



Trabajo Grupal Externo

BAIN 053 Métodos Numéricos para Ingeniería

1 Introducción

El trabajo grupal externo de la asignatura BAIN 053 tiene como objetivo evaluar la puesta en práctica de algunos métodos numéricos a través de la resolución de un problema que incluya la implementación computacional de dichos métodos. Además, la resolución de este trabajo contribuirá a desarrollar competencias genéricas relacionadas con la responsabilidad, el trabajo en equipo y la comunicación oral y escrita.

2 Organización

El trabajo grupal externo debe realizarse en grupos de 4 a 5 personas, **NO SE HARÁN EXCEPCIONES** al respecto.

3 Evaluación

3.1 Informe final

En este informe se debe evidenciar comprensión del problema a resolver incluyendo el modelamiento, los métodos que se utilizarán para su resolución y la implementación del problema concreto, así como también los resultados y conclusiones obtenidas. Las conclusiones tendrán que incorporar una reflexión por parte de los integrantes del grupo acerca del proceso de la resolución del problema y finalmente, se debe citar la bibliografía consultada. Éste debe estar bien presentado, ajustándose al formato entregado.

Junto con el informe, se deben anexar en formato digital los códigos de las rutinas que se utilizarán en el desarrollo del problema.

3.2 Póster del trabajo

En este póster, cada grupo debe adecuar las ideas centrales de su trabajo. Éste debe estar bien presentado, ajustándose al formato entregado.

3.3 Exposición del póster

En esta exposición, mediante el póster, cada grupo dispondrá de a lo más 15 minutos para exponer las ideas principales que desarrollaron en su trabajo. Una vez finalizada la exposición, los profesores de la asignatura se quedarán con el póster.

3.4 Calificación del trabajo

Este trabajo grupal aporta un 25% al promedio semestral y su calificación se obtendrá a partir del informe final, el póster y la presentación del trabajo:

Informe final	60%
Póster del trabajo	20%
Presentación del trabajo	20%

Se les proporcionará una escala de apreciación, común al Informe, Póster y Exposición, a partir de la cual se generará la calificación.

4 Forma de entrega del trabajo grupal externo

4.1 Forma de entrega del informe final

En la carpeta Tareas de SIVEDUC deberán subir los documentos relacionados con el informe final y códigos implementados. Cada grupo debe escoger un **representante de grupo**, cuyo nombre y apellido irán en los documentos que suban a la plataforma. La forma y fecha se indica a continuación:

- **Informe final:** Debe ser una carpeta comprimida que contenga los archivos del Informe, Póster y Rutinas.

TGE_Nombre_Apellido.rar

Plazo: Viernes 02 de diciembre de 2016, 23:59 hrs

4.2 Presentación del póster

La fecha de presentación del póster será informada al representante de cada grupo mediante correo electrónico.

5 Problema

En este trabajo, estudiaremos la temperatura en una región bidimensional a través de la ecuación de Laplace.

Temperatura en una región bidimensional

La temperatura, $u(x, y)$, en una región bidimensional D satisface la ecuación de Laplace

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}(x, y) + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}(x, y) = 0 \quad \text{en } D.$$

Considere la región D mostrada en la Figura 1, y suponga que se proporcionan las siguientes condiciones de frontera:

$$\begin{aligned} u(x, y) &= 4, & \text{para } (x, y) \in L_6 \quad \text{y } (x, y) \in L_7, \\ \frac{\partial u}{\partial \mathbf{n}}(x, y) &= x, & \text{para } (x, y) \in L_2 \quad \text{y } (x, y) \in L_4, \\ \frac{\partial u}{\partial \mathbf{n}}(x, y) &= y, & \text{para } (x, y) \in L_5, \\ \frac{\partial u}{\partial \mathbf{n}}(x, y) &= \frac{x+y}{\sqrt{2}}, & \text{para } (x, y) \in L_1 \quad \text{y } (x, y) \in L_3, \end{aligned}$$

donde $\partial u / \partial \mathbf{n}$ representa la derivada direccional en la dirección de la normal a la frontera de la región D en los puntos (x, y) .

