

AÑO:	2023 - 2024	PERIODO:	PAO - I
MATERIA:	MATG1052 Métodos Numéricos	PROFESOR:	Edison Del Rosario
EVALUACIÓN:	1ra Evaluación	FECHA:	4-Julio-2023

COMPROMISO DE HONOR

Yo,, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esférico; que sólo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con cualquier otro material que se encuentre acompañándolo. No debo, además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a los que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada. Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptado la declaración anterior.

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

FIRMA: NÚMERO DE MATRÍCULA: PARALELO:

Indicaciones generales: Desarrolle los temas en forma ordenada, con letras y números claros, legibles a tamaño suficiente para facilitar la lectura. Todos los temas **deben ser desarrollados** para la forma analítica, con lápiz y papel, con **expresiones matemáticas completas**, donde se muestren los valores usados en las operaciones. Los cálculos numéricos pueden ser realizados usando los algoritmos, en cuyo caso adjunte los archivos correspondientes en el formato indicado en tareas: algoritmo.py, resultados.txt y gráficas.png al final de la evaluación en aula virtual.

Tema 1 (30 puntos) El 20 de abril del 2023 será recordado por SpaceX por ser el día en que Starship, el cohete totalmente reutilizable más alto y más potente de la historia, consiguió alzar el vuelo. Sin embargo, la nave ha explotado pocos minutos después de su despegue. El sistema de lanzamiento es de dos etapas: la primera etapa impulsa el vehículo al momento del lanzamiento, en la segunda etapa el cohete propulsor se desacopla y la nave sigue su camino en solitario encendiendo otros seis motores. Para el siguiente lanzamiento se usa la separación de etapas en caliente (hot staging), que arranca los motores de la etapa superior, o nave, mientras que la primera etapa, todavía está acoplada y funcionando.



Considere que la velocidad vertical de un cohete se calcula con la fórmula:

$$v = u \ln\left(\frac{m_0}{m_0 - qt}\right) - gt$$

Donde:

- v = velocidad hacia arriba,
- u = 1870 m/s, velocidad a que se expelle el combustible en relación con el cohete,
- m₀ = 195 000 kg, masa inicial del cohete en el tiempo t = 0,
- q = 2 500 kg/s, tasa de consumo de combustible y
- g = 9.8 m/s², aceleración de la gravedad

Si la segunda etapa debe iniciar cuando la velocidad del vehículo ha alcanzado los 800 m/s, encuentre el valor de tiempo cuando se debe iniciar el encendido de los seis motores de la nave.

- a. Plantee el ejercicio a resolver usando un método numérico para búsqueda de raíces
- b. Verifique el intervalo a usar
- c. Desarrolle al menos tres iteraciones con todas las expresiones
- d. Muestre la tolerancia y errores a considerar
- e. Realice las observaciones de convergencia

Rúbrica: literal a (3 puntos), literal b (2puntos), literal c (15puntos), literal d (5 puntos), literal e (5 puntos)

Referencia: [1] En su reconstrucción de Starship, SpaceX ha encontrado una inspiración sorprendente: el Soyuz soviético. 28 Junio 2023. <https://www.xataka.com/espacio/spacex-se-prepara-para-volver-a-lanzar-starship-starship-grandes-cambios-que-recuerdan-al-soyuz-sovietico>
 [2] Los 4 minutos de gloria del cohete Starship. nationalgeographic.com.es 02 de mayo de 2023. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/starship-primera-mision-cohete-mas-potente-historia_19780

Tema 2 (35 puntos) Un restaurante usa materia prima como: arroz, cebolla y leche, sin embargo los precios han presentado variaciones en el mercado presentando como causas: las lluvias fuertes, el fenómeno del niño, daños en las cosechas y variaciones en insumos por la guerra Ucrania. Un proveedor mayorista ofrece “combos” de los productos por un valor total registrado en varias semanas como:



	arroz [Kg]	cebolla [Kg]	papa [Kg]	huevo [docena]	Total Pagado
Semana 1	500	600	400	90	1660
Semana 2	800	450	300	100	1825
Semana 3	400	300	600	80	1430

Nota: Los valores de la tabla se establecen para el ejercicio y no corresponden a una referencia publicada.

Se requiere conocer el precio unitario de los insumos para estimar el presupuesto operativo semanal del restaurante.

