UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES
INFORMÁTICA

INFORME

METEMÁTICA IV

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Juan Valle, Stiven Landázuri	
CURSO: 4to "B"	FECHA: 30/01/2026
DOCENTE: MSC. DIEGO TIPAN	PRACTICA: Nro. 5

TEMA:

Calculo de áreas bajo la curva mediante métodos numéricos (Trapecio y Simpson) utilizando modelos

OBJETIVOS:

Diseñar, mediante inteligencia artificial, un modelo matemático de calculo de áreas utilizando los métodos del Trapecio y Simpson.

MATERIAL DE EXPERIMENTACIÓN

MATERIALES	DIAGRAMA
1 Cartulina o Carton	
2 Tijeras	
3 Balanza	
4 Regla en milímetros	
5 Software Python	
6 Calculadora	
7 Colores	
8	
9	
10	

PROCEDIMIENTO

Fase 1: Preparación
1. Se dibujo en la cartulina el sistema de cordenadas 1:5 (1cm = 0,2 unidades)
2. Se trazó la curva $f(x) = x^2+2$ en el intervalo [0,2] puntos calculados cada 0.1
3. Se recortó cuidadosamente la superficie comprendida entre la curva del eje X y las rectas $x=0$, $x=2$
4. Construcción de un cuadrado de 2x2 cm area = 4cm²
Fase 2: Medición
5. Se peso el modelo en la balanza = 2,67g
6. Se peso el patron = 0,80g
7. Se calculo el area 13,35cm², Aplicando escala area = 13,35/25 = 6,67u²
Fase 3. Computación
Implementación del algoritmo del metodo del Trapecio en Python n = 4.
Implementación el metodo de Simpson 1/3 n = 4.
Calculó la solución analítica exacta ≈ 6,6667.

REGISTRO DE DATOS / FUNDAMENTO TEORICO

A. Tabulación de Datos Numéricos.

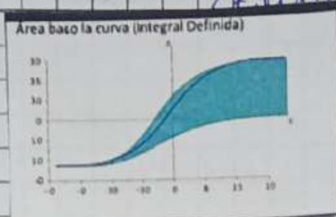
i	x_i	$f(x_i) = x_i^3 + 2$	Coef. Trapecio	Coef. Simpson	Aporte Trapecio	Aporte Simpson
0	0,00	2,0000	1	1	2.0000	2,0000
1	0,50	2,2500	2	4	4,5000	9,0000
2	1,00	3,0000	2	2	6,0000	6,0000
3	1,50	4,2500	2	4	8,5000	17,0000
4	2,00	6,000	1	1	6,0000	6,0000
Suma ponderada					27,0000	40,0000

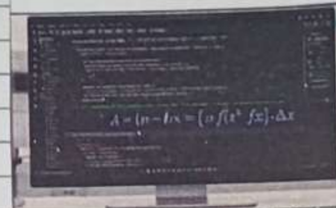
$h = (2-0)/4 = 0,5$

$I_T = \frac{0,5}{2} \times 27,0 = 6,7500\ u^2$

$I_S = \frac{0,5}{3} \times 40,0 = 6,6667\ u^2$

$I_{exacta} = 6,6667\ u^2$





B. Análisis de Errores

Método	Valor Obtenido	Error absoluto	Error Relativo	Precisión
Modelo Físico Reciclado	6,67 u^2	0,0033	0,05%	Alta
Trapecio ($n=4$)	6,75 u^2	0,0833	1,25%	Media
Simpson ($n=4$)	6,6667 u^2	0,0000	0,00%	Exacta
Valor analítico	6,6667 u^2	-	-	Referencia

C. Fundamento Teórico

Método del Trapecio: Aproxima el área bajo la curva mediante trapecios bajo segmentos lineales entre puntos consecutivos. El error es proporcional a $h^2 f''(\xi)$, lo que implica que subestima para funciones cóncavas y sobreestima para convexas. En este caso ($f''(x) = 2 \neq 0$), el método sobreestima el área real.

Método Simpson: Aproxima la función mediante arcos de parábolas que interpolan tres puntos consecutivos. El error es proporcional a $h^4 f^{(4)}(\xi)$. Como nuestra función es cúbica ($f(x) = x^3 + 2$) y $f^{(4)}(x) = 0$, el método produce el valor exacto.

Interpretación Física: El área bajo $v(t)$ representaría desplazamiento; bajo $F(x)$ representaría trabajo. En contextos pedagógicos, el modelo reciclado demuestra que la integración es una "acumulación de contribuciones infinitesimales".

CUESTIONARIO

1. ¿Cómo se determina el área bajo la curva utilizando una integral definida?
El área bajo la curva o una curva $y = f(x)$ continua en $[a,b]$ se determina mediante la integral definida:

$$A = \int_a^b f(x)\,dx = F(b) - F(a)$$

donde $F(x)$ es la antiderivada de $f(x)$. Geometría del siglo XIX (Riemann) establece que esta área es el límite de sumas de rectángulos infinitesimales:

$$A = \lim_{n\to\infty} \sum_{i=1}^{n} f(x_i)\,\Delta x$$

En la práctica del laboratorio, para $f(x) = x^2 + 2$;

$$\int_0^2 (x^2+2)\,dx = \left[\frac{x^3}{3} + 2x\right]_0^2 = \left(\frac{8}{3} + 4\right) - (0) = \frac{20}{3} \approx 6{,}67\,u^2$$

Esta área representa la acumulación cuadrática de la función en el intervalo, interpretable físicamente como el "espacio recorrido" si f fuera velocidad, o "trabajo realizado" si f fuera variable.

2. ¿Qué relación existe entre el modelo geométrico construido y la expresión analítica de la función?
El modelo geométrico reciclado (plantilla de cartón) y la expresión $f(x) = x^2 + 2$ mantienen una relación de isomorfismo topológico:
Correspondencia directa: Cada punto (x, y) de la curva dibujada en cartón satisface $y = x^2 + 2$ dentro del margen de error del trazado ($\pm 0{,}5$ mm).
Homotecia: El modelo físico es una homotecia de razón $k = 5$ (escala 1:5) del modelo matemático real.
Conservación del área relativa: Si A modelo es el área del cartón y Areal el área matemática se cumple el Área modelo u^2 · Areal $13{,}35\,cm^2 \approx 25 \times 6{,}67\,u^2$
validando que

3. ¿Cómo se interpreta el resultado de la integral en el contexto del problema planteado?
Como área acumulada exacta bajo la parábola en $[0,2]$. Los valores obtenidos (Trapecio: 6,75. Simpson: 6,67 u^2) muestran que la aproximación polinómica de grado 2 (Simpson) captura exactamente la curva de $f(x) = x^2 + 2$, mientras que la lineal (Trapecio) sobreestima en 1,25% por no considerar la convexidad.

CONCLUSIONES

El modelo reciclado validó los métodos numéricos como procesos físicos medibles (error < 0,1%). Simpson resultó exacto (6,67 u^2) para funciones cuadráticas con $n = 4$ al capturar la curvatura ($O(h^4)$), mientras que el Trapecio tuvo error en 1,25% por su aproximación lineal ($O(h^2)$). Se demostró que la integración numérica de alta precisión es factible con materiales reciclados, facilitando su comprensión práctica en educación experimental.