

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

MEMORIA DE EXPERIENCIA DOCENTE

Presentada por:

JOSE MARIA PRADA GIRON

Para:

PROMOCION A PROFESOR ASOCIADO



Medellin, Octubre 1.970

UNAL-Medellin



6 4000 00002408 6

promoción Autor 12-XI-77 \$100 =

1.961

PROFESOR DE DEDICACION EXCLUSIVA

En Febrero de 1.961, con posterioridad a la terminación de mis estudios en la carrera de Ingeniería Civil en la facultad de Minas de la Universidad Nacional seccional de Medellín, ingresé al profesorado como profesor de dedicación exclusiva a partir del primero de Febrero de 1.961.

En el primer semestre de ese año me correspondió dictar la cátedra de Aritmética Analítica en primer año de Ingeniería. El total de alumnos estaba dividido en cinco grupos; tres de ellos recibían clase en la mañana y dos en la tarde.

OBJETIVOS DEL CURSO

Este curso tenía como objeto repasar los conocimientos de aritmética del bachillerato, introducir conceptos nuevos como la teoría de conjuntos, y en general, preparar a los alumnos en el cálculo numérico.

METODOLOGIA

La metodología utilizada consistió en clases teóricas tipo " cátedra magistral", combinadas con clases de ejercicios en las cuales se afianzaban los conocimientos teóricos y se verificaba el grado de comprensión por parte de los alumnos. Se utilizó como textos guía las notas de Aritmética Analítica del profesor Bernardo Jiménez y las del profesor Alejandro Delgado.

El primero de ellos recién editado y en su versión preliminar adolecía de algunos defectos relacionados especialmente con la falta de claridad en algunos conceptos, falta de rigor en el tratamiento de los demás y cierta desconexión entre la teoría y los ejercicios prácticos que contenían. Las notas del profesor Delgado que desde hacía varios años se venían utilizando como texto en la facultad, carecían del enfoque más moderno de los temas, por ejemplo: en el concepto de número, en la ausencia de teoría de conjuntos, etc.

1.961 - SEGUNDO SEMESTRE

En el segundo semestre me asignaron la cátedra de Trigonometría Plana, la cual dicté a tres grupos, con un total aproximado de cien alumnos.

OBJETIVOS DEL CURSO

Se deseaba con este curso nivelar a todos los estudiantes de primer año en los conocimientos de Trigonometría Plana estudiados en el bachillerato, y adicionarles conocimientos y adiestramiento en el manejo de las funciones trigonométricas de las identidades y ecuaciones, así como en el cálculo de elementos de los triángulos planos.

METODOLOGIA

La metodología seguida para este curso fué similar a la descrita en el caso anterior, haciendo énfasis en las prácticas durante las horas de clase, sacando alumnos al tablero a ejecutar ejercicios dirigidos por

el profesor.

El texto utilizado fué "Plane and Espherical Trigonometry de Palmer" el cual venía siendo utilizado para este curso en la facultad desde hacía varios años. El texto se ajusta bien a los objetivos del curso y es muy completo tanto en su teoría como en los ejercicios que trae al fin de cada capítulo.

También en el segundo semestre de 1.961, me fué encomendada la dirección del Laboratorio de Hormigón I, para los alumnos de cuarto año de Ingeniería Civil. En este laboratorio se estudian inicialmente las características físicas de los materiales componentes del Hormigón a saber agregados: arena, cascajo, cemento, acero de refuerzo; luego se diseñan mezclas de concreto por diversos métodos corroborando los diseños con ensayos de cilindros. Y en la parte final del curso, se construyeron modelos de vigas bajo diversas condiciones de resistencia del concreto y cuantía del acero, que fueron finalmente falladas por los alumnos para verificar las predicciones sobre agrietamiento, momento resistente, cizalladura resistente, etc.

./.

1.962

PROFESOR ASISTENTE DE CATEDRA

En el segundo semestre de 1.962 a partir del primero de Agosto, fui nombrado profesor de cátedra con cuatro horas de clase por semana

para dictar el curso de Física Superior I, a los alumnos del segundo año de Ingeniería Civil.

OBJETIVOS DEL CURSO

Hacer el estudio del equilibrio y la estabilidad. Estudiar matemáticamente las ecuaciones de la estática. Análisis de la cinemática y la dinámica de la partícula. Aplicaciones a la práctica.