- Plantee el ejercicio usando los datos de la tabla. Considere justificar el uso de una variable libre.
- Establezca la forma matricial del sistema de ecuaciones y como matriz aumentada
- De ser necesario realice el pivoteo parcial por filas
- Use el método iterativo de Gauss-Seidel, realizando al menos 3 iteraciones. Estime la tolerancia y justifique.
- Comente sobre la convergencia del método y justifique sus observaciones usando los errores entre iteraciones.

Nota: considere el precio de 50 USD para el quintal métrico (100Kg) de arroz, y precios menores del mismo orden de magnitud para los demás productos. La docena de huevo a 2,5 USD.

Rúbrica: literal a (2 puntos), literal b (5 puntos), literal c (3puntos), literal d (15 puntos), literal e (5 puntos)

Referencia: [1] Papa, arroz, huevos, cebolla y gas escasean en las islas Galápagos por problemas de abastecimiento. Eluniverso.com. 9 Junio 2023.

<https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/escasez-de-productos-en-islas-galapagos-persiste-nota/>

[2] El Gobierno importará arroz para controlar que el precio no suba por especulación o escasez. Ecuavisa. 16 junio 2023.

<https://www.ecuavisa.com/noticias/ecuador/el-gobierno-importara-arroz-para-controlar-que-el-precio-no-suba-por-especulacion-o-escasez-CK5396253>

[3] Estos son los alimentos de la canasta básica que se han encarecido por las lluvias. Ecuavisa. 05 junio 2023. <https://www.ecuavisa.com/la-noticia-a-fondo/estos-son-los-alimentos-de-la-canasta-basica-que-se-han-encarecido-por-las-lluvias-FX5303236>

[4] Cebolla, arroz, piña y tomate son los productos que han subido su precio en mercados de Quito. La Hora. Junio 23, 2023.

<https://www.lahora.com.ec/pais/cebolla-arroz-pina-y-tomate-son-los-productos-que-han-subido-su-precio-en-mercados-de-quito/>

Tema 3 (35 puntos) Suponga que se requiere planificar la operación de recolección de restos del accidente del sumergible ocurrido en junio del 2023 usando un robot autónomo sumergible. Existen limitaciones debidas a la profundidad del lecho submarino, las fuertes corrientes que fluyen desde el oeste, limitada energía en las baterías del robot, etc.



El recorrido del robot se puede programar usando un polinomio para el intervalo de las coordenadas presentadas.

Se estima poder realizar tan solo dos recorridos desde el oeste hacia el este.

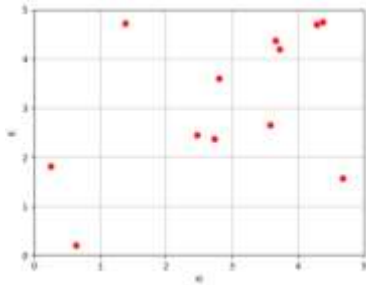
a. Plantee el ejercicio usando interpolación polinómica para realizar un recorrido para la recolección de restos, describiendo los criterios usados para la selección de los puntos.

b. Desarrolle un primer polinomio usando el método de diferencias divididas de Newton

c. Excluyendo los puntos usados en el literal anterior, desarrolle otro polinomio usando el método de Lagrange.

d. Grafique los resultados obtenidos para cada caso.

e. Determine el error de cada polinomio como la distancia entre cada punto por el que no pasa el polinomio y la coordenada equivalente en el polinomio. Realice observaciones a los resultados.



```
xi = np.array([0.2478, 0.6316, 1.3802, 2.4744, 2.7351, 2.8008,
              3.5830, 3.6627, 3.7213, 4.2796, 4.3757, 4.6794])
fi = np.array([1.8108, 0.1993, 4.7199, 2.4529, 2.3644, 3.5955,
              2.6558, 4.3657, 4.1932, 4.6998, 4.7536, 1.5673])
```

Nota: Los valores de la tabla se establecen para el ejercicio y no corresponden a una referencia publicada.

Rúbrica: literal a (5 puntos), literal b (10 puntos), literal c (10 puntos), literal d (5 puntos), literal e (5 puntos)

Referencia: [1] La Guardia Costera de EE.UU. anuncia una investigación oficial sobre la implosión del sumergible Titán. RTVE.es / EFE. 26.06.2023 <https://www.rtve.es/noticias/20230626/eeu-anuncia-investigacion-oficial-sumergible-titan/2450440.shtml>

[2] Así será la recuperación de los restos del sumergible Titán, según un experto militar. CNN en Español. 23 jun 2023. https://youtu.be/eeK_qV1QEkw.