

## PROGRAMACIÓN

### (GRADOS EN INGENIERO MECÁNICO, ELÉCTRICO, ELECTRÓNICO INDUSTRIAL y QUÍMICO INDUSTRIAL)

<b>Sesión</b>	15 (Auto-evaluación. Construcción de programas que resuelven problemas de ingeniería de tratamiento automático de información)	
<b>Temporización</b>	34 horas (no presenciales)	
<b>Objetivos formativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar e implementar programas que resuelven problemas de ingeniería usando operaciones abstractas sobre tipos abstractos de datos: representar el modelo de información mediante una combinación de estructuras de datos y construir operaciones complejas mediante técnicas de diseño modular y programación estructurada.</li> <li>Probar con datos operacionales la correctitud de los módulos y programas desarrollados e identificar y corregir los errores lógicos que surjan.</li> </ul>	
<b>Competencias a desarrollar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RD1: Poseer y comprender conocimientos</li> <li>RD2: Aplicación de conocimientos</li> <li>UAL1: Conocimientos básicos de la profesión</li> <li>UAL3: Capacidad para resolver problemas</li> <li>UAL6: Trabajo en equipo</li> <li>FB3: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en la ingeniería.</li> </ul>	X X X X  X
<b>Materiales</b>	Archivos con datos de prueba IDEs: Dev-C++/Code::Blocks (freeware)	
<b>Tarea</b>	Desarrollar los nueve programas propuestos en esta ficha de trabajo y presentar un informe según modelo que se adjunta. Nota: intente desarrollar el máximo nº de programas dentro de los límites de tiempo de esta actividad. La lista de ejercicios propuesta es orientativa: puede ampliarla, modificar el orden de los ejercicios o sustituir algunos de ellos por otros similares que le resulten más interesantes.	
<b>Fecha de entrega</b>	El mismo día del examen final (convocatoria de junio o de septiembre) deberá entregar firmada y rellena la ficha resumen de esta actividad.	
<b>Criterios de éxito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terminar en el tiempo previsto la tarea.</li> <li>Obtener una calificación superior a 5 según baremo que se adjunta.</li> </ul>	
<b>Plan de trabajo</b>	<b>Actividad</b>	<b>Temporización</b>
	Estudio de conceptos de programación, ejemplos y sintaxis del Lenguaje de Programación (puede simultanear esta actividad con cualquiera de las siguientes)	10 h (aproximadamente)
	Diseño de los algoritmos correspondientes a cada uno de los ejercicios propuestos. Nota: puede simultanear esta actividad con las dos siguientes (para cada ejercicio).	60 mn/ejercicio (aproximadamente)
	Implementación de los programas correspondientes a los algoritmos diseñados.	30 mn/ejercicio (aproximadamente)
	Pruebas: los programas desarrollados serán validados	60 mn/ejercicio

	utilizando como mínimo los datos de prueba suministrados. Nota: en caso de detectar errores en esta fase de pruebas, estos deberán ser corregidos modificando el código fuente y/o el algoritmo correspondiente.	(aproximadamente)
--	--	-------------------

## Ejercicios: desarrollo de programas

<b>Ejercicio 1</b>	<p>Construir un programa para ajustar un conjunto de datos experimentales a una línea recta mediante el método de mínimos cuadrados:</p> $y = a + b * x$ $\left\{ \begin{array}{l} b = \frac{n * \sum(x_i * y_i) - \sum x_i * \sum y_i}{n * \sum(x_i^2) - (\sum x_i)^2} \quad \begin{array}{l} x_{med} = \sum x_i / n \\ y_{med} = \sum y_i / n \end{array} \\ a = y_{med} - b * x_{med} \\ r = \frac{n * \sum(x_i * y_i) - (\sum x_i) * (\sum y_i)}{[(n * \sum(x_i^2) - (\sum x_i)^2) * (n * \sum(y_i^2) - (\sum y_i)^2)]^{1/2}} \end{array} \right.$ <p>El programa presentará un menú en pantalla con las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar un nuevo punto experimental, introduciendo por teclado los valores de las variables <b>x</b> e <b>y</b>.</li> <li>• Imprimir en pantalla un listado numerado con todos los puntos experimentales disponibles.</li> <li>• Eliminar del conjunto de datos un punto, dado por teclado su número de orden dentro del conjunto.</li> <li>• Imprimir en pantalla la ecuación de la recta de regresión junto con el coeficiente de correlación.</li> <li>• Finalizar programa.</li> </ul>
--------------------	--

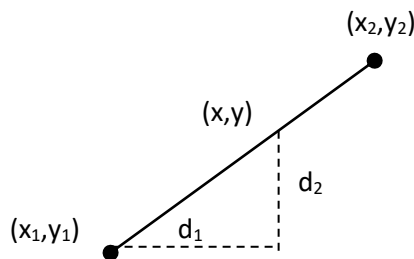
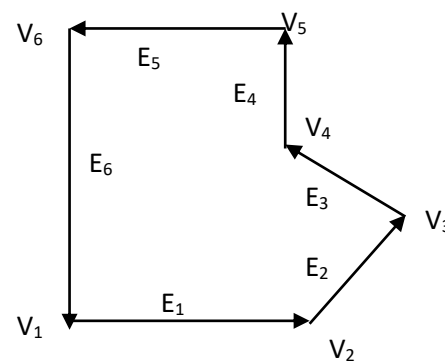
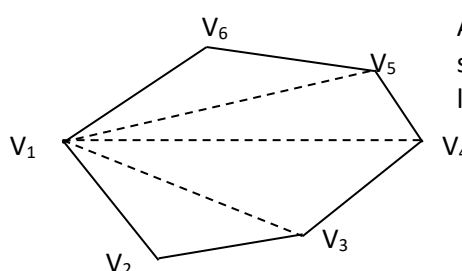
Datos de prueba	Opción menú	Datos de entrada	Resultados	
	Recta regresión		Ningún punto introducido	
	Insertar puntos	x = 100 y = 100		
	Recta regresión		Solo hay un punto experimental	
	Insertar puntos	x = 300 y = 300		
		x = 200 y = 200		
	Imprimir puntos		Listado de puntos: 1.- (100.00,100.00) 2.- (300.00,300.00) 3.- (200.00,200.00)	
	Recta regresión		y = 0.00 + 1.00 * x r = 1.00	
	Eliminar puntos	nº punto: 1		

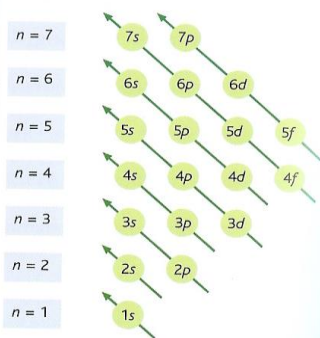
	Imprimir puntos		Listado de puntos: 1.- (300.00,300.00) 2.- (200.00,200.00)																							
	Eliminar puntos	nº punto: 1																								
	Insertar puntos	x = 200 y = 400																								
	Recta regresión		x = 200.00 r indeterminado																							
	Finalizar programa																									
Ejercicio 2	Diseñar un programa lo mas modular posible que dado por teclado un conjunto tabulado de hasta 100 valores de dos variable <b>x</b> e <b>y</b> , introducidos por teclado (con valores de <b>x<sub>i</sub></b> diferentes): <table><tr><td>X<sub>1</sub></td><td>X<sub>2</sub></td><td>X<sub>3</sub></td><td>X<sub>4</sub></td><td>....</td><td>X<sub>n</sub></td></tr><tr><td>Y<sub>1</sub></td><td>Y<sub>2</sub></td><td>Y<sub>3</sub></td><td>Y<sub>4</sub></td><td>....</td><td>Y<sub>n</sub></td></tr></table> calcule e imprima en pantalla el valor de y para algún valor de x introducido por teclado que caiga entre dos de los valores tabulados, usando la fórmula de Lagrange de la interpolación polinomial: $y(x) = f_1(x)*y_1 + f_2(x)*y_2 + f_3(x)*y_3 + \dots + f_n(x)*y_n$ donde <b>f<sub>i</sub>(x)</b> es el polinomio siguiente: $f_i(x) = \frac{(x-x_1)* (x-x_2)* \dots *(x-x_{i-1})* (x-x_{i+1})* \dots *(x-x_n)}{(x_i-x_1)* (x_i-x_2)* \dots *(x_i-x_{i-1})* (x_i-x_{i+1})* \dots *(x_i-x_n)}$ El programa presentará en pantalla un menú con las siguientes opciones: 1) Inserción de un nuevo punto en el conjunto tabulado: se introducirán por teclado los valores de las variables <b>x</b> e <b>y</b> , se comprobará que el valor de <b>x</b> es diferente a los del conjunto, y se insertará el punto en el lugar correspondiente. 2) Interpolación de un punto: se calculará (si ello es posible) y se presentará en pantalla el valor <b>y</b> correspondiente al valor <b>x</b> introducido por teclado. 3) Eliminación de todos los puntos del conjunto tabulado. 4) Fin de ejecución.				X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	....	X <sub>n</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	....	Y <sub>n</sub>										
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	....	X <sub>n</sub>																					
Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	....	Y <sub>n</sub>																					
Datos de Prueba	Datos de entrada: <table><tr><td><b>x</b></td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>35</td></tr><tr><td><b>y</b></td><td>7.5</td><td>9.0</td><td>8.3</td><td>6.4</td></tr></table> Puntos interpolados: <table><tr><td><b>x</b></td><td><b>y</b></td></tr><tr><td>11</td><td>7.682880</td></tr><tr><td>15</td><td>8.380000</td></tr><tr><td>5</td><td>Fuera de rango</td></tr><tr><td>30</td><td>8.300000</td></tr><tr><td>31.5</td><td>7.861845</td></tr></table> Datos de entrada:				<b>x</b>	10	20	30	35	<b>y</b>	7.5	9.0	8.3	6.4	<b>x</b>	<b>y</b>	11	7.682880	15	8.380000	5	Fuera de rango	30	8.300000	31.5	7.861845
<b>x</b>	10	20	30	35																						
<b>y</b>	7.5	9.0	8.3	6.4																						
<b>x</b>	<b>y</b>																									
11	7.682880																									
15	8.380000																									
5	Fuera de rango																									
30	8.300000																									
31.5	7.861845																									

	<table><tr><td>x</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>35</td></tr><tr><td>y</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr></table> <p>Puntos interpolados:</p> <table><tr><td>x</td><td>y</td></tr><tr><td>11</td><td>10.000000</td></tr><tr><td>15</td><td>10.000000</td></tr><tr><td>5</td><td>Fuera de rango</td></tr></table>	x	10	20	30	35	y	10	10	10	10	x	y	11	10.000000	15	10.000000	5	Fuera de rango
x	10	20	30	35															
y	10	10	10	10															
x	y																		
11	10.000000																		
15	10.000000																		
5	Fuera de rango																		
Ejercicio 3	<p>Diseñar un programa lo mas modular posible para resolver un sistema lineal de <b>m</b> ecuaciones con <b>n</b> incógnitas por el método de eliminación de Gauss-Jordan, dados por teclado el nº de ecuaciones (hasta un máximo de <b>10</b>), el nº de incógnitas (máximo <b>10</b>), los coeficientes de las incógnitas y los términos independientes.</p> <p>Nota: el objetivo consiste en reducir el sistema a otro equivalente que tenga las mismas soluciones, haciendo uso de operaciones tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Multiplicar una ecuación por un escalar no nulo.</li><li>• Intercambiar de posición dos ecuaciones.</li><li>• Sumar a una ecuación un múltiplo de otra.</li></ul> <p>Ejemplo:</p> $\begin{array}{rcl} 2*x + y - z & = & 8 \quad (1) \\ -3*x - y + 2*z & = & -11 \quad (2) \\ -2*x + y + 2*z & = & -3 \quad (3) \end{array}$ <p>1) Eliminar <b>x</b> de la segunda y tercera ecuación:</p> $\begin{array}{rcl} (1) & \rightarrow & (1) \quad 2*x + y - z = 8 \quad (1) \\ -3*(1) - 2*(2) & \rightarrow & (2) \quad -y - z = -2 \quad (2) \\ -2*(1) - 2*(3) & \rightarrow & (3) \quad -4*y - 2*z = -10 \quad (3) \end{array}$ <p>2) Eliminar <b>y</b> de la primera y tercera ecuación:</p> $\begin{array}{rcl} 1*(2) - (-1)*(1) & \rightarrow & (1) \quad 2*x - 2*z = 6 \quad (1) \\ (2) & \rightarrow & (2) \quad -y - z = -2 \quad (2) \\ -4*(2) - (-1)*(3) & \rightarrow & (3) \quad 2*z = -2 \quad (3) \end{array}$ <p>3) Eliminar <b>z</b> de la primera y segunda ecuación:</p> $\begin{array}{rcl} -2*(3) - 2*(1) & \rightarrow & (1) \quad -4*x = -8 \quad (1) \\ -1*(3) - 2*(2) & \rightarrow & (2) \quad 2*y = 6 \quad (2) \\ (3) & \rightarrow & (3) \quad 2*z = -2 \quad (3) \end{array}$ <p>4) Las soluciones del sistema son:</p> $x = -8/(-4) = 2 \qquad y = 6/2 = 3 \qquad z = -2/2 = -1$ <p>Sistema incompatible: se habría obtenido una ecuación del tipo <b>0=1</b>. Sistema compatible indeterminado: nº de incógnitas&gt;nº de ecuaciones Nota: las ecuaciones del tipo <b>0=0</b> no se contabilizan</p>																		
Datos de Prueba	<table><tr><th>Sistema de ecuaciones a resolver</th><th>Soluciones</th><th>Sistema de ecuaciones a resolver</th><th>Soluciones</th></tr><tr><td><math>x + y = 3</math> <math>x - y = -1</math> <math>2*x + y = 4</math></td><td><math>x = 1</math> <math>y = 2</math></td><td><math>y + z = 2</math> <math>y + 2*z = 4</math> <math>x + y + z = 3</math></td><td><math>x = 1</math> <math>y = 0</math> <math>z = 2</math></td></tr><tr><td><math>x + y = 3</math> <math>x - y = 4</math> <math>x + 2*y = 1</math></td><td>Sistema incompatible</td><td><math>x + y + z = 6</math> <math>x + y + 2*z = 4</math> <math>x + y - z = 10</math></td><td>Sistema compatible indeterminado</td></tr><tr><td><math>x + y + z + u = 1</math></td><td><math>x = 1</math></td><td><math>2*x = 4</math></td><td><math>x = 2</math></td></tr></table>	Sistema de ecuaciones a resolver	Soluciones	Sistema de ecuaciones a resolver	Soluciones	$x + y = 3$ $x - y = -1$ $2*x + y = 4$	$x = 1$ $y = 2$	$y + z = 2$ $y + 2*z = 4$ $x + y + z = 3$	$x = 1$ $y = 0$ $z = 2$	$x + y = 3$ $x - y = 4$ $x + 2*y = 1$	Sistema incompatible	$x + y + z = 6$ $x + y + 2*z = 4$ $x + y - z = 10$	Sistema compatible indeterminado	$x + y + z + u = 1$	$x = 1$	$2*x = 4$	$x = 2$		
Sistema de ecuaciones a resolver	Soluciones	Sistema de ecuaciones a resolver	Soluciones																
$x + y = 3$ $x - y = -1$ $2*x + y = 4$	$x = 1$ $y = 2$	$y + z = 2$ $y + 2*z = 4$ $x + y + z = 3$	$x = 1$ $y = 0$ $z = 2$																
$x + y = 3$ $x - y = 4$ $x + 2*y = 1$	Sistema incompatible	$x + y + z = 6$ $x + y + 2*z = 4$ $x + y - z = 10$	Sistema compatible indeterminado																
$x + y + z + u = 1$	$x = 1$	$2*x = 4$	$x = 2$																

	$\begin{array}{rcl} x-y+z & = & 0 \\ x & -z+u & = 3 \\ y-z-u & = & 0 \\ -x-y+z & = & -2 \\ x & +u & = 2 \end{array}$	$\begin{array}{rcl} y & = & 0 \\ z & = & -1 \\ u & = & 1 \end{array}$																											
Ejercicio 4	<p>Construir un programa que calcule las soluciones aproximadas de la ecuación diferencial de primer orden: <math>y'=f(x,y)</math>, con la condición inicial: <math>y(x_0)=y_0</math>, en el intervalo <math>[a,b]</math> para <math>n</math> valores equidistantes (<math>\Delta x=(b-a)/n</math>). Utilice para ello los dos métodos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Método de Euler:<math display="block">\begin{array}{l} x_0=a \\ x_{i+1}=x_i+\Delta x \\ y_{i+1}=y_i+f(x_i,y_i)*\Delta x \end{array}</math></li><li>Método de Runge-Kutta:<math display="block">\begin{array}{l} x_0=a \\ x_{i+1}=x_i+\Delta x \\ y_{i+1}=y_i+(k_1+2*k_2+2*k_3+k_4)/6 \\ k_1=\Delta x*f(x_i,y_i) \\ k_2=\Delta x*f(x_i+\Delta x/2,y_i+k_1/2) \\ k_3=\Delta x*f(x_i+\Delta x/2,y_i+k_2/2) \\ k_4=\Delta x*f(x_i+\Delta x,y_i+k_3) \end{array}</math></li></ul> <p>El programa leerá por teclado los valores <math>a</math>, <math>b</math>, <math>y_0</math> y <math>n</math>, calculará las soluciones <math>(x_i,y_i)</math> por los dos métodos y presentará en pantalla los resultados.</p>																												
Datos de prueba	<table><tr><td colspan="3"><math display="block">\begin{array}{l} dy/dx = (1+x)*y^2/2 \\ [a,b] = [0,0.5] \\ y(0) = 1 \\ n=5 \end{array}</math></td></tr><tr><td rowspan="2">x</td><td colspan="2">y</td></tr><tr><td>Euler</td><td>Runge-Kutta</td></tr><tr><td>0.0</td><td>1.000000</td><td>1.000000</td></tr><tr><td>0.1</td><td>1.050000</td><td>1.055409</td></tr><tr><td>0.2</td><td>1.110637</td><td>1.123596</td></tr><tr><td>0.3</td><td>1.184648</td><td>1.208459</td></tr><tr><td>0.4</td><td>1.275869</td><td>1.315790</td></tr><tr><td>0.5</td><td>1.389818</td><td>1.454545</td></tr></table>			$\begin{array}{l} dy/dx = (1+x)*y^2/2 \\ [a,b] = [0,0.5] \\ y(0) = 1 \\ n=5 \end{array}$			x	y		Euler	Runge-Kutta	0.0	1.000000	1.000000	0.1	1.050000	1.055409	0.2	1.110637	1.123596	0.3	1.184648	1.208459	0.4	1.275869	1.315790	0.5	1.389818	1.454545
$\begin{array}{l} dy/dx = (1+x)*y^2/2 \\ [a,b] = [0,0.5] \\ y(0) = 1 \\ n=5 \end{array}$																													
x	y																												
	Euler	Runge-Kutta																											
0.0	1.000000	1.000000																											
0.1	1.050000	1.055409																											
0.2	1.110637	1.123596																											
0.3	1.184648	1.208459																											
0.4	1.275869	1.315790																											
0.5	1.389818	1.454545																											
Ejercicio 5	<p>Construir un programa que lea por teclado los datos de una serie de transformaciones geométricas 2D sucesivas a aplicar (<math>M_1, M_2, \dots, M_n</math>) y que calcule e imprima en pantalla la matriz de la transformación compuesta como el producto de las matrices que representan las diferentes transformaciones individuales:</p> $M = M_n \cdot \dots \cdot M_2 \cdot M_1$ <p>A continuación, el programa solicitará por teclado la introducción de una serie de puntos en el plano, para cada uno de los cuales calculará las coordenadas del punto en que se transforma al aplicar la secuencia de transformaciones. Para el cálculo de las coordenadas transformadas se utilizará la siguiente notación homogénea:</p> $\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{pmatrix} = M \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}$																												

Datos de Prueba	Secuencia de transformaciones	Matriz transformación compuesta	Puntos iniciales	Puntos transformados
	1) T(10,20) 2) T(5,10)	1 0 15 0 1 30 0 0 1	(0,0) (20,-10) (10,20)	(15,30) (35,20) (25,50)
	1) R(45º) 2) R(20º) 3) R(25º)	0 -1 0 1 0 0 0 0 1	(0,0) (10,0) (-10,10)	(0,0) (0,10) (-10,-10)
	1) S(1,2) 2) S(0.5,1)	0.5 0 0 0 2 0 0 0 1	(0,0) (10,20) (-30,10)	(0,0) (5,40) (-15,20)
	1) T(5,0) 2) R(90º)	0 -1 0 1 0 5 0 0 1	(0,0) (5,0) (0,5)	(0,5) (0,10) (-5,5)
	1) R(90º) 2) T(5,0)	0 -1 5 1 0 0 0 0 1	(0,0) (5,0) (0,5)	(5,0) (5,5) (0,0)
	1) T(-100,-100) 2) S(0.5,0.5) 3) R(90º) 4) T(100,175)	0 -0.5 150 0.5 0 125 0 0 1	(0,0) (50,50) (150,50) (100,150)	(150,125) (125,150) (125,200) (75,175)
<b>Ejercicio 6</b>	<p>Construir un programa que lea por teclado los vértices de un polígono y los almacene en una variable estructurada con la siguiente tipología:</p> <pre> Const MAX=100                                { N° máximo de vértices } Tipos tipo_polígono: registro de     n: entero                                { N° de vértices ≤ MAX }     v: tipo_lista_vértices {coord. de los vértices } Fin_registro tipo_lista_vertices: vector[1..MAX] de tipo_punto2D tipo_punto2D: registro de     x: real     y: real Fin_registro </pre> <p>A continuación, el programa determinará si se trata de un polígono válido (cóncavo o convexo) o no válido (tiene aristas que intersectan entre sí), escribiendo en pantalla el mensaje correspondiente. Finalmente, si se trata de un polígono convexo, calculará el área mediante triangulación, presentando el resultado en pantalla.</p> <p><b>Nota 1:</b> para determinar si dos aristas intersectan entre sí, se calcula el punto de intersección de las rectas que las contienen, y se comprueba si dicho punto de intersección forma parte de las aristas (segmentos de línea recta) utilizando las ecuaciones paramétricas de la línea recta:</p>			

	<div></div> <div><math display="block">m=(y_2-y_1)/(x_2-x_1)</math><math display="block">d_1=u*(x_2-x_1)</math><math display="block">d_2=m*d_1=u*(y_2-y_1)</math><math display="block">(0 \leq u \leq 1) \rightarrow \text{segmento de línea recta}</math><math display="block">x=x_1+u*(x_2-x_1)=x_1+u*\Delta x</math><math display="block">y=y_1+u*(y_2-y_1)=y_1+u*\Delta y</math></div>															
	<p><b>Nota 2:</b> para identificar si un polígono es convexo o no, se puede proceder calculando la componente <b>z</b> del producto vectorial de los vectores de aristas sucesivas. Si todos tienen el mismo signo, el polígono es convexo y en caso contrario es cóncavo. Ejemplo:</p> <div></div> <div><math display="block">(E_1 \wedge E_2)_z &gt; 0</math><math display="block">(E_2 \wedge E_3)_z &gt; 0</math><math display="block">(E_3 \wedge E_4)_z &lt; 0 \rightarrow \text{El polígono es cóncavo}</math><math display="block">(E_4 \wedge E_5)_z &gt; 0</math><math display="block">(E_5 \wedge E_6)_z &gt; 0</math><math display="block">(E_6 \wedge E_1)_z &gt; 0</math></div>															
	<p><b>Nota 3:</b> cálculo del área de un polígono convexo mediante la técnica de triangulación:</p> <div></div> <div><math display="block">\text{Área triángulo: } (s*(s-l_1)*(s-l_2)*(s-l_3))^{1/2}</math><math display="block">s=(l_1+l_2+l_3)/2 \text{ (semiperímetro)}</math><math display="block">l_1+l_2+l_3: \text{longitudes de los lados}</math></div>															
Datos de Prueba	<table><tr><th>Vértices</th><th>Tipo de polígono</th><th>Área</th></tr><tr><td>(0,0),(2,0),(2,1),(1,1), (1,2),(2,2),(2,3),(0,3)</td><td>Polígono regular Polígono cóncavo</td><td>5.00</td></tr><tr><td>(0,0),(2,0),(0,2)</td><td>Polígono regular Polígono convexo</td><td>2.00</td></tr><tr><td>(0,0),(2,0),(0,2),(2,2)</td><td>Polígono irregular</td><td></td></tr><tr><td>(0,0),(2,2)</td><td>No es un polígono</td><td></td></tr></table>	Vértices	Tipo de polígono	Área	(0,0),(2,0),(2,1),(1,1), (1,2),(2,2),(2,3),(0,3)	Polígono regular Polígono cóncavo	5.00	(0,0),(2,0),(0,2)	Polígono regular Polígono convexo	2.00	(0,0),(2,0),(0,2),(2,2)	Polígono irregular		(0,0),(2,2)	No es un polígono	
Vértices	Tipo de polígono	Área														
(0,0),(2,0),(2,1),(1,1), (1,2),(2,2),(2,3),(0,3)	Polígono regular Polígono cóncavo	5.00														
(0,0),(2,0),(0,2)	Polígono regular Polígono convexo	2.00														
(0,0),(2,0),(0,2),(2,2)	Polígono irregular															
(0,0),(2,2)	No es un polígono															
Ejercicio 7	<p>Construir un programa que calcule el área encerrada por una curva <b>y=f(x)</b> en el intervalo <b>[a,b]</b> con el eje <b>x</b> mediante el método de MonteCarlo. Se supone que <b>f(x)</b> es positiva para cualquier valor de <b>x</b> dentro de los límites del intervalo <b>[a,b]</b>. Sea <b>y<sub>max</sub></b> el valor mayor de <b>f(x)</b> dentro de esos límites (determinarlo mediante prueba y error). El método de MonteCarlo funciona de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Inicializar un contador a <b>0</b>.</li><li>Generar un número aleatorio <b>r<sub>x</sub></b> de valor comprendido entre <b>a</b> y <b>b</b>.</li><li>Evaluar <b>f(r<sub>x</sub>)</b>.</li><li>Generar un segundo número aleatorio <b>r<sub>y</sub></b> de valor</li></ol>															

	<div>comprendido entre <math>0</math> e <math>y_{max}</math>.</div> <div>v. Si <math>r_y \leq f(r_x)</math> entonces este punto caerá en o bajo la curva dada, en cuyo caso se incrementa el contador en <b>1</b>.</div> <div>vi. Repetir los pasos del ii. al v. un número grande de veces. Cada iteración se denomina un ciclo.</div> <div>vii. Calcular la fracción <b>F</b> de puntos que caen en o bajo la curva tras completar un número de ciclos: F=contador/nº total de ciclos El área bajo la curva se obtiene como: <math>F \cdot y_{max} \cdot (b-a)</math></div>																																																																																																		
Datos de Prueba	<div><math>f(x) = x^3 - 3x^2 + 5</math></div> <table><thead><tr><th>a</th><th>b</th><th>nº de ciclos</th><th>Area</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="5">0</td><td rowspan="5">2</td><td>10</td><td>7.00000</td></tr><tr><td>100</td><td>4.800000</td></tr><tr><td>1000</td><td>5.970000</td></tr><tr><td>10000</td><td>6.014000</td></tr><tr><td>100000</td><td>5.995200</td></tr><tr><td rowspan="5">1.5</td><td rowspan="5">4</td><td>10</td><td>15.750000</td></tr><tr><td>100</td><td>12.075000</td></tr><tr><td>1000</td><td>14.385000</td></tr><tr><td>10000</td><td>14.469000</td></tr><tr><td>100000</td><td>14.463750</td></tr></tbody></table> <div><math>f(x) = \exp(-x^2)</math></div> <table><thead><tr><th>a</th><th>b</th><th>nº de ciclos</th><th>Area</th></tr></thead><tbody><tr><td>-1</td><td>1</td><td>100000</td><td>1.493960</td></tr><tr><td>-5</td><td>5</td><td>100000</td><td>1.756300</td></tr><tr><td>-10</td><td>10</td><td>100000</td><td>1.782000</td></tr></tbody></table>	a	b	nº de ciclos	Area	0	2	10	7.00000	100	4.800000	1000	5.970000	10000	6.014000	100000	5.995200	1.5	4	10	15.750000	100	12.075000	1000	14.385000	10000	14.469000	100000	14.463750	a	b	nº de ciclos	Area	-1	1	100000	1.493960	-5	5	100000	1.756300	-10	10	100000	1.782000																																																						
a	b	nº de ciclos	Area																																																																																																
0	2	10	7.00000																																																																																																
		100	4.800000																																																																																																
		1000	5.970000																																																																																																
		10000	6.014000																																																																																																
		100000	5.995200																																																																																																
1.5	4	10	15.750000																																																																																																
		100	12.075000																																																																																																
		1000	14.385000																																																																																																
		10000	14.469000																																																																																																
		100000	14.463750																																																																																																
a	b	nº de ciclos	Area																																																																																																
-1	1	100000	1.493960																																																																																																
-5	5	100000	1.756300																																																																																																
-10	10	100000	1.782000																																																																																																
Ejercicio 8	<div>Diseñar un programa que represente en pantalla la configuración electrónica de un átomo según el modelo de capas utilizando el principio de Aufbau, dado por teclado su número atómico (nº de electrones). Ejemplos:</div> <div><div><div>Regla de Aufbau:</div><div></div></div><div><div>Argón: 18 e<sup>-</sup></div><div><math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6</math></div><table><thead><tr><th rowspan="2">n</th><th colspan="4">l</th></tr><tr><th>s</th><th>p</th><th>d</th><th>f</th></tr></thead><tbody><tr><td>8</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>6</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table></div><div><div>Plomo: 82 e<sup>-</sup></div><div><math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^2</math></div><table><thead><tr><th rowspan="2">n</th><th colspan="4">l</th></tr><tr><th>s</th><th>p</th><th>d</th><th>f</th></tr></thead><tbody><tr><td>8</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>5</td><td>2</td><td>6</td><td>10</td><td>0</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td><td>6</td><td>10</td><td>14</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>6</td><td>10</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table></div></div> <div>Orbitales atómicos: regiones del espacio donde es más probable encontrar al electrón (estados estacionarios de la función de onda de un electrón). Se describen mediante cuatro números cuánticos cuyos valores posibles son:</div> <div><div>• Número cuántico principal (<b>n</b>): 1,2,3,... (capas electrónicas o niveles: K, L, M, N,...)</div></div>	n	l				s	p	d	f	8	0	0	0	0	7	0	0	0	0	6	0	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	3	2	6	0		2	2	6			1	2				n	l				s	p	d	f	8	0	0	0	0	7	0	0	0	0	6	2	2	0	0	5	2	6	10	0	4	2	6	10	14	3	2	6	10		2	2	6			1	2			
n	l																																																																																																		
	s	p	d	f																																																																																															
8	0	0	0	0																																																																																															
7	0	0	0	0																																																																																															
6	0	0	0	0																																																																																															
5	0	0	0	0																																																																																															
4	0	0	0	0																																																																																															
3	2	6	0																																																																																																
2	2	6																																																																																																	
1	2																																																																																																		
n	l																																																																																																		
	s	p	d	f																																																																																															
8	0	0	0	0																																																																																															
7	0	0	0	0																																																																																															
6	2	2	0	0																																																																																															
5	2	6	10	0																																																																																															
4	2	6	10	14																																																																																															
3	2	6	10																																																																																																
2	2	6																																																																																																	
1	2																																																																																																		



	<ul style="list-style-type: none"><li>Número cuántico acimutal (<i>l</i>): 0,1,...n-1 (sub-capas o sub-niveles: tipos de orbitales: s, p, d, f,...)</li><li>Número cuántico magnético (<i>m</i>): -<i>l</i>..+<i>l</i> (orbitales en cada sub-capa)</li><li>Número cuántico de espín (<i>m<sub>s</sub></i>): -1/2,+1/2 (cada orbital lo ocupan dos electrones con espines opuestos)</li></ul> <p>Distribución electrónica en niveles y sub-niveles:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Principio de exclusión de Pauli: en un mismo átomo no pueden existir dos electrones en el mismo estado físico (sus cuatro números cuánticos iguales).</li><li>Principio de construcción de Aufbau: los electrones ocupan los orbitales en orden de energías crecientes. La energía de un orbital viene determinada por los números cuánticos <i>n</i> y <i>l</i> (Energía Relativa: <i>n+l</i>) y el orden de llenado de los mismos se ilustra en la figura superior izquierda (regla de Aufbau). El método de representación estándar del llenado consiste en escribir las letras de definición de cada orbital (en la forma <i>n</i> y <i>l</i>) seguidas del número de electrones correspondientes al orbital (o al conjunto de orbitales en la misma sub-capa) hasta agotar el número de electrones del átomo (ver ejemplos).</li></ul>																																																																																																		
Datos de prueba	<div><div><p><b>Argón: 18 e<sup>-</sup></b> 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup></p><table><tr><th rowspan="2">n</th><th colspan="4">l</th></tr><tr><th>s</th><th>p</th><th>d</th><th>f</th></tr><tr><td>8</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>6</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></table></div><div><p><b>Plomo: 82 e<sup>-</sup></b> 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup> 3d<sup>10</sup> 4p<sup>6</sup> 5s<sup>2</sup> 4d<sup>10</sup> 5p<sup>6</sup> 6s<sup>2</sup> 4f<sup>14</sup> 5d<sup>10</sup> 6p<sup>2</sup></p><table><tr><th rowspan="2">n</th><th colspan="4">l</th></tr><tr><th>s</th><th>p</th><th>d</th><th>f</th></tr><tr><td>8</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>5</td><td>2</td><td>6</td><td>10</td><td>0</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td><td>6</td><td>10</td><td>14</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>6</td><td>10</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></table></div></div>	n	l				s	p	d	f	8	0	0	0	0	7	0	0	0	0	6	0	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	3	2	6	0		2	2	6			1	2				n	l				s	p	d	f	8	0	0	0	0	7	0	0	0	0	6	2	2	0	0	5	2	6	10	0	4	2	6	10	14	3	2	6	10		2	2	6			1	2			
n	l																																																																																																		
	s	p	d	f																																																																																															
8	0	0	0	0																																																																																															
7	0	0	0	0																																																																																															
6	0	0	0	0																																																																																															
5	0	0	0	0																																																																																															
4	0	0	0	0																																																																																															
3	2	6	0																																																																																																
2	2	6																																																																																																	
1	2																																																																																																		
n	l																																																																																																		
	s	p	d	f																																																																																															
8	0	0	0	0																																																																																															
7	0	0	0	0																																																																																															
6	2	2	0	0																																																																																															
5	2	6	10	0																																																																																															
4	2	6	10	14																																																																																															
3	2	6	10																																																																																																
2	2	6																																																																																																	
1	2																																																																																																		
Ejercicio 9	<p>Construir un programa para gestionar una lista de fórmulas químicas moleculares (fórmula molecular: indica los elementos presentes en una sustancia así como la cantidad exacta de átomos de cada elemento en una molécula de la misma). Para ello, considerar las siguientes estructuras de datos para representar la tabla periódica de elementos y una lista de fórmulas químicas moleculares:</p> <div><div>CONST</div><div>MAX=108</div><div>{ Numero de elementos de la tabla periódica }</div><div>MAX_E=5</div><div>{ Máximo número de elementos en cada fórmula }</div><div>MAX_F=1000</div><div>{ Máximo número de fórmulas a representar }</div></div>																																																																																																		

	<div data-bbox="438 224 513 253">TIPOS</div> <div data-bbox="555 224 1327 1070"> <div data-bbox="555 224 1327 297"> tipo_archivo_elementos: archivo_s de tipo_elemento  tipo_archivo_formulas: archivo_s de tipo_formula </div> <div data-bbox="555 297 1327 371"> tipo_t_p: vector[1..MAX] de tipo_elemento  tipo_v_f: vector[1..MAX_F] tipo_formula </div> <div data-bbox="555 371 1327 766"> tipo_elemento: registro de  z: entero { Núm. atómico (nº protones) }  a: real { Nº másico (protones+neutrones) }  sim: cadena2 { Símbolo del elemento }  nom: cadena15 { Nombre del elemento }  Fin_registro  tipo_formula: registro de  nom: cadena30 {Nombre fórmula química }  n: entero { Numero elementos (1-5) }  v: tipo_v_ae { Átomos de cada elemento }  Fin_registro </div> <div data-bbox="555 766 1327 947"> tipo_v_ae: vector[1..MAX_E] de tipo_atomos  tipo_atomos: registro de  sim: cadena2 { Símbolo elemento }  n: entero { Número átomos en fórmula }  Fin_registro </div> <div data-bbox="555 947 1327 1070"> cadena2: cadena[3]  cadena15: cadena[16]  cadena30: cadena[31] </div> </div> <div data-bbox="391 1115 1342 1220"> VAR    tp: tipo_t_p    { Tabla periódica de elementos }        vf: tipo_v_f    { Vector de fórmulas moleculares } }    Lista de fórmulas        n: entero        { Nº de fórmulas registradas    } } </div> <p data-bbox="391 1261 1370 1507">El vector <b>tp</b> será inicializado al principio de la ejecución del programa con los datos de todos los elementos de la tabla periódica almacenados en un archivo (los elementos se encuentran en el archivo clasificados por el campo clave del símbolo del elemento en orden alfabético). Análogamente el vector <b>vf</b> también será inicializado con las fórmulas registradas en un archivo (nótese que inicialmente este archivo no existe y habrá que crearlo). A continuación el programa presentará en pantalla un menú con las siguientes opciones:</p> <ul data-bbox="438 1512 1370 2002" style="list-style-type: none"> <li>• Insertar una fórmula. Se leerá por teclado una fórmula válida y se añadirá al final de la lista de fórmulas. Esta opción deberá leer por teclado: el nombre de la sustancia (deberá ser diferente de los ya insertados), el número de elementos diferentes de la misma (entre 1 y 5), así como los símbolos de los diferentes elementos (deberán estar en la tabla periódica) y su número de átomos (mayor que cero y menor de 100). Para las correspondientes comprobaciones, implementar una función lo más eficiente posible que localice y devuelva a través de su identificador la posición de un elemento dado su símbolo (-1 en caso de no encontrarse) en el vector de elemento, así como una segunda función que localice y devuelva a través de su identificador la posición en la lista de fórmulas de una fórmula dado su nombre (-1 en caso de no encontrarse), no distinguiéndose si los caracteres del nombre están en mayúsculas o en minúsculas.</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>Borrar fórmula. Se pedirá por teclado el nombre de la sustancia y se procederá a eliminarla de la lista si ésta se encuentra en la misma.</li><li>Listar todas las fórmulas. Se imprimirán en pantalla la lista de formulas moleculares registradas indicando su nombre, su fórmula y su peso molecular (obtenido como la suma de las masa atómicas de todos los átomos de la misma). Ejemplos:<table><tr><td><u>Nombre Sustancia</u></td><td><u>Fórmula Molecular</u></td><td><u>Peso</u></td></tr><tr><td><u>Molecular</u></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Glucosa</td><td>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub></td><td>180.18</td></tr><tr><td>Agua</td><td>H<sub>2</sub>O</td><td>18.02</td></tr><tr><td>Acetileno</td><td>C<sub>2</sub>H<sub>2</sub></td><td>26.04</td></tr><tr><td>Benceno</td><td>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></td><td>78.12</td></tr><tr><td>Sal Común</td><td>NaCl</td><td>58.45</td></tr><tr><td>Ácido Láctico</td><td>C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub></td><td>90.09</td></tr><tr><td>.....</td><td>.....</td><td>.....</td></tr></table><p>Nota: aproximar la masa atómica de cada elemento con su número másico.</p></li><li>Listar las fórmulas que contengan un elemento dado. Se pedirá por teclado el símbolo de un elemento válido, y se presentarán en pantalla todas las fórmulas que contengan al menos un átomo de dicho elemento.</li><li>Finalizar ejecución. El vector de fórmulas moleculares se grabará íntegramente en un archivo en memoria secundaria (borrando y sobre-escribiendo el archivo actual).</li></ul>	<u>Nombre Sustancia</u>	<u>Fórmula Molecular</u>	<u>Peso</u>	<u>Molecular</u>			Glucosa	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	180.18	Agua	H <sub>2</sub> O	18.02	Acetileno	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	26.04	Benceno	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	78.12	Sal Común	NaCl	58.45	Ácido Láctico	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	90.09	.....	.....	.....																																																																																					
<u>Nombre Sustancia</u>	<u>Fórmula Molecular</u>	<u>Peso</u>																																																																																																															
<u>Molecular</u>																																																																																																																	
Glucosa	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	180.18																																																																																																															
Agua	H <sub>2</sub> O	18.02																																																																																																															
Acetileno	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	26.04																																																																																																															
Benceno	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	78.12																																																																																																															
Sal Común	NaCl	58.45																																																																																																															
Ácido Láctico	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	90.09																																																																																																															
.....	.....	.....																																																																																																															
Datos de prueba	<p>Archivo con tabla periódica de elementos clasificados alfabéticamente por símbolo del elemento: <b>tabla_pc.txt</b></p> <table><tr><th>Opción menú</th><th colspan="2">Datos de entrada</th><th>Resultados</th><th></th></tr><tr><td rowspan="21">Insertar fórmula</td><td rowspan="4">Glucosa</td><td colspan="2">3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>C</td><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>H</td><td>12</td><td></td><td></td></tr><tr><td>O</td><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">Agua</td><td colspan="2">2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>H</td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>O</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">Acetileno</td><td colspan="2">2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>C</td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>H</td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">Benceno</td><td colspan="2">2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>C</td><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>H</td><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">Sal Común</td><td colspan="2">2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Na</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cl</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">agua</td><td>Ya está registrada esa fórmula</td><td></td></tr><tr><td rowspan="4">Ácido Láctico</td><td colspan="2">3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>C</td><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>H</td><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>O</td><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Listar todas las fórmulas</td><td><u>Nombre Sustancia</u></td><td><u>Fórmula Molecular</u></td><td><u>Peso Molecular</u></td><td></td></tr><tr><td></td><td>Glucosa</td><td>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub></td><td>180.18</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Agua</td><td>H<sub>2</sub>O</td><td>18.02</td><td></td></tr></table>	Opción menú	Datos de entrada		Resultados		Insertar fórmula	Glucosa	3				C	6			H	12			O	6			Agua	2				H	2			O	1			Acetileno	2				C	2			H	2			Benceno	2				C	6			H	6			Sal Común	2				Na	1			Cl	1			agua			Ya está registrada esa fórmula		Ácido Láctico	3				C	3			H	6			O	3			Listar todas las fórmulas	<u>Nombre Sustancia</u>	<u>Fórmula Molecular</u>	<u>Peso Molecular</u>			Glucosa	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	180.18			Agua	H <sub>2</sub> O	18.02	
Opción menú	Datos de entrada		Resultados																																																																																																														
Insertar fórmula	Glucosa	3																																																																																																															
		C	6																																																																																																														
		H	12																																																																																																														
		O	6																																																																																																														
	Agua	2																																																																																																															
		H	2																																																																																																														
		O	1																																																																																																														
	Acetileno	2																																																																																																															
		C	2																																																																																																														
		H	2																																																																																																														
	Benceno	2																																																																																																															
		C	6																																																																																																														
		H	6																																																																																																														
	Sal Común	2																																																																																																															
		Na	1																																																																																																														
		Cl	1																																																																																																														
	agua			Ya está registrada esa fórmula																																																																																																													
	Ácido Láctico	3																																																																																																															
		C	3																																																																																																														
		H	6																																																																																																														
		O	3																																																																																																														
Listar todas las fórmulas	<u>Nombre Sustancia</u>	<u>Fórmula Molecular</u>	<u>Peso Molecular</u>																																																																																																														
	Glucosa	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	180.18																																																																																																														
	Agua	H <sub>2</sub> O	18.02																																																																																																														

			Acetileno	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	26.04	
			Benceno	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	78.12	
			Sal Común	NaCl	58.45	
			Ácido Láctico	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	90.09	
	Listar todas las fórmulas que contengan un elemento dado	C	<u>Nombre Sustancia</u> Glucosa Acetileno Benceno Ácido Láctico		<u>Fórmula Molecular</u> C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	
	Borrar fórmula	Aceite	No se encuentra dicha fórmula			
		Agua	Fórmula borrada			
	Listar todas las fórmulas	<u>Nombre Sustancia</u> Glucosa Acetileno Benceno Sal Común Ácido Láctico		<u>Fórmula Molecular</u> C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> NaCl C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	<u>Peso Molecular</u> 180.18 26.04 78.12 58.45 90.09	
	Finalizar programa					

<b>Asignatura</b>	Programación		
<b>Plan de Estudios</b>	Grados en Ingeniero Mecánico, Eléctrico, Electrónico Industrial y Químico Industrial		
<b>Actividad</b>	Trabajo individual	<b>Sesión</b>	15
<b>Tiempo empleado</b>			

<b>Apellidos, nombre</b>	<b>DNI</b>	<b>Firma</b>

**Resultados de la auto-evaluación:** para obtener la calificación de esta prueba de auto-evaluación en una escala de 0 a 10, busque en primer lugar en las categorías de calificación la que mejor se ajuste en su caso a cada programa construido, a continuación multiplique por dos el número de dicha categoría y finalmente reste 1 punto por cada hora adicional consumida (que exceda de las 2 horas previstas en esta prueba). Finalmente calcule la media aritmética de las calificaciones parciales.

Calificación obtenida (categoría*2-penalización exceso tiempo)		
Ejercicio	Descripción	Calificación
1	Regresión lineal: método de mínimos cuadrados	
2	Fórmula de Lagrange para interpolación lineal	
3	Eliminación de Gauss-Jordan: resolución sistema lineal ecuaciones	
4	Método Runge-Kutta: soluciones ecuación diferencial primer orden	
5	Transformaciones geométricas compuestas en notación homogénea	
6	Cálculo de área polígono regular convexo mediante triangulación	
7	Cálculo de integral definida por el método de Monte-Carlo	
8	Configuración electrónica de un átomo con regla de Aufbau	
9	Fórmulas químicas moleculares	
	(otros ejercicios)	
<b>Media aritmética</b>		
<b>Categorías de calificación</b>	<b>5:</b> Funcionamiento correcto del programa sin modificaciones del diseño inicial. <b>4:</b> Funcionamiento correcto tras modificación del diseño inicial. <b>3:</b> Funcionamiento incorrecto en algunos casos de prueba. <b>2:</b> Funcionamiento incorrecto en todos los casos de prueba. <b>1:</b> Se ha diseñado el algoritmo pero no se ha implementado el programa. <b>0:</b> No se ha diseñado el algoritmo	