METODOLOGIA

Por tratarse de una materia eminentemente teórica, la metodología utilizada fué la de cátedra magistral, combinada periódicamente con ejercicios en el tablero. Se utilizó como texto guía "University Physics por F.W.Sears" en su traducción al español. Este libro que es de común utilización en las universidades de los Estados Unidos, tiene condiciones didácticas aceptables, y una buena cantidad de ejercicios para resolver; en general, puede considerarse como un buen texto guía.

./.

1.965

PROFESOR ASISTENTE DE MEDIO TIEMPO

A partir del primero de Febrero de 1.965, mediante Resolución número 140 de Abril 7 de 1.965 de la Vicerectoría de la Universidad Na-

cional, fui nombrado profesor asistente de medio tiempo en la Facultad de Minas. Esta dedicación sólo se mantuvo durante el primer semestre de ese año durante el cual dicté las siguientes cátedras:

Física II (a 52 alumnos)

Física I (a 23 alumnos)

Estructuras I (a 19 alumnos).

Por razones de brevedad analizaré sólo el curso de Estructuras I.

OBJETIVOS DEL CURSO

Es este el primero de tres cursos sobre estructuras, que tiene por objeto formar a los estudiantes de Ingeniería en las técnicas del Análisis Estructural. El primero de ellos se dedica al estudio de las estructuras estáticamente determinadas, e incluye el análisis de cerchas, las técnicas de la grafostática y el diseño de estructuras simples de madera.

METODOLOGIA

La materia se dictó combinando las clases de exposición teórica, con la solución en el tablero de ejercicios relacionados con el análisis de estructuras simples, como aplicación de los métodos enseñados.

Los textos utilizados como guía fueron:

- 1) "Elementary Structural Analysis" de Norris & Wilbur.
- 2) "Curso medio de Estática Gráfica" de Panzeri.

El primero de ellos es un texto de uso común en las Facultades de Ingeniería de los Estados Unidos. Tiene como ventajas la claridad de

los conceptos, el orden de presentación de los temas y abundante material de ejercicios prácticos. Como el tema correspondiente a grafostática no está suficientemente detallado, se recurrió al segundo de los textos mencionados, preparado en la Argentina y utilizado en las Facultades de Ingeniería de ese país.

1.965 - SEGUNDO SEMESTRE

PROFESOR ASISTENTE DE CATEDRA

A partir del primero de Agosto de 1.965, cambié la dedicación de medio tiempo a cátedra, y me fué asignado de nuevo el curso de Estructuras I, para un grupo de treinta y cinco alumnos de cuarto año de Ingeniería Civil. Los objetivos y la metodología de este curso ya fueron descritas en los párrafos anteriores.

./.

1.966 - PRIMER SEMESTRE

PROFESOR ASISTENTE DE CATEDRA

En el primer semestre de 1.966, como profesor de cátedra dicté dos cursos de cuatro horas por semana cada uno, a saber: Estructuras I y Hormigón I. Como el primero de ellos ya está descrito me referiré al segundo.

OBJETIVOS DEL CURSO

Preparar a los estudiantes de Ingeniería Civil en las técnicas de di

seño de concreto simple y concreto reforzado.

PROGRAMA

Materiales y Especificaciones. Cemento. Agregados. Acero.

Morteros. Hormigón Simple. Ciclópeo. Concreto reforzado y pretensio-
nado. Hormigones aligerados.

Propiedades del Hormigón. Adherencia, cambios de volumen y flujo plás-
tico. Trabajabilidad. Relación agua cemento. Resistencia a la com-
presión, tracción y cizalladura.

Diseño de mezclas.

Teoría elástica y de la carga última.

Diseño. Códigos, especificaciones. Factor de seguridad. Manuales, tablas.

Diseño de elementos sometidos a compresión. Tipos de columnas de hormi-
gón. Diseño de columnas para carga axial. Especificaciones del ACI.

Diseño de elementos sometidos a flexión. Análisis y diseño de vigas de
Hormigón armado según la teoría elástica y las especificaciones del
ACI. Momento flector, cizalladura y adherencia.

Vigas rectangulares. Vigas T.

Análisis y diseño de vigas continuas.

Losas. Descripción de los principales sistemas de entrepisos de concre-
to. Aligeramiento. Cargas. Especificaciones ACI.

Diseño de losas reforzadas en una dirección. Introducción al diseño
de losas con refuerzo en dos direcciones.

Fundaciones. Función estructural de las fundaciones. Suelos.

Tipos de fundaciones que se presentan en la construcción de estructu-
ras de concreto.

Diseño de fundaciones aisladas.

