**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RIOS**
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LAADMINISTRACION**
**CARRERA: LICENCIATURA EN SISTEMAS**
**CATEDRA: CALCULO NUMERICOTRABAJO PRÁCTICO Nº 4 -INTERPOLACIÓN**

**1-**Dados los tres puntos del plano $P_0(0,-2)$, $P_1(1,6)$, $P_2(3,40)$. Encontrar el polinomio interpolado de Lagrange que pase por ellos.

**Rta**. $3x^2+5x-2$

**2-**Dada la siguiente tabla:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Xk | -1 | 0 | 3 | 7 |
| $f(x_k)$ | 2 | 0 | 4 | 7 |

**3-** El número, en miles de habitantes, de una determinada ciudad ha evolucionado según los datos de la siguiente tabla:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Años | 1987 | 1988 | 1990 |
| Poblacion | 53 | 71 | 91 |

Ajustar por Lagrange un polinomio cuadrático a los datos y estimar la población que tenía esa ciudad en el año 1989

**Rta** 83,667

**4 –** Dada la siguiente informacion $f(-2)=f(2)=0$ y $f(-1)=f(1)=1$. Obtener el polinomio interpolador de Lagrange que pase por dichos puntos y utilizarlo para estimar $f(0)$.

**5-** Dada la tabla de una función:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| X | 1 | 2 | 3 | 4 |
| F(x) | 3 | -5 | -6 | -2 |

Rta: Error absoluto ≈ 0.67
Error relativo ≈ 11%

**6**- Hallar el polinomio interpolador que verifique la siguiente tabla:

| | | | |
|---|---|---|---|
| X | 0.5 | 1.2 | 3.5 |
| F(x) | 2 | 3 | 5 |

Comprobar la respuesta utilizando el programa para la obtención matricial del polinomio de interpolación.

**7-** Si sen 0.30 = 0.29552, sen 0.32 = 0.31457, y sen 0.35= 0.34290. Se pide:

1) Construir el polinomio de Lagrange que verifique los datos anteriores.
2) Estiamar sen 0.34.

**Rta:** 1) $P(x)=-0.163\,x^2+4.054x-0.006$
2) 0.3335

**8-** Consideramos la funcion $f(x)=(4x-7)/(x-2)$ y los puntos $x_0=1.7$, $x_1=1.8$, $x_2=1.9$ y $x_3=2.1$

1) Aproximar f(1,75) usando el polinomio interpolador de Lagrange en los puntos $x_0$, $x_1$ y $x_2$.
2) Aproximar f(1,75) utilizando el polinomio intepolador de Lagrange a los cuatro puntos.

**9-** ¿Es posible que el polinomio interpolador que pase por tres puntos ($x_0$, f($x_0$ ); $x_1$, f($x_1$ ); $x_2$, f($x_2$ )), sea de grado uno? Razónese la respuesta y póngase un ejemplo.
**10-** Desarrole una función denominada FLAGR que evalúe para el argumento de interpolación x, el polinomio de interpolación Lagrange de grado **d** que pase por el conjunto de puntos ($x_{min}$,$y_{min}$), ($x_{min+1}$,$y_{min+1}$)........, ($x_{min+d}$,$y_{min+d}$), donde **min** indica la posición del punto en la tabla.
A continuación escriba un programa principal que lea datos $x_1$,$x_2$,....$x_n$ ,$y_1$,$y_2$,....$y_n$, x, d,min; llame a FLAGR para el cálculo del polinomo de interpolación apropiado y escuentre el valor de la interpolación y(x).
Como datos de comprobación utilice la tabla 1 que relaciona los datos obaservados de voltaje y temperatura (en grados Farenheit °F) para termopares formados por Platino y Platino- diez por ciento Rodio con juntas refrigeradas a 32 ° .

| **Tabla 1** | emf (microvoltios) | Temperatura (°F) |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 32.0 |
| 2 | 500 | 176.0 |
| 3 | 1000 | 296.4 |
| 4 | 1500 | 405.7 |
| 5 | 2000 | 509.0 |
| 6 | 2500 | 608.4 |
| 7 | 3000 | 704.7 |
| 8 | 3500 | 799.0 |
| 9 | 4000 | 891.9 |
| 10 | 4500 | 983.0 |
| 11 | 5000 | 1072.6 |
| 12 | 5500 | 1160.8 |
| 13 | 6000 | 1247.5 |

| emf (microvoltios) | Temperatura (°F) | min | d |
|---|---|---|---|
| 300 | 122.4 | 1 | 2 |
| 1700 | 447.6 | 3 | 3 |
| 3300 | 761.4 | 5 | 5 |
| 5300 | 1125.7 | 10 | 3 |
| 5900 | 1230.3 | 11 | 2 |

Léanse de la Tabla1, los valores tabulados para los 13 puntos base seleccionados $x_1$=0, $x_2$=500, $x_3$=1000, ..... $x_{13}$=6000 y los correspondiente valores funcionales $y_1$ ,$y_2$ ,$y_3$....... $y_{13}$ en donde $y_i$ =f(xi). Llámese posteriormente a FLAGR para calcular y(x) para argumentos x=300, 1700, 3300, 5300 y 5900, con los respectivos valores de *d* y *min* . que figuran en la tabla 2. Compárense los resultados con los de dicha tabla (columna temperatura).

