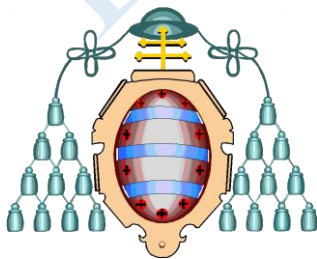
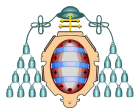


FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA

INTRODUCCIÓN A EXCEL

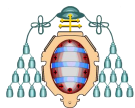


Departamento de Informática
Universidad de Oviedo



ÍNDICE DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	4
2	USO BÁSICO	4
2.1	DESCRIPCIÓN DE LA INTERFAZ	4
2.2	LA CELDA	5
2.3	FÓRMULAS.....	6
2.4	ERRORES EN LOS DATOS.....	6
2.5	REFERENCIAS A CELDAS Y RANGOS	8
2.6	REPETIR VALORES DE CELDAS	8
2.7	FUNCIONES	9
2.8	DOCUMENTACIÓN EN LA HOJA DE CÁLCULO	11
3	GRÁFICOS	12
3.1	SELECCIÓN DE DATOS PARA LA CREACIÓN DE GRÁFICOS	12
3.2	MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS GRÁFICOS.....	13
4	TABLAS	13
5	CÁLCULO ESTADÍSTICO	14
6	NÚMEROS COMPLEJOS.....	14
7	MANEJO DE MATRICES	15
8	TABLAS DINÁMICAS.....	15
9	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN EN EXCEL USANDO VISUAL BASIC FOR APPLICATIONS	16
10	ANEXO A: EJERCICIOS PROPUESTOS	18
10.1	EJERCICIO 1: HACIENDO PRUEBAS.....	18
10.2	EJERCICIO 2: REFERENCIAS RELATIVAS	18
10.3	EJERCICIO 3: REFERENCIAS ABSOLUTAS.....	18
10.4	EJERCICIO 4: CÁLCULO DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA.....	18
10.5	EJERCICIO 5: FUNCIONES LÓGICAS	19
10.6	EJERCICIO 6: EXPRESIÓN CONDICIONAL.....	19
10.7	EJERCICIO 7: COMENTARIOS Y AUTORELLENO DE CELDAS.....	20
10.8	EJERCICIO 8: GRÁFICO DE DISPERSIÓN	20
10.9	EJERCICIO 9: CÁLCULOS ESTADÍSTICOS.....	20
10.10	EJERCICIO 10: CÁLCULOS CON MATRICES	21
10.11	EJERCICIO 11: TABLAS DINÁMICAS CON EXCEL	21

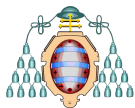


ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Esta figura muestra y nombra las diferentes partes de la interfaz general de Excel.</i>	4
<i>Figura 2. Cuadro de diálogo que muestra un error de fórmula</i>	6
<i>Figura 3. Cuadro que indica error incoherente</i>	7
<i>Figura 4. Esta figura muestra los 4 pasos para crear una serie de números cuya diferencia entre ellos sea constante: 1) Escribir los dos primeros elementos, 2) seleccionarlos, 3) arrastrar pulsando en el cuadrado negro (a) de la selección hasta la última celda, y 4) soltar</i>	9
<i>Figura 5. Mientras se está editando una celda se puede usar el botón de Insertar Función (a), éste provoca que surja un cuadro de diálogo donde se puede elegir una función (b). Las funciones en este cuadro se organizan por categorías (c). Una vez seleccionada la función, se indican los parámetros que admite (d) y una pequeña descripción (e). También se proporciona un enlace a una ayuda más extensa (f)</i>	10
<i>Figura 6. Ejemplo de un comentario y un cuadro de texto. El comentario de la celda C2 aparece porque el cursor del ratón está sobre esa celda. El cuadro de texto no está asociado a ninguna celda y estará siempre visible</i>	12
<i>Figura 7. Ejemplo de creación de un gráfico a partir de los datos del número de suspensos, aprobados, notables y sobresalientes de los grupos A y B. Excel organiza los datos en series. La primera columna (A2:A5) al tener valores cadena serán las etiquetas del eje horizontal. Al ser el primer valor de cada columna (B1:C1) de tipo cadena se toman por los nombres de las series</i>	12
<i>Figura 8. Ejemplo de creación de un gráfico a partir de pares de datos de altura y peso de personas. Se observa como para cada par <i>Altura</i>×<i>Peso</i> se creó un punto</i>	13
<i>Figura 9: Función para el cálculo de resistencias en paralelo</i>	16
<i>Figura 10; Esquema de resistencias eléctricas</i>	19
<i>Figura 11: Cálculo de resistencias en serie y paralelo</i>	19
<i>Figura 12: Cálculos estadísticos</i>	21

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Tipos de errores</i>	8
--	---



1 Introducción

EXCEL es la herramienta que permite gestionar *hojas de cálculo* y que está integrada en Microsoft Office. Una hoja de cálculo almacena datos y fórmulas en una cuadrícula. Cada elemento de la cuadrícula se llama *celda*.

Excel almacena la información en un formato propio que guarda en ficheros con extensión `.xlsx`. En cada fichero puede haber varias hojas de cálculo, cada una de las cuales tiene que tener un nombre diferente. El conjunto de las hojas de cálculo se llama *libro*.

