

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RIOS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION**  
**CARRERA: LICENCIATURA EN SISTEMAS**  
**CATEDRA: CALCULO NUMERICO**

**Unidad N° 5**

**Tema: Derivación Numérica**

- a) Fórmula central y lateral
- b) Extrapolación por Richardson

- 1- Utilizando las fórmulas central y lateral hacia adelante, calcular  $f'(25^\circ)$  para la función  $f(x) = \cos(x)$ .

*\*Nota: calcular los valores en radianes.*

- 1.  $x=20^\circ$
- 2.  $x=25^\circ$
- 3.  $x=30^\circ$

Construir, la tabla necesaria.

- 2- Siendo  $f(x) = x^3 \cdot e^{x^2} - \sin(x)$  : aproximar las derivadas centrales con  $h=0,1$  utilizando las formulas que minimicen el error de cálculo:

- a-  $f'(2,19)$
- b-  $f''(0)$
- c-  $f'''(1,5)$
- d-  $f''''(1)$

- 3- Dada la tabla

<b>x</b>	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3
<b>f(x)</b>	1	1,65	2,72	4,48	7,39	12,18	20,09

Estimar las siguientes derivadas:

- a-  $f'(1)$  empleando la fórmula 8 **Rta: 2.708333;**
- b-  $f''(1)$  empleando la fórmula 15 **Rta: 2.696666;**
- c-  $f'(0)$  utilizando la fórmula 4 **Rta: 0.965;**
- d-  $f''(0)$  utilizando la fórmula 11 **Rta: 1.296666;**
- e- Si los resultados se han obtenido mediante  $f(x) = e^x$ , comparar los resultados estimados con los exactos.

- 4- Sea  $f(x) = 2x \cdot \sin(x)$ . Aproxime  $f'(1,05)$  usando la fórmula 5 de la tabla. Luego extrapolar por Richardson.

- a-  $h=0,05$  **Rta: 2.2740282665**
- b-  $h=0,1$  **Rta: 2,2706741673** **Valor Extrapolado: 2,2751462995**

- 5- Un coche que viaja en una carretera recta es cronometrado en algunos puntos. Los datos de las observaciones se dan en la siguiente tabla, donde el tiempo está en segundos y la distancia en pies.

Use la fórmula 2 ó 5 de la tabla para predecir la velocidad en cada tiempo de la lista.

<b>Tiempo</b>	0	3	5	8	10	13
<b>Distancia</b>	0	225	383	623	742	993

<b>Respuestas</b>	79.0	82.4	74.2	76.8	69.4	71.2
-------------------	------	------	------	------	------	------

6- Los tiempos y velocidades de un móvil vienen dados por la siguiente tabla:

<b>t en seg.</b>	0	60	120	180	240	300
<b>v m/seg.</b>	0	0,0824	0,2747	0,6502	1,3851	3,2229

Calcular la aceleración, derivada de la velocidad, en los instantes:

- a) 0 segundos. **Rta: 0.0004359722**  
b) 120 segundos. **Rta: 0.0043851389**  
c) 300 segundos. **Rta: 0.0463151389**

7- Aplique extrapolación por Richardson para determinar el valor  $f''(x_0)$ , para las siguientes funciones y tamaños de pasos.

- a)  $f(x) = \ln(x)$ ;  $x_0=1,0$ ; **1)**  $h_1=0,4$ ; **2)**  $h_2=0,2$ .  
b)  $f(x) = x^3 \cdot \cos(x)$ ;  $x_0=2,3$ ; **1)**  $h_1=0,4$ ; **2)**  $h_2=0,2$ .

8- La abcisa de un cuerpo móvil viene dada por la siguiente tabla:

<b>Centímetros</b>	<b>x</b>	25.6	28.9	32.4	36.1	40.0	44.1	48.4	52.9	57.6
<b>Segundos</b>	<b>t</b>	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4

- a) Hállese la velocidad instantánea para  $t=1.6$ ;  $t=2.0$  y  $t=2.4$ . Usar  $h=0.1$  y  $h=0.2$ , extrapolar por Richardson.  
b) Hállese la aceleración instantánea en los mismos instantes y condiciones que en el punto anterior.

9- Un cuerpo móvil de masa 15 kg. se mueve sobre el eje X, su velocidad y distancia están dadas por la siguiente tabla de mediciones:

<b>Segundos</b>	<b>Metros</b>
<b>t</b>	<b>x</b>
3,0	87,000
3,1	95,573
3,2	104,704
3,3	114,411
3,4	124,712
3,5	135,625
3,6	147,168
3,7	159,359
3,8	172,216
3,9	185,757
4,0	200,000

- a) Hállese la fuerza que actúa en el instante  $t=3.0$ ; en el instante  $t=3.4$  y en el instante  $t=4.0$ . Usar  $h=0,1$  y  $h=0,2$ , extrapolar por Richardson.  
b) Hállese la velocidad instantánea en los instantes mencionados anteriormente y bajo condiciones idénticas.

10- Durante intervalos de 2 segundos se han realizado las siguientes lecturas en un cuenta revoluciones de un automóvil.

<b>Tiempo t segundos</b>	<b>Velocidad angular x revol. por minuto</b>
2	1000 r.p.m.
4	1500 r.p.m.
6	2000 r.p.m.
8	2500 r.p.m.

10	3000 r.p.m.
12	3500 r.p.m.
14	3800 r.p.m.
16	4000 r.p.m.

Calcúlese la aceleración angular instantánea en los instantes  $t= 2$ ,  $t= 8$  y  $t=10$ .

**11-** Un cuerpo móvil de masa 10 kg se mueve sobre el eje X, su velocidad y distancia están dadas por la siguiente tabla de mediciones:

<b>Segundos t</b>	<b>Velocidad v m/seg.</b>
1,4	37,482667
1,5	39,000000
1,6	40,277333
1,7	41,298667
1,8	42,048000
1,9	42,509333
2,0	42,666667
2,1	42,504000
2,2	42,005333
2,3	41,154667
2,4	39,936000

- Hállese la aceleración instantánea en el instante  $t=1,4$ ; en el instante  $t=1,9$  y en el instante  $t=2,4$ . Usar  $h=0,1$  y  $h=0,2$ , extrapolar por Richardson.
- Hállese la fuerza que actúa en los instantes mencionados anteriormente.