**11)** Cuando f(x) es una función tal que para cada valor de f(x), las funciones de variable dependiente e independiente pueden ser invertidas, y se pueden seguir utilizando cualquiera de las formulas de interpolación. Este proceso se denomina genéricamente como interpolación inversa.
Calcule el valor del par térmico emf que corresponden a las temperaturas de 112.4 y 118.4, utilizando interpolaciones de grado 2 y 121.932, 447.6 y 447.02 °F utilizando interpolaciones de grado 3.

**12)** Los valores inidcados en la Tabla 2 corresponden a la densidad de agua ρ(g/ml), a diversas temperaturasT (°C)

| **T** | | **T** | |
|---|---|---|---|
| **0** | **0.9998679** | **35** | **0.9940594** |
| **5** | **0.9999919** | **40** | **0.9922455** |
| **10** | **0.9997277** | **45** | **0.99024** |
| **15** | **0.9991265** | **50** | **0.98807** |
| **20** | **0.9982323** | **55** | **0.98573** |
| **25** | **0.9970739** | **60** | **0.98324** |
| **30** | **0.9956756** | | |

Hágase la interpolación para los siguientes valores de T y m (grado del polinomio)

T=18,27, 41 y 52
M=2 y 3

**13-** Los valores de la Tabla 3 correspondiente al índice de refracción n, de soluciones acuosas de sacarosa de 20 °C que contengan diferentes porcentajes P, de agua.

| Tabla 3 | | | |
|---|---|---|---|
| **P** | **n** | **P** | **N** |
| **15** | **1.5033** | **60** | **1.3997** |
| **20** | **1.4901** | **65** | **1.3902** |
| **25** | **1.4774** | **70** | **1.3811** |
| **30** | **1.4651** | **75** | **1.3723** |
| **35** | **1.4532** | **80** | **1.3639** |
| **40** | **1.4418** | **85** | **1.3557** |
| **45** | **1.4307** | **90** | **1.3479** |
| **50** | **1.4200** | **95** | **1.3403** |
| **55** | **1.4096** | **100** | **1.3330** |

Interpólese utilizando diferentes valores de P y m (cantidad de pares ordenados)

14- Obtener la recta de mínimos cuadrados para la siguiente tabla de valores

| x | -5 | 0 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| f(x) | -2 | 2 | 4 | 4 |

**Rta**: y=0.7895x+2

15.- Ajustar una parábola por el método de mínimos cuadrados a los datos de la siguiente tabla.

| xi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| yi | 2.1 | 3.3 | 3.9 | 4.4 | 4.6 | 4.8 | 4.6 | 4.2 | 3.4 |

16- Para determinar la relación entre el número de peces y el número de especies peces en las muestras tomadas en un tramo del río Uruguay, se ajustó una recta de mínimos cuadrados a la siguiente colección de datos qe fueron recolectados en nuestras durante un período de más de dos años. Sea x el número de peces en la muestra e y el número de especies en la muestra

| **x** | **y** | | **x** | **y** | | **x** | **Y** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **13** | **11** | | **29** | **12** | | **60** | **14** |
| **15** | **10** | | **30** | **14** | | **62** | **21** |
| **16** | **11** | | **31** | **16** | | **64** | **21** |
| **21** | **12** | | **36** | **17** | | **70** | **24** |
| **22** | **12** | | **40** | **13** | | **72** | **17** |
| **23** | **13** | | **42** | **14** | | **100** | **23** |
| **25** | **13** | | **55** | **22** | | **130** | **34** |

Determine la recta de mínimos cuadradods para estos datos
**Rta** y=0.1795 x +8.2084

**17**. Para determinar una relación funcional entre el coeficiente de atenuación y el grosor de una muestra de taconite, se ajustó una colección de datos usando un polinomio de mínimos cuadrados. La siguiente colección de datos fue tomada de una gráfica de ese artículo. Encontrar el mejor polinomio de minimos cuadrados de grado 3 que ajusta a estos datos.

| Grosor (cm) | Coef. de atenuación (db/cm) | Grosor (cm) | Coef. De atenuación (db/cm) | Grosor (cm) | Coef. de atenuación (db/cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.040 | 26.5 | 0.0710 | 26.4 | 0.105 | 27.0 |
| 0.041 | 28.1 | 0.0780 | 27.2 | 0.120 | 25.0 |
| 0.055 | 25.2 | 0.0820 | 25.6 | 0.123 | 27.3 |
| 0.056 | 26.0 | 0.0900 | 25.0 | 0.130 | 26.9 |
| 0.062 | 24.0 | 0.0920 | 26.8 | 0.140 | 26.2 |
| 0.071 | 25.0 | 0.1000 | 24.8 | | |

**18**. Ajuste polinomios de orden 1,2 y 3 a los siguientes datos y determine cual de ellos aproxima mejor.

| **x** | **y** |
|---|---|
| 0 | 0 |
| 0.002 | 0.618 |
| 0.004 | 1.1756 |
| 0.006 | 1.618 |
| 0.008 | 1.9021 |

Nota para determinar el error que se comete al aproximar un polinomio a una nube de n puntos, utilizar la sigueinte expresión:

$$E=\Sigma( p(x_k) - f_k )^2$$

**Rta:** y=240.21 x+0.1019

y=-13982 $x^2$+352.07 x-0.01

Mejor ajuste: y= -1E+06$x^3$-1744$x^2$+316.99x-0.0002