La hoja de cálculo es una herramienta muy utilizada en todos los ámbitos pues puede dar solución rápidamente a un gran rango de problemas complejos. Las aplicaciones típicas pueden ser:

- Cálculos básicos sobre gran cantidad de datos
- Representación gráfica de datos numéricos
- Estructuración de datos en tablas independientes
- Extracción de información estadística
- Cálculo matricial y cálculo con números complejos

2 Uso básico

Al estar Excel integrado en el conjunto de aplicaciones Microsoft Office, hay muchos aspectos comunes que lo hacen muy intuitivo de manejar para usuarios de otras aplicaciones tales como el Word. En este punto se tratarán los aspectos más específicos de Excel.

2.1 Descripción de la interfaz

La interfaz para manejar estos datos tiene una apariencia similar al resto de aplicaciones de Microsoft Office. La **Figura 1** muestra las partes más importantes.

La cinta se compone de varias fichas -en la figura aparecen 8-, y en cada una de éstas hay grupos de acciones. En la parte central hay una rejilla donde las columnas están numeradas con letras y las filas con números. La rejilla está compuesta por celdas. Cuando se selecciona una de ellas aparece su nombre en el *Cuadro de nombres* y su contenido en la *Barra de fórmulas*.

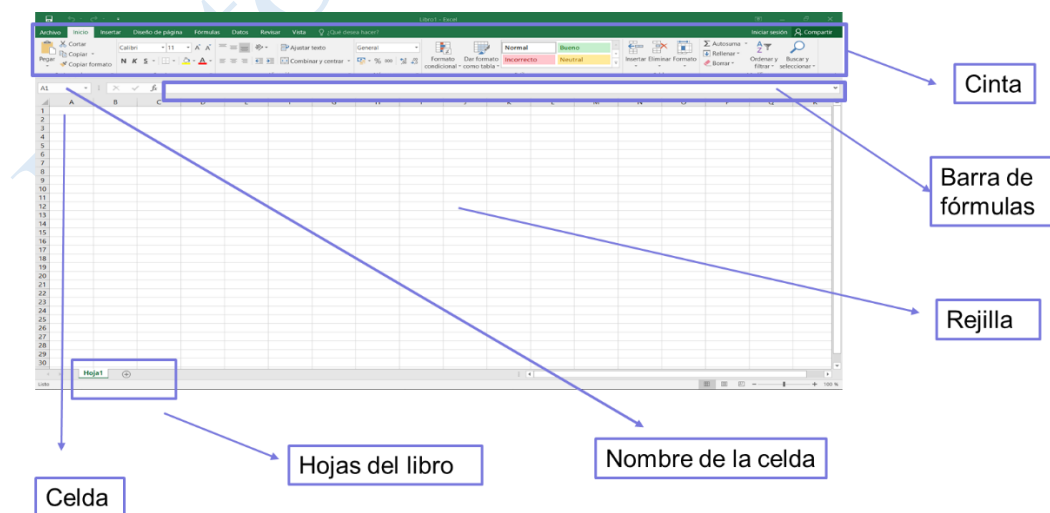
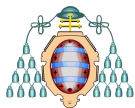


Figura 1. Esta figura muestra y nombra las diferentes partes de la interfaz general de Excel



2.2 La celda

2.2.1 Nombre

Cada celda dentro de una hoja tiene un nombre único compuesto por el nombre de la columna, -una secuencia de letras-, seguido por el nombre de la fila, -un número entero positivo-.

Para nombrar a una celda de otra hoja se antepone el nombre de la hoja seguido del carácter fin de admiración “!”. Ejemplo: `Hoja2!A1`.

2.2.2 Seleccionar celdas

Para seleccionar una celda basta con mover el cursor de la cuadrícula hasta la celda o hacer *clic* con el cursor del ratón encima de ella.

Para seleccionar un rectángulo hay varias opciones:

- Seleccionar una celda de una esquina y hacer *Mayúsculas+clic* en la celda de la esquina opuesta
- Seleccionar una celda de una esquina y mover el cursor de la rejilla con las teclas del cursor mientras se pulsa la tecla *Mayúsculas*
- Seleccionar una celda haciendo *clic* con el cursor del ratón y arrastrar

Para seleccionar una columna o una fila se puede hacer *clic* en el nombre de la columna o de la fila respectivamente.

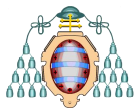
Para seleccionar cualquier conjunto de celdas sea cual sea su posición en la hoja se debe utilizar *Control+clic*.

2.2.3 Contenido

El contenido de una celda puede ser un valor constante o una fórmula. Ambos elementos se definen con secuencias de caracteres. Toda secuencia de caracteres que no empiece con el carácter “=” es un valor constante.

Los valores constantes pueden ser de diferentes tipos:

- Numéricos: almacenan números
 - Enteros. Ejemplos: 34; -56;...
 - Con parte decimal: en español se separa la parte entera de la decimal por una coma “,”. Ejemplos: 3,1415; -5,01
 - Porcentaje: son números que terminan con el carácter “%”. El valor que representa es el porcentaje dividido por 100. Ejemplos: 3%; 5,67%
- Fecha: almacenan fechas y horas.
 - Día/Mes/Año: hay varios formatos posibles para introducir las fechas. Ejemplos con el mismo valor: 12/10/2012; 12-oct-2012; 12-octubre-2012
 - Hora:Minuto:Segundo. Ejemplo: 13:45:03
- Texto: el valor es la secuencia de caracteres y no se asocia a ningún valor numérico.
 - Por defecto: si no se considera de ningún tipo de los anteriores es texto. Ejemplos: Hola; Las Tic en ERC, ...
 - Forzar texto: toda celda cuyo primer carácter sea una comilla simple “'” se considerará de tipo texto, pero la comilla no formará parte del texto.



