

Fecha de entrega: Domingo 26 de mayo de 2024.

Medio de entrega: Plataforma Moodle.

Cada equipo de trabajo debe entregar:

- i. **Un código computacional en lenguaje Python** (archivos con extensión .py ó .ipynb) que cumpla las siguientes especificaciones:
 - Contener un archivo principal (main);
 - Contener un módulo en el que se alojen las funciones que generan los puntos en la región;
 - Contener un módulo que construye la matriz de coeficientes y el vector de términos independientes;
 - Contener un módulo que calcula los errores locales, el error global y construye las gráficas;
 - Imprimir mensaje de salida que indique lo que hace el código (problema que soluciona y método(s) que se utiliza(n));
 - Imprimir mensajes de salida que indiquen claramente los resultados obtenidos en la ejecución;
 - Incluir un suficiente número de líneas comentadas que permitan comprender la lógica de programación y los procesos que se llevan a cabo.
- ii. **Un informe en formato pdf** en el cual se:
 - Describa de forma clara y detallada los planteamientos matemáticos de los problemas y los procedimientos de solución;
 - describa la lógica de programación utilizada en el código que soluciona el ejercicio asignado;
 - analicen los resultados en función de la variación de parámetros que permiten comprender o mejorar las soluciones obtenidas (variación en el número de puntos o en el valor del parámetro de forma).
 - indiquen algunas acciones que pudieran incorporarse en el código para mejorarlo y que estén relacionadas con el método numérico;
 - incluyan fuentes consultadas para comprender los problemas, resolverlos o construir el código (por lo menos dos de ellas en inglés). Asegúrese de consultar fuentes confiables.
- iii. **La Rúbrica para evaluación de tarea en formato excel** en la que deben estar diligenciados los siguientes ítems:
 - Integrantes del equipo en ambas hojas del archivo.
 - Los ítems de auto- y co- evaluación en la segunda hoja del archivo (Rúbrica Auto-Co Evaluación).

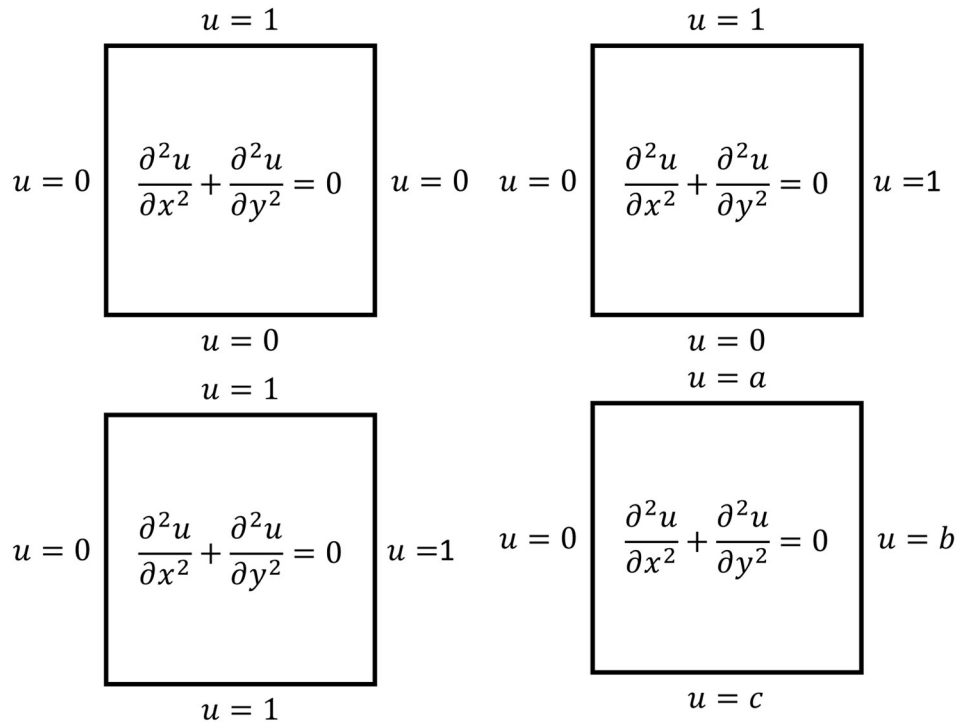
El análisis de los resultados debe incluir las respuestas a las siguientes indicaciones, preguntas y cuestionamientos:

- ¿Cuáles son las incógnitas del PVF a solucionar?, ¿Cuántas incógnitas contiene el problema?
- ¿Cuáles son las variables del PVF a solucionar?
- ¿Cuántos nodos internos define para hallar la solución del PVF?
- ¿Cuántos nodos de frontera define para hallar la solución del PVF?
- Figura 1: gráfica de la solución numérica
- Figura 2: gráfica de la solución analítica
- Figura 3: gráfica de los errores locales
- Figura 4: gráfica de errores globales vs número de nodos.

Problema: Implementar el método de Diferencias Finitas o el método con Funciones de Base Radial para solucionar los PVFs conformados por la EDP:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad 0 < x < L, \quad 0 < y < H$$

y las condiciones de frontera que se muestran en la figura para cada caso.



Las siguientes son las soluciones analíticas para tres planteamientos similares al caso 1 en los que $u = 1$ sobre uno de los lados del cuadrado y $u = 0$ sobre los demás lados. Las expresiones incluyen los parámetros $p_k = \frac{\pi(2k-1)}{L}$ y $q_k = \frac{\pi(2k-1)}{H}$:

$$u(x, y) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{4}{L p_k \sinh[p_k H]} \sin(p_k x) \sinh(p_k y),$$

$$u(x, y) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{4}{H q_k \sinh[q_k L]} \sinh(q_k x) \sin(q_k y),$$

$$u(x, y) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{-4}{L p_k \sinh[p_k H]} \sin(p_k x) \sinh[p_k (y - H)]$$