



## UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

DIVISION	FISICA Y MATEMATICAS			
DEPARTAMENTO	MECANICA			
ASIGNATURA	MC 7231	ANÁLISIS MATRICIAL DE ESTRUCTURAS		
HORAS / SEMANA	T = 4	P = 0	L = 0	U = 4
VIGENCIA	SEPTIEMBRE 1992 -		APROBACION:	

### OBJETIVOS

- **Generales:** Efectuar una formulación matricial del análisis estático de estructuras de miembros prismáticos.
- **Específicos:** Hacer que el cursante, a través de una teoría más general y compacta, comprenda y use eficientemente los componentes geométricos, estáticos y de leyes constitutivas presentes en los problemas del análisis estructural. Preparar al estudiante para el desarrollo de algoritmos que permitan efectuar automáticamente el análisis mediante el uso de computadores electrónicos digitales.

### PROGRAMA

#### 1 Definiciones de la Mecánica Analítica

Coordenadas. Sistemas discretos y continuos. Coordenadas generalizadas. Relaciones de vínculos. Sistemas holónomos y no holónomos. Sistemas reónomos y esclerónomos. Desplazamientos virtuales. Grados de libertad. Coordenadas geométricas. Coordenadas estáticas. Desplazamientos finitos. Carga generalizada. Aproximación lineal: estados de desplazamiento elemental y de carga elemental.

#### 2 El sistema estructural

Formulación del modelo lineal. Formulación del modelo discreto. Subsistema de juntas. Subsistema de elementos o miembros. Grados de libertad. Miembros de geometría compleja o subestructuras. Sistemas estructurales de miembros prismáticos.

#### 3 Coordenadas del miembro

Definición de la deformación y de la fuerza. Coordenadas geométricas y estáticas. Sistema de coordenadas fuerza-deformación. Estados de fuerza y de deformación elementales. Funciones de forma de las coordenadas geométricas y estáticas. Matrices de flexibilidad y de rigidez. Transformación estática y geométrica de coordenadas. Vinculación interna. Incorporación de movimientos como cuerpo rígido en la definición de la deformación.

#### **4 Coordenadas de la estructura**

Coordenadas geométricas y estáticas. Sistemas de coordenadas carga-desplazamiento. Matrices de flexibilidad y de rigidez. Transformación estática y geométrica de coordenadas. Condensación estática y geométrica. El problema fundamental del análisis matricial de estructuras.

#### **5 Variaciones virtuales y energía de deformación**

Desplazamientos virtuales y principio del trabajo virtual. Fuerzas virtuales y principio del trabajo complementario virtual. Energía de deformación y teoremas de Castigliano.

#### **6 Relaciones entre las coordenadas de la estructura y las coordenadas de los miembros**

Matriz de conectividad. Matriz de equilibrio. Principios de contragradencia. Indeterminación estática y cinemática.

#### **7 Solución del problema fundamental**

Aplicación del método de las fuerzas o de la flexibilidad. Estructuras estáticamente determinadas e indeterminadas. Cambio de redundantes. Solución por el método de los desplazamientos o de la rigidez. Sistemas con esquemas cinemáticamente determinados e indeterminados.

#### **8 Caso general de solicitaciones**

Solución por el método de las fuerzas: problemas primario y complementario. Solución por el método de los desplazamientos: problemas primario y complementario. Análisis por subestructuras. Aplicaciones al análisis estático de estructuras planas y espaciales con miembros prismáticos de directrices rectilíneas y/o curvilíneas.

### **BIBLIOGRAFIA**

- [1] Marín, J. *Análisis Matricial de Estructuras*, Apuntes de las clases dictadas por los Profesores Celso Fortoul y Simón Lamar, UCV, Facultad de Ingeniería, 1969.
- [2] Przemieniecki, J.S., *Theory of Matrix Structural Analysis*, McGraw-Hill, New York, 1968.
- [3] Rubinstein, M. F., *Matrix Computer Analysis of Structures*, Prentice-Hall, 1966.
- [4] McGuire-Gallagher, *Matrix Structural Analysis*, John Wiley, 1979.
- [5] Armenakas, A. E. *Modern Structural Analysis*, McGraw-Hill, 1991.