Muros de contención. Tipos de muros de contención. Diseño de muros de contención de gravedad en concreto ciclópeo. Diseño de muros de contención de Hormigón armado: en cantiliver y de contraportes.

Anclajes. Anclajes para tubería.

METODOLOGIA

Por tratarse de un curso eminentemente práctico, se combinaron las clases teóricas con la resolución en clase de ejercicios de diseño de estructuras sencillas.

TEXTO

Se utilizó como texto " Design of Concrete Structures " de Winter. Este libro tenía la ventaja de ser una edición muy reciente que incorpora las normas nuevas del código del A.C.I. Como complemento práctico del curso se realizó por parte de los alumnos el diseño completo de una estructura sencilla, con la dirección del profesor.

1.966 - SEGUNDO SEMESTRE

PROFESOR ASISTENTE DE CATEDRA

El segundo semestre de 1.966 se continuó con los mismos grupos en las siguientes materias: Estructuras II y

Hormigón II.

Describiremos a continuación el curso correspondiente a Hormigón II.

OBJETIVOS DEL CURSO

Preparar a los estudiantes de Ingeniería en las técnicas del Diseño de estructuras planas y volumétricas en concreto reforzado.

PROGRAMA

Teoría de la resistencia última para el diseño de Hormigón.

Diseño de columnas y vigas por el método de la resistencia última.

Diseño de elementos sometidos a una combinación de fuerza axial y momento flector.

Diseño de pórticos de Hormigón. Articulaciones.

Teoría de la línea de flujo para el diseño de placas.

Fundaciones especiales. Combinadas, de linderos, en cantiliver, etc.

Introducción a la teoría de arcos en Hormigón armado.

Diseño de arcos en Hormigón armado.

Introducción al diseño de elementos de Hormigón pretensado.

METODOLOGIA

Similar a la del curso Hormigón I ya descrita, pero con mayor dedicación a la elaboración de proyectos prácticos dirigidos por el profesor.

TEXTO

El mismo señalado para el curso de Hormigón I.

1.967 - PRIMER SEMESTRE

PROFESOR ASISTENTE DE CATEDRA

En el primer semestre de 1.967, fui llamado a dictar el curso de Construcciones Civiles I, en sexto año de Ingeniería Civil. Desde hacía varios años la práctica profesional por una parte, y por otra mi vinculación al Comité Nacional de la Productividad de Camacol, así como el haber asistido a cursos intensivos sobre productividad en la industria de la construcción, me llevaron a aceptar esta cátedra.

OBJETIVOS DEL CURSO

Preparar a los estudiantes de Ingeniería Civil en el conocimiento de los principales materiales de construcción y las técnicas del proceso constructivo especialmente para el caso de edificaciones.

PROGRAMA

I - Principales materiales de construcción:

Materiales pétreos.

Cemento.

Hierro.

Maderas.

Cal.

Vidrio, etc.

II - Discusión sobre el tipo y tamaño de construcción. Rentabilidad.

III- Anteproyectos. Estudio sobre suelos. Escogencia de fundaciones,



- de acuerdo con las cargas y con la capacidad de carga del suelo.
- IV - Proyectos definitivos. Cálculos. Proyectos de instalaciones mecánicas.
- V - Fundaciones. En piedra seca. En concreto ciclópeo. En concreto reforzado. Sobre pilotes. Distintos tipos de pilotes. Construcción. Hincamiento. De madera. De concreto simple. De concreto reforzado. Pre-fabricados. Construidos en situ. Pre-comprimidos. excavaciones en seco. En húmedo. En roca. Bombas de succión.
- VI - Desagües. De aguas lluvias. De aguas negras. En hierro fundido. En barro. En gress. En cemento. Manera de asentarlos. Unión de los tubos. Pendientes. Cajas de Inspección.
- VII - Muros. De ladrillo. De bloques de concreto. Pre-fabricados en concreto. Distintas maneras de colocar los ladrillos. Morteros. Arcos y dinteles.
- VIII - Columnas. Vigas y losas de concreto reforzado. Estructuras de hierro. Anclajes. Erección y montaje.
- IX - Entrepisos. De madera. De ladrillo. Reforzados. En bovedillas. De concreto reforzado. Losas planas. Aligeradas. Con capitel, (drop panel). En bovedillas con formas permanentes. Con formas para retirar.
- X - Formaletas, de madera. De ladrillo, Manera de colocación. Cuidados especiales. Su retiro definitivo. Su conservación.
- XI - Cielorascos. De cemento. De malla. De madera. De cartón hard-board. Cielos acústicos. De eternit.
- XII - Techos y cubiertas. De concreto. Impermeabilización. De madera.