2.2.4 Formato

Las celdas, además de valores pueden contener formato. El formato no cambia el valor de la celda pero sí como se representa.

Además de los formatos de representación visual (tipo de letra, tamaño,...) existen -para los tipos numérico y fecha-, formatos que permiten cambiar la representación visualizada en la celda. En la ficha *Inicio*, el grupo *Número* permite realizar un cambio de formato. Este cambio de formato puede ocasionar que el número que aparece en la celda no sea exactamente el que se introdujo, por ejemplo esto puede ocurrir si se introduce 3,14 y se redondea a un decimal se observará 3,1. Para conocer el valor guardado en una celda, se debe seleccionar y en la barra de fórmulas aparecerá su valor sin estar modificado por el formato de la celda.

Realizar el **Ejercicio 1: Haciendo pruebas** (página 18)

2.3 Fórmulas

Una fórmula es una celda cuyo valor tiene como primer carácter el signo igual “=”; al resto del valor se le llama *expresión*. Excel muestra en la celda el resultado de la fórmula y no su expresión.

Excel admite expresiones aritméticas usando los operadores: +; -; * (multiplicación); / (división) y ^ (potencia). También admite los paréntesis. La prioridad de estos operadores es igual que en matemáticas:

1º: ^

2º: * /

3º: + -

Ejemplo: la expresión matemática: $(2 + 3) \frac{4^5}{-2,45 - 6 \cdot 7}$ se puede escribir en Excel como:

$(2+3) * 4^5 / (-2,45-6*7)$.

2.4 Errores en los datos

Cuando se introduce una fórmula en una celda puede ocurrir que se produzca un error. Dependiendo del tipo de error puede que Excel nos avise o no.

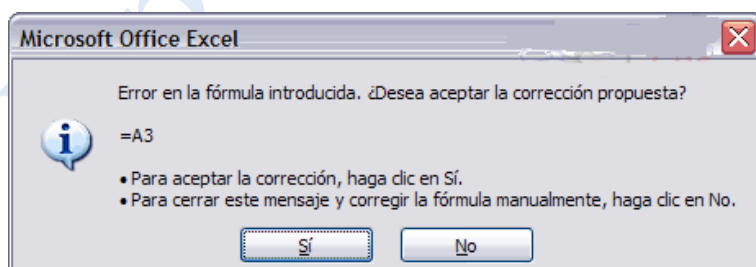
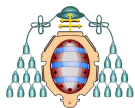


Figura 2. Cuadro de diálogo que muestra un error de fórmula

- Cuando avisa del error, el cuadro de diálogo que aparece tendrá un aspecto similar al que se ve arriba. Nos da una posible propuesta que podemos aceptar haciendo clic sobre el botón Sí o rechazar utilizando el botón No.

Dependiendo del error, mostrará un mensaje u otro.



- Se puede detectar un error sin que Excel avise, cuando aparece la celda con un símbolo en la esquina superior izquierda tal como este:

Al hacer clic sobre el símbolo aparecerá un cuadrado como este que permitirá saber más sobre el error.

Dependiendo del tipo de error, al hacer clic sobre el cuadro anterior se mostrará un cuadro u otro, siendo el más frecuente el que aparece a continuación:

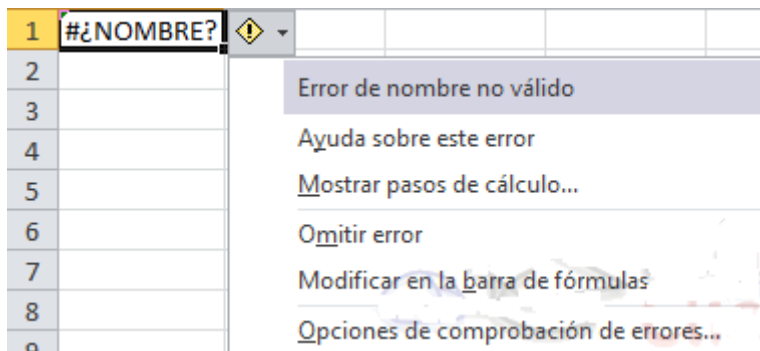


Figura 3. Cuadro que indica error incoherente

Este cuadro indica que la fórmula es incoherente y deja elegir entre diferentes opciones. Posiblemente el error sea simplemente que la fórmula de la celda no tiene el mismo aspecto que todas las demás fórmulas adyacentes; por ejemplo, que ésta sea una resta y todas las demás sumas.

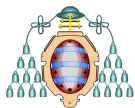
Si no sabemos qué hacer, disponemos de la opción Ayuda sobre este error.

Si lo que queremos es comprobar la fórmula para saber si hay que modificarla o no, podríamos utilizar la opción Modificar en la barra de fórmulas.

Si la fórmula es correcta, se utilizará la opción Omitir error para que desaparezca el símbolo de la esquina de la celda.