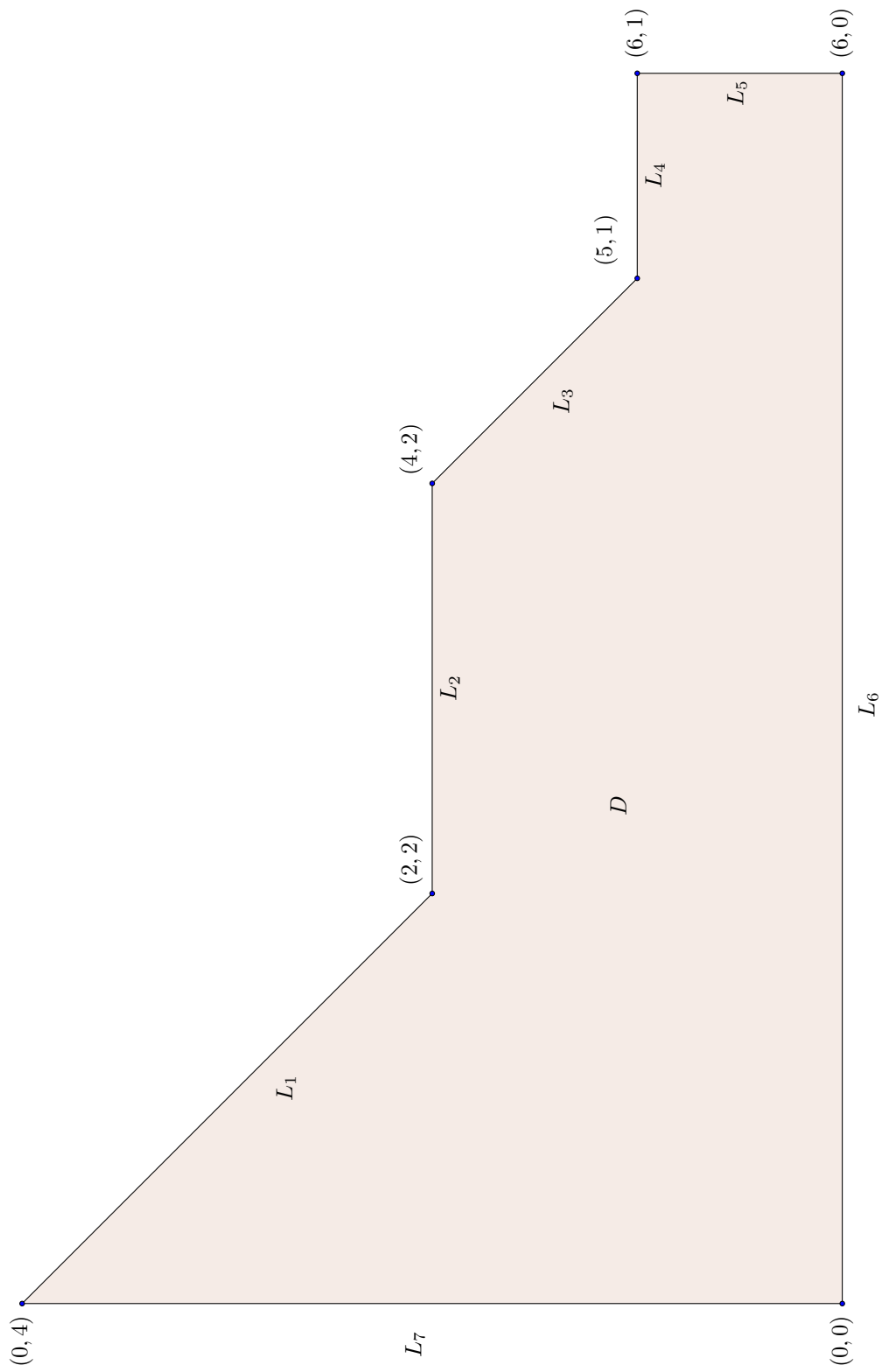


Figura 1

ACTIVIDADES

1. Obtenga la solución analítica del problema de valores de frontera asociado a la temperatura en una región bidimensional. [1, 2]
2. Investigue sobre el método de diferencias finitas aplicadas a ecuaciones en derivadas parciales elípticas. [3, 4, 5, 6]
3. Encuentre una aproximación para el problema de la temperatura en una región bidimensional a través del método de diferencias finitas estudiado en el ítem anterior. [3, 4, 5, 6]
Para esto, utilice el mallado de la Figura 2.
4. Investigue sobre el método del elemento finito aplicado a ecuaciones en derivadas parciales. [3, 4, 7, 8]
5. Determine una aproximación para el problema de la temperatura en una región bidimensional a través del método del elemento finito estudiado en el ítem anterior. [3, 4, 7, 8]
Para esto, utilice los triángulos de la Figura 2, de lado igual a 0.5.
6. Realice una comparación entre la solución analítica y las aproximaciones obtenidas por el método de diferencias finitas y el método del elemento finito.

Observación: Para el desarrollo de estas actividades (y por ende, del trabajo en su totalidad), solo podrán utilizar como textos guías la bibliografía entregada en este documento.

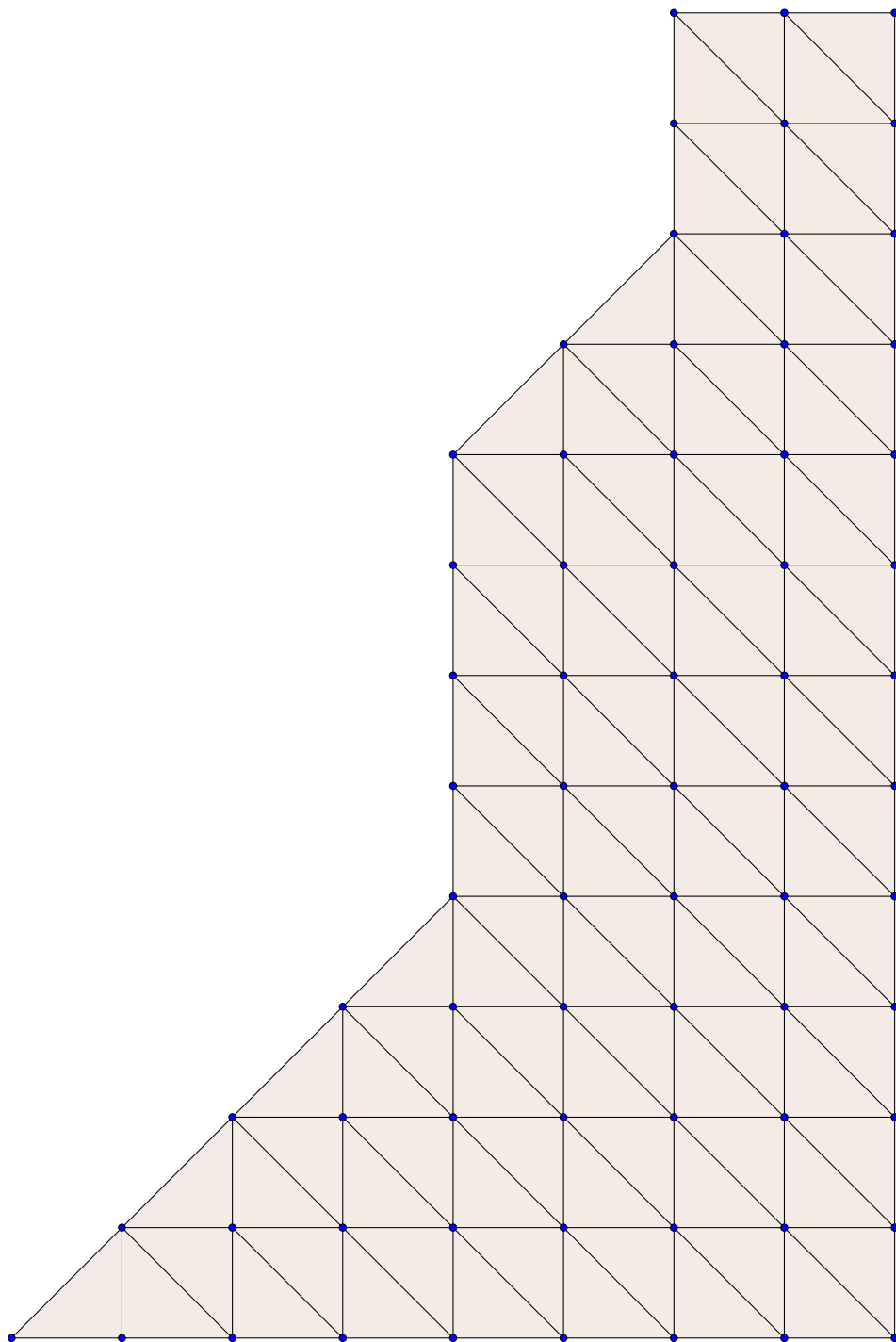


Figura 2

References

- [1] WEI-CHAU XIE, *Differential Equations for Engineers*.
- [2] DENNIS G. ZILL, MICHAEL R. CULLEN, *Ecuaciones Diferenciales con Problemas con Valores en la Frontera*.
- [3] RICHARD L. BURDEN, J. DOUGLAS FAIRES, *Análisis Numérico*.
- [4] STEVEN C. CHAPRA, RAYMOND P. CANALE, *Métodos Numéricos para Ingenieros*.
- [5] JOHN H. MATHEWS, KURTIS D. FINK, *Métodos Numéricos con MATLAB*.
- [6] JUÁN MIGUEL SÁNCHEZ, ANTONIO SOUTO, *Problemas de Cálculo Numérico para Ingenieros con Aplicaciones MATLAB*.
- [7] TIRUPATHI R. CHANDRUPATLA, ASHOK D. BELEGUNDU, *Introducción al Estudio del Elemento Finito en Ingeniería*.
- [8] DARYL L. LOGAN, *A first Course in the Finite Element Method*.