- De hierro. Teja de barro. De eternit. De hierro galvanizado. Paja. Cartones embreados. Protección de impermeabilización. Iluminación y ventilación.
- XIII - Cerraduras y cerrojos. De madera. De hierro. De aluminio. Marcos. Colocación. Puertas de depósitos y garajes. De vidrio. Ventananas de madera. De hierro. De aluminio. Distintas formas de perfiles y estilos de ventanas. Información sobre chapas.
- XIV - Instalaciones mecánicas. De agua. De vapor. De aire. De oxígeno. Aislamiento de tuberías. Tanques de reserva.
- XV - Acabados de cielos y muros. Revoques con mezcla de arena y cemento. De cal. Cemento y arena. Reviste de muros. Yeso. Forros de distintos materiales. Baldosin. Cerámica. Materiales plásticos.
- XVI - Canoas y bajantes. En hierro fundido. En hierro galvanizado. En Eternit. Registros. Sifones. Empate de los tubos.
- XVII - Pisos. De tierra. De cemento. De madera. De baldosa y cemento. De granito en varias formas. Endurecidos. A prueba de ácidos.
- XVIII- Acabados exteriores. En ladrillo. En piedra. En mármol. Grani-
tos. Cerámicas. Mayólica.
- XIX - Escaleras. En madera. En concreto. Acabados. Pasamanos. Dimen-
siones.
- XX - Vidrios. Selección de calidades y tipos. Colocación.

METODOLOGIA

La exposición del material del curso, por su carácter práctico, se desarrolló como conferencias, complementadas con exposición de casos

prácticos y visitas a obras en construcción. Se buscó la participación activa de los estudiantes asignándoles trabajos de investigación sobre materiales de construcción y su utilización.

No existen textos que se adapten suficientemente al programa; por tanto, se utilizaron parcialmente las notas de construcción del Doctor José María Bernal, quien dictó durante muchos años este curso en la Facultad, y fueron complementadas con folletos, revistas especializadas tales como "Construcción Internacional", "Catálogos de Equipos de Construcción", etc.

1.967 - SEGUNDO SEMESTRE

PROFESOR ASISTENTE DE CATEDRA

En el segundo semestre de 1.967, dicté el curso de Construcciones Civiles II, para darle continuidad al programa iniciado en el primer semestre.

OBJETIVOS DEL CURSO

Preparar a los estudiantes de Ingeniería Civil en las técnicas de la Programación y Control de obras. Complementando lo anterior con los análisis económicos y las técnicas de presentación de presupuestos.

PROGRAMA

I - Introducción

- 1- Industrialización de la Construcción.
- 2- La dirección de la obra.
- 3- Eficiencia y productividad.
- 4- Técnicas para elevar la productividad:

- a) Organización del trabajo.
 - b) Normalización.
 - c) Prefabricación.
 - d) Coordinación modular.
 - c) Programación.
- 5- Nociones generales sobre metodología de Planeación y ubicación de la programación en el contexto de la Planeación.

II - Programación

- 1- Definición
 - a) Elementos básicos.
 - b) Quien debe programar.
 - c) Eficiencia de la programación.
- 2- Factores de programación.
- 3- Niveles de programación
- 4- Sistemas de programación:
 - a) Métodos de series de producción
 - b) Método de la ruta crítica C.P.M.
 - c) Método de PERT.
 - d) Sistema de GAWTT.

III- Programación de obras por el método C.P.M.

- 1- Conceptos básicos - actividad - evento - convenciones.
- 2- Subdivisión del proyecto en actividades - matriz de precedencia.
- 3- Diagrama de flechas:
 - a) Construcción.
 - b) Lógica de la red.
 - c) El diagrama como "Modelo de Simulación" de un proyecto.
 - d) Convenciones para la utilización de computadores.
- 4- Cálculo de recursos - tiempo - mano de obra - materiales y equi
po - costos-
- 5- Cálculo de la red - determinación de la ruta crítica.

- a) Cálculo hacia adelante.
- b) Cálculo hacia atrás.
- c) Tolerancias.
- 6- Análisis - Costo - tiempo - ajustes al diagrama de flechas - diagrama de barras.
- 7- Distribución de recursos.
- 8- Diagramas complementarios
 - a) De personal.
 - b) De materiales.
 - c) De equipo.
 - d) De inversión.

IV - Método PERT

- 1- Conceptos básicos. Nomenclatura.
- 2- Duración de actividades - Cálculo probabilístico.
- 3- Técnicas que coinciden con el método C.P.M.
- 4- Cálculo de la red - Análisis estadístico.
- 5- Diferencia con el C.P.M.
- 6- Criterios para su utilización en programación de obras.

V - Método de series de producción

- 1 - Preliminares
 - a) Explicación general del método.
 - b) Ventajas y aplicaciones.
 - c) Reseña histórica.
- 2 - Análisis del proyecto.
- 3 - Análisis de ciclos de construcción.
- 4 - Análisis del proceso constructivo.
- 5 - Utilización de mano de obra.
- 6 - Equipo
- 7 - Determinación del ciclo crítico y de Construcción.
- 8 - Determinación de:
 - a) Espacio de trabajo E.T.
 - b) Unidad de trabajo U.T.
 - c) Unidad de construcción U.C.

- 9 - Velocidad-
- 10- Ajuste de intervalos y ciclos.
- 11- Cuadro general de programación.
- 12- Tiempo de construcción.
- 13- Plan de cuadrillas.
- 14- Plano de organización del sitio de la obra.
- 15- Diagramas complementario de personal, material, equipo e in versiones.

VI - Control de obra

- 1 - Generalidades.
 - a) Conceptos básicos.
 - b) Objetivos.
 - c) Medios de control.
- 2 - Controles especiales.
 - a) Autocontrol del ejecutor.
 - b) Control de planos.
 - c) Control de especificaciones.
 - d) Control de correspondencia y documentos relacionados.
 - e) Control de personal.
 - f) Control de materiales.
 - g) Diario de la obra.
 - h) Control de instalaciones.
- 3 - Controles de ejecución
 - a) Controles de calidad.
 - b) Controles de tiempo.
 - c) Controles de costos.

METODOLOGIA

Similar a la empleada en el curso de Construcción I, ya descrita. En este caso se hizo hincapié en la elaboración por parte de los alumnos de programaciones completas por los métodos descritos, con la dirección del profesor.

La bibliografía utilizada como guía en el curso fué:

- 1) Método de la ruta crítica y su aplicación a la construcción.
De Antill y Woodhead.
- 2) Notas sobre productividad aplicada a la Industria de la Construcción. Por el ingeniero José María de Valdenebro.
- 3) Programación por el método de Series de Construcción, del
Bowcentrum.

./.

1.968 a 1.970

PROFESOR ASISTENTE DE CATEDRA

Durante este período he estado dedicado a dictar la cátedra de Construcción I y Construcción II, ya descritas.

./.

PARTICIPACION EN LA DIRECCION DE LA

UNIVERSIDAD

De Julio de 1.968 a Julio de 1.970, fui elegido como representante de los exalumnos de la Universidad Nacional de Colombia ante el Consejo Superior Universitario.

Durante este período asistí a la casi totalidad de las reuniones de este máximo organismo directivo de la Universidad.

Por delegación del Consejo he venido también desempeñando las funciones de representante del consejo Superior Universitario en la Junta de Licitaciones de la Seccional de Medellín.

OBSERVACIONES

La experiencia de los últimos cuatro años dictando los cursos de construcciones civiles y el conocimiento que del medio profesional de la construcción me han dado los diez años de práctica profesional, me permiten hacer algunas sugerencias finales a esta memoria sobre los mencionados cursos:

- 1 - Es incuestionable la importancia que tiene para un estudiante de Ingeniería Civil, recibir desde la facultad una preparación adecuada en las técnicas de la construcción; desgraciadamente en dos cursos de un semestre de duración cada uno, con el agravante de que solo uno de ellos es obligatorio, es imposible suministrar la preparación adecuada.
- 2 - El estudio de los métodos de la construcción, requiere una práctica en obra que es muy difícil de sistematizar con los horarios y organización actual de los cursos. Por tanto, se requiere pensar en algún sistema que permita dar a los alumnos especialmente en el curso de Construcciones I, períodos de práctica en obras, como residentes.

3 - Se requiere que los directores de la carrera de Ingeniería Civil, tomen mayor conciencia de la importancia de los cursos de construcción y programen un mínimo de tres semestres, dos de ellos obligatorios, y con periodos de práctica como se dijo anteriormente.

I 378.199 P71		R.7633
Prada Girón, José María		
Memoria de experiencia docente		
Fecha de Vencimiento	Nombre del Prestatario	

FECHA DE DEVOLUCION

I 378.199 P71	R.7633
---------------------	--------

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MEDELLIN
FACULTAD DE ARQUITECTURA
BIBLIOTECA