policial. V. 1 1986, 178 p.