- Puede que al introducir una fórmula nos aparezca como contenido de la celda #TEXTO, siendo TEXTO un valor que puede cambiar dependiendo del tipo de error. Por ejemplo:

#####	Excel muestra este error cuando el ancho de una columna no es suficiente para mostrar todos los caracteres de una celda o cuando una celda incluye valores negativos en la fecha o la hora
#¡NUM!	Excel muestra este error cuando una fórmula o función contiene valores numéricos no válidos
#¡DIV/0!	Excel muestra este error cuando un número se divide por cero (0) o por una celda que no contiene ningún valor
#¡NOMBRE?	Este error aparece cuando Excel no reconoce el texto de una fórmula. Por ejemplo, el nombre de un intervalo o de una función puede estar mal escrito
#N/A	Excel muestra este error cuando un valor no está disponible para una función o una fórmula
#¡REF!	Excel muestra este error cuando una referencia de celda no es válida. Por ejemplo, cuando se eliminan celdas a las que hacían referencia otras fórmulas o se pegan celdas movidas sobre otras a las cuales se hacía referencia en otras fórmulas



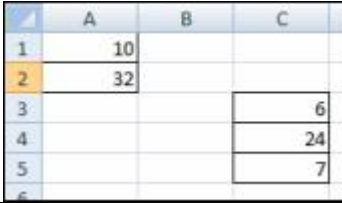
#¡NULO!	<p>Excel muestra este error cuando se especifica una intersección de dos áreas que no forman intersección (no se cruzan). El operador de intersección es un carácter de espacio que separa referencias en una fórmula.</p> <p>Por ejemplo, las áreas A1:A2 y C3:C5 no forman intersección, de modo que al escribir la fórmula =SUMA(A1:A2 C3:C5) se devuelve el error #¡NULO!.</p>	
#¡VALOR!	<p>Excel puede mostrar este error si la fórmula incluye celdas que contienen tipos de datos diferentes. Si se habilita la comprobación errores, la información en pantalla muestra el mensaje "Un valor utilizado en la fórmula es de un tipo de datos erróneo". Por lo general, para resolver este problema, se pueden realizar pequeñas modificaciones en la fórmula</p>	

Tabla 1. Tipos de errores

2.5 Referencias a celdas y rangos

Dentro de una expresión se puede utilizar el nombre de una celda, a esto se le llama *referencia*. Una referencia toma el valor de la celda a la que se refiere.

Un rango es un rectángulo de celdas dentro de una hoja de cálculo. Una referencia a un rango se escribe Esquina1:Esquina2, donde Esquina1 es una referencia a la celda de la esquina superior izquierda del conjunto de celdas del rango, y Esquina2 es la referencia a la celda de la esquina inferior derecha.

2.5.1 Nombres de celdas o rangos

Si se tiene seleccionada una celda o un rango de celdas, es posible dar un nombre a esa selección. El nombre aparecerá en la zona de la interfaz llamada *Nombre de Celda* cuando la celda o el rango estén seleccionados. Dicho nombre puede ser usado como una referencia, teniendo en cuenta que es una referencia absoluta.

2.6 Repetir valores de celdas

Una de las principales utilidades de Excel es que evita escribir en un gran conjunto de celdas si el contenido de éstas puede ser predicho por Excel. En situaciones de este tipo se suele operar mediante una estrategia *Copia-Pega* que Excel modifica para hacerla más útil en una hoja de cálculo.

2.6.1 Constantes

Cuando se quiere rellenar un conjunto de celdas con el mismo valor, lo típico es rellenar una, copiarla al portapapeles, seleccionar el resto de celdas y pegar. Otra opción es rellenar una celda con el valor, seleccionarla y arrastrar. Para arrastrar hay que hacer clic sobre un cuadrado negro que aparece en la parte inferior derecha de la celda seleccionada -el cursor cambiará a una cruz cuando esté sobre este cuadrado-, y mover el cursor del ratón hasta la última celda en la que se quiera insertar este valor, y soltar.

Pero si se quiere rellenar con valores que sigan un patrón -por ejemplo enteros consecutivos- estas estrategias no funcionarán. En su lugar para algunos patrones sencillos -series donde la diferencia entre cada número y el siguiente sea constante-, se pueden rellenar los dos primeros

elementos de la serie y luego arrastrar -igual que en el caso anterior- hasta la última celda y soltar. La **Figura 4** muestra un ejemplo de este proceso.

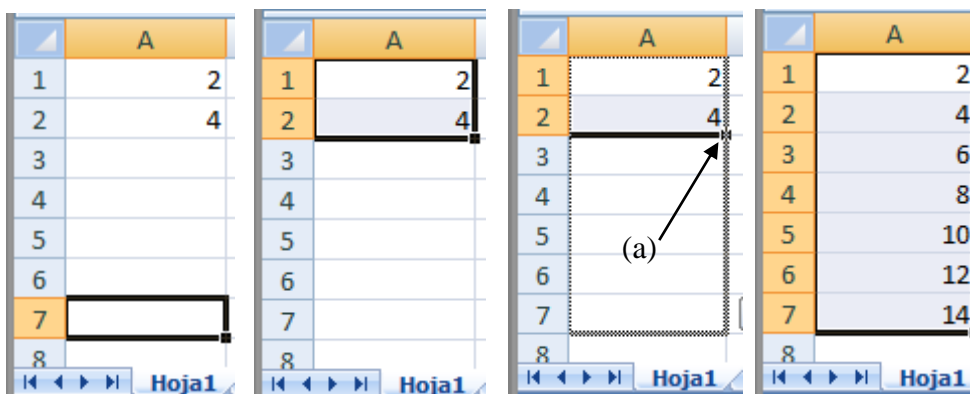


Figura 4. Esta figura muestra los 4 pasos para crear una serie de números cuya diferencia entre ellos sea constante: 1) Escribir los dos primeros elementos, 2) seleccionarlos, 3) arrastrar pulsando en el cuadrado negro (a) de la selección hasta la última celda, y 4) soltar

2.6.2 Referencias

Cuando hay una referencia en la celda $CDestino_1$ que apunta a $COrigen_1$, si se copia, mueve o arrastra la celda $CDestino_1$ a $CDestino_2$, la referencia que está en $CDestino_2$ también se habrá desplazado de la misma manera. Ejemplo: Si en la celda A1 hay una referencia que vale B3, y se copia A1 a B4, como se ha desplazado 1 columna y 3 filas, la referencia que hay en B4 será $B3 + (1 \text{ columna}) + (3 \text{ filas}) = (B+1)(3+3)=C6$.

Realizar el **Ejercicio 2: Referencias relativas** (página 18)

2.6.3 Referencias absolutas

Cuando se quiere que una referencia no varíe al copiar o arrastrar la celda hay que hacer que la referencia sea absoluta. Para ello hay que anteponer un carácter '\$'¹ al nombre de la fila o de la columna, o de ambos, que se quiera fijar.

Realizar el **Ejercicio 3: Referencias absolutas** (página 18)

2.7 Funciones

Excel tiene gran cantidad de funciones de tipos diversos que pueden ayudar a realizar muchas operaciones. Una función se utiliza en una expresión indicando su nombre y a continuación los parámetros que se necesiten separados por punto y coma ';'. Ejemplo: la función SUMA devuelve la suma de los parámetros que se le pasen: $SUMA(1;A3;B1:B3)$. Se puede observar cómo esta función admite constantes (1), referencias (A3) o rangos (B1:B3).

No es necesario saber todos los nombres de las funciones ni los parámetros que admiten. Excel proporciona una interfaz para insertar una función. La **Figura 5** muestra cómo se utiliza.

¹ Es posible pasar de una referencia relativa a absoluta en filas, columnas o ambas, pulsando F4 mientras se edita la referencia.

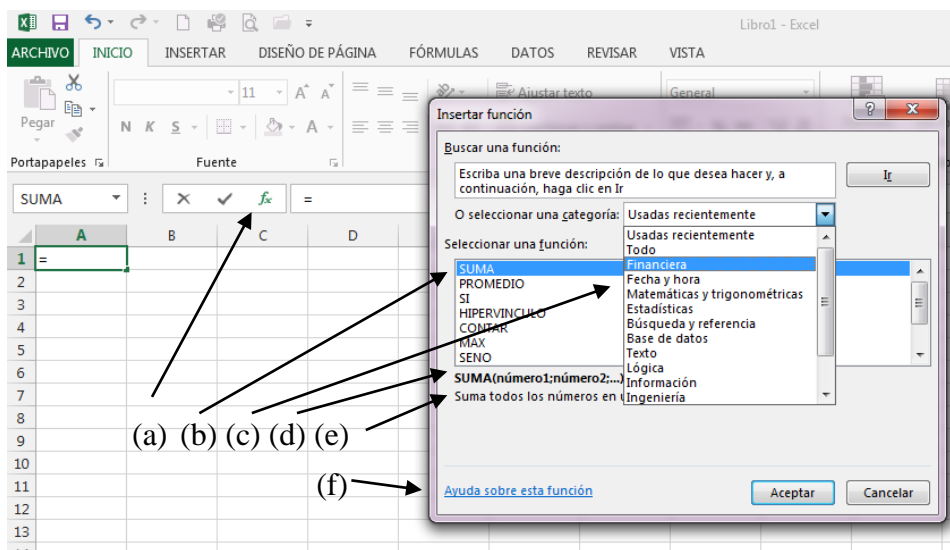


Figura 5. Mientras se está editando una celda se puede usar el botón de Insertar Función (a), éste provoca que surja un cuadro de diálogo donde se puede elegir una función (b). Las funciones en este cuadro se organizan por categorías (c). Una vez seleccionada la función, se indican los parámetros que admite (d) y una pequeña descripción (e). También se proporciona un enlace a una ayuda más extensa (f)

Realizar el Ejercicio 4: Cálculo de la resistencia eléctrica (página 18)

2.7.1 Funciones de redondeo

Como se explicó en el punto **Formato** (página 6) se puede cambiar la representación de un valor numérico, pero esto no cambia el valor real guardado. Cuando se quiere modificar el valor que está asociado a una celda cambiando el número de decimales se puede utilizar la función de redondeo:

REDONDEAR ($n; d$): tomará el valor del número n con d dígitos decimales. Ejemplos:

- REDONDEAR (3,14;1) : 3,1
- REDONDEAR (9,999;2) : 10
- REDONDEAR (123;-1) : 120

Además de esta función hay otras que permiten redondear al siguiente entero (REDONDEAR.MAS) o al anterior (REDONDEAR.MENOS) o al múltiplo más cercano de un número dado (REDON.MULT). Ejemplo: REDOND.MULT (3,1415;0,25) : 3,25

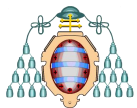
2.7.2 Funciones lógicas

Los operadores de comparación: =, >, <, >=, <= y <> se evalúan a un valor lógico que puede ser VERDADERO O FALSO.

Hay funciones que operan con valores lógicos, las principales son:

- Y (Arg_1, \dots, Arg_n): admite varios argumentos, se evalúa a VERDADERO si todos son VERDADERO, si no se evalúa a FALSO.
- O (Arg_1, \dots, Arg_n): admite varios argumentos, se evalúa a VERDADERO si al menos un argumento es VERDADERO, si todos son FALSO se evalúa a FALSO.
- NO (Arg): admite un único argumento, se evalúa a VERDADERO si el argumento es FALSO, si por el contrario el argumento es FALSO se evalúa a VERDADERO.

Realizar el Ejercicio 5: Funciones lógicas (página 19)



Una de las funciones más interesantes que utiliza valores lógicos es:

- **SI**(prueba_lógica,[valor_si_verdadero];[valor_si_falso]): admite tres argumentos y se evalúa al segundo argumento si el primero es verdadero, si no se evalúa al tercer argumento, ya que el primero - prueba_lógica - es falso.

Ejemplos:

SI(A1>=5;"Aprobado";"Suspendido")

SI(Y(P1>=4;P2>=4);"Compensable";"Suspendido")

Realizar el **Ejercicio 6: Expresión condicional** (página 19)

2.7.3 Funciones de información

Estas funciones informan sobre qué tipo de contenido tienen otras celdas. Se usan normalmente como argumento en una función lógica.

- **ESBLANCO**(ref) Verdadero si la celda está vacía
- **ESNUMERO**(ref) Verdadero si contiene un número
- **ESTEXTO**(ref) Verdadero si contiene una cadena no vacía

Las siguientes son catalogadas bajo "Estadística", pero pueden considerarse también de información.

- **CONTAR**(r) Cuenta cuántas celdas del rango tienen números
- **CONTAR.BLANCO**(r) Cuenta cuántas celdas del rango son vacías
- **CONTARA**(r) Cuenta cuántas celdas del rango no están vacías
- **CONTAR.SI**(r;cond) Cuenta cuántas celdas del rango cumplen la condición

2.8 Documentación en la hoja de cálculo

Es conveniente incluir comentarios que aclaren el significado de una fórmula, de una celda, o el cometido de la hoja. Esto puede hacerse de diferentes formas:

- **Insertando un cuadro de texto con la explicación.** Este elemento está siempre visible y se imprimirá si se imprime la hoja.

Se crea en la cinta *Insertar*, *Cuadro de texto*. También se pueden insertar otras figuras que pueden contener texto, probar en cinta *Insertar*, *Formas*. Son de especial interés las formas *Llamadas*.

- **Incluyendo un comentario en la celda.** Este elemento solo se muestra cuando se coloca el cursor sobre la celda. Si una celda tiene un comentario aparece en rojo su esquina superior derecha. Los comentarios no aparecen si se imprime la hoja.

Se crea en la cinta *Revisar*, *Nuevo comentario*. Si el cursor de la hoja está sobre una celda con comentario, la cinta *Revisar* contendrá las acciones: *Modificar* y *Eliminar*.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	n	n^2	suma n^2					
3	1	1	1					
4	2	4	5					
5	3	9	14					
6	4	16	30					
7	5	25	55					
8	6	36	91					
9	7	49	140					
10	8	64	204					
11	9	81	285					
12	10	100	385					
13	11	121	506					

Figura 6. Ejemplo de un comentario y un cuadro de texto. El comentario de la celda C2 aparece porque el cursor del ratón está sobre esa celda. El cuadro de texto no está asociado a ninguna celda y estará siempre visible

Realizar el **Ejercicio 7: Comentarios y autorelleno de celdas** (página 20)

3 Gráficos

Excel nos permite seleccionar datos y crear gráficos de manera muy rápida, sin embargo el resultado no suele ser exactamente el deseado por lo que posteriormente suele ser necesario retocarlo.

3.1 Selección de datos para la creación de gráficos

Si se tienen datos organizados en una tabla se puede seleccionar toda la tabla y en cinta *Insertar*, *Gráfico* se elige el tipo de gráfico. En este caso, Excel organiza los valores de la tabla de manera que cada columna sea una *serie*. Si la columna de la izquierda se compone de valores de tipo cadena se tomarán como las etiquetas del eje horizontal. Si el primer elemento de cada columna es de tipo cadena se tomarán como los nombres de las series. En la *Figura 7* se muestra un ejemplo.

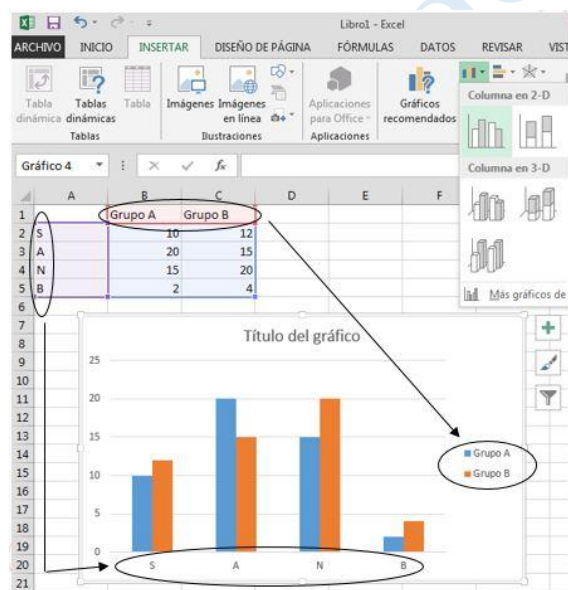
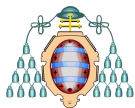


Figura 7. Ejemplo de creación de un gráfico a partir de los datos del número de suspensos, aprobados, notables y sobresalientes de los grupos A y B. Excel organiza los datos en series. La primera columna (A2:A5) al tener valores cadena serán las etiquetas del eje horizontal. Al ser el primer valor de cada columna (B1:C1) de tipo cadena se toman por los nombres de las series



Cuando se quieren representar puntos en 2 dimensiones en vez de una serie de puntos en una dimensión, se puede utilizar el gráfico tipo *dispersión*. La primera columna ha de ser numérica y serán los valores en el eje horizontal, el resto de columnas serán los valores en el eje vertical. La *Figura 8* muestra un ejemplo.

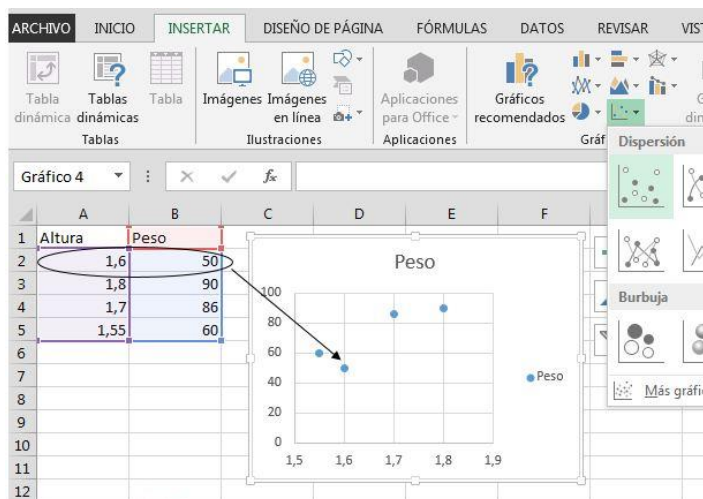


Figura 8. Ejemplo de creación de un gráfico a partir de pares de datos de altura y peso de personas. Se observa como para cada par $Altura \times Peso$ se creó un punto

3.2 Modificación de las características de los gráficos

Aunque Excel confecciona gráficos muy rápidamente, es fácil que haya características que se quieran cambiar. Por ejemplo en el gráfico de la *Figura 8* se quiere poner como título: “Descripción morfológica de personas” y se quiere poner rótulos en los ejes indicando *Altura* y *Peso*.

Para cambiar las características del gráfico hay que seleccionarlo, entonces aparecerán las cintas: *Diseño* y *Formato*. Para poner texto a los ejes, en cinta *Diseño*, en el desplegable *Agregar elemento de gráfico*, la opción *Títulos de Ejes* permite cambiar/crear los rótulos de los ejes. Con doble clic sobre un rótulo del gráfico se puede editar éste.

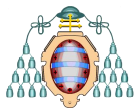
Tras cambiar todos los aspectos que se crean convenientes, podemos guardar este diseño en una plantilla. Para ello se debe seleccionar el gráfico y en el botón derecho del ratón elegir la opción *Guardar como Plantilla*.

Realizar el **Ejercicio 8: Gráfico de dispersión** (página 20)

4 Tablas

Excel puede ser útil para mantener sencillas bases de datos organizadas en tablas ya que permite fácilmente ordenar y filtrar los datos. Esto se verá con el siguiente ejemplo:

1. Cargar el libro Cannes.xlsx
2. Convertirlo en "tabla"
 - a. Ponerse en una celda cualquiera en la que haya datos
 - b. Situar en la cinta, *Insertar*, y elegir *Tabla*
 - c. Excel pregunta el rango y sugiere uno que es correcto
 - d. La casilla *La tabla tiene encabezados* debe estar activada
3. Trabajar con la tabla



- a. Ordenar las películas por orden alfabético del título
 - b. Ordenarlas por el año en que fueron premiadas
 - c. Filtrar para que sólo aparezcan las películas españolas o coproducidas
 - d. Filtrar para que sólo aparezcan los premios a "mejor actor" en películas españolas o coproducidas
4. Ejercicio: ¿cuáles fueron todas las actrices premiadas a partir del 2000?

5 Cálculo estadístico

Excel tiene varias funciones para análisis estadístico básico:

- Media: PROMEDIO(Datos)
- Mediana: MEDIANA(Datos)
- Moda: MODA(Datos)
- Desviación estándar: DESVEST(Datos)
- Varianza: VAR(Datos)
- Máximo: MAX(Datos) o también K.ESIMO.MAYOR(Datos;1)
- Mínimo: MIN(Datos) o también K.ESIMO.MENOR(Datos;1)
- Rango: Máximo-Mínimo (no tiene la función)
- Número de datos: CONTAR(Datos)
- Nivel de confianza del 95%:
INTERVALO.CONFIANZA(0,05;desviación_estándar;número_de_datos)
- Error típico: No tiene fórmula para ello, pero se calcula como
DESVEST(Datos)/RAIZ(número_de_datos)

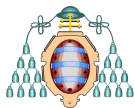
Realizar el **Ejercicio 9: Cálculos estadísticos** (página 20)

6 Números complejos

Excel comprende la forma $a+bi$ para un número complejo, alternatively, también $a+bj$ (pero consistente). No obstante, las operaciones básicas (+, -, *, /) no pueden operar con este tipo de celdas ya que internamente son cadenas de texto.

Hay funciones específicas para tratar con complejos:

- Sumar y restar: IM.SUM IM.SUSTR
- Producto y división: IM.PRODUCT, IM.DIV
- Partes del complejo:
 - IM.REAL
 - IMAGINARIO
- IM.ABS (distancia a origen)
- IM.ANGULO (fase)



7 Manejo de matrices

Una región rectangular de la rejilla que contenga números, puede ser tratada como una matriz. Ejemplo: B2:D4 en la imagen siguiente:

	A	B	C	D
1				
2		1	-2	3
3		4	8	12
4		5	9	3
5				

Excel tiene funciones que operan con matrices. Ejemplo: para calcular el determinante `MDETERM(B2:D4)` saldrá -192, comprobarlo.

Algunas operaciones con matrices, sin embargo, producen como resultado otra matriz. (Ejemplo, la inversa), por tanto el resultado no cabe en una celda ¿Cómo proceder en este caso?

Si el resultado de la fórmula es otra matriz:

1. Debemos conocer de antemano el tamaño del resultado
2. Seleccionamos un rango de celdas vacías del tamaño apropiado
3. Escribimos la fórmula
4. Pulsamos Mayus+Ctrl+Enter para finalizar

Algunas funciones que generan una matriz son:

- `TRANSPONER(rango)`, cambia filas por columnas. Si el rango de entrada es de $M \times N$, el de salida será $N \times M$, hay que tenerlo en cuenta al seleccionarlo
- `MMULT(rango1; rango2)`, multiplica las matrices. Si la primera es de $M \times N$, la segunda ha de ser de $N \times K$, y el rango de salida será de $M \times K$

Realizar el **Ejercicio 10: Cálculos con matrices** (página 21)

8 Tablas dinámicas

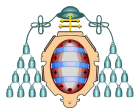
Las tablas dinámicas permiten examinar los datos presentes en una hoja Excel y extraer cuentas y totales bajo diferentes "ángulos". Por ejemplo, en la hoja de Cannes.xls, para responder a cuestiones como:

- ¿Cuántos premios recibió cada país en cada año?
- A lo largo de todos los festivales ¿cuál fue el país más premiado?
- ¿En qué década recibió España más premios?
- ¿Qué país tuvo más Palmas de Oro?
- etc.

Estas cuestiones pueden responderse con filtros y contando "a mano", pero la tabla dinámica lo simplifica.

En el documento "Tablas dinámicas con Excel" se puede encontrar información más detallada.

Realizar el **Ejercicio 11: Tablas dinámicas con Excel** (página 21)



9 Introducción a la programación en Excel usando Visual Basic for Applications

La funcionalidad de Excel puede ser extendida si conocemos el lenguaje de programación Visual Basic for Applications (VBA). Esto abre muchas posibilidades:

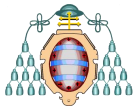
- Crear nuevas funciones que puedan usarse en fórmulas, al igual que las de Excel
- Automatizar la creación de hojas con datos auto-rellenados (rellenados mediante algún algoritmo, o lectura de bases de datos)
- Mejorar la creación de condiciones complejas. En lugar de las funciones SI, Y, O, anidadas, que enseguida se vuelven ilegibles, se puede programar una nueva función en un lenguaje más cómodo, potente y susceptible de ser depurada paso a paso
- Reaccionar ante acciones del usuario
- Crear formularios y "asistentes" para introducir datos
- Etc.

El estudio de VBA y su uso con Excel se sale de los objetivos del curso. Sin embargo, para comprender su potencia, se mostrará cómo escribir una función nueva para el cálculo de resistencias en paralelo.

1. Abre de nuevo el ejemplo de las resistencias
2. Pulsa Alt-F11 para abrir el entorno de programación en VBA
3. Accede al menú Insertar, Módulo
4. El módulo está inicialmente vacío. El panel de edición aparece en blanco
5. Es en ese panel donde escribiremos nuestro código en VBA
6. Copia el siguiente código (Tecléalo, no hagas copiar/pegar (verás que el editor te ayuda a escribir, completando por tí algunas partes))

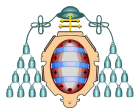
```
public function ResistenciasParalelo(rango)
    valoracumulado = 0
    for i = 1 to rango.count
        if rango(i).value > 0 then
            ' si tiene un valor positivo, la contamos
            valoracumulado = valoracumulado + 1 / rango(i).value
        end if ' si era cero o nulo, no hacemos nada
    next i
    ' el resultado debemos asignarlo a una variable que se
    ' llame igual que la función, para que este valor sea
    ' retornado como resultado
    if valoracumulado > 0 then
        ResistenciasParalelo = 1 / valoracumulado
    else
        ResistenciasParalelo = 0
    end if
end function
```

Figura 9: Función para el cálculo de resistencias en paralelo



7. Una vez escrito el código anterior, volviendo a la hoja Excel, la nueva función puede ser usada, como cualquier otra
8. Prueba por ejemplo la fórmula: ResistenciasParalelo(C3:C7)
9. Comprueba que funciona incluso si el rango contiene celdas vacías, o si todas las celdas están vacías
10. Comprueba que funciona también para "rangos" consistentes en una sola celda. (Sin embargo no funciona para celdas no contiguas, separadas por ;)

Dpto. de Informática



10 Anexo A: Ejercicios propuestos

10.1 Ejercicio 1: Haciendo pruebas

1. Abrir el archivo Ejemplo1.xls
2. Examinar los contenidos de cada celda: mover el cursor y mirar la barra de fórmulas
3. Las celdas de la columna B contienen números mostrados con diferentes formatos
4. Examinar las fórmulas y tratar de adivinar qué calcula cada una
5. Cambiar el contenido de la celda B3 y observar cómo cambian los resultados de las fórmulas
6. Cambiar el contenido de las celdas necesarias en la columna B para que el resultado de D6 sea “Mayor”

10.2 Ejercicio 2: Referencias relativas

1. Probar en la Hoja2 de Ejemplo1.xls
2. Rellenar las celdas A1, B1, C1 y D1 con los números 1, 2, 3 y 4
3. Poner la fórmula $=A1+B1$ en A2 ¿qué sale?
4. Usar “Copiar” y “Pegar” para copiar la fórmula de A2 a B2
5. ¿Sale lo mismo? Comprobar (barra de fórmulas) la fórmula que aparece en B2
6. Usar “Pegar” de nuevo para replicar otra vez la fórmula en A3
7. ¿Qué sale ahora? Comprueba la fórmula “pegada”
8. Este comportamiento es usualmente lo que se desea

10.3 Ejercicio 3: Referencias absolutas

1. Partiendo del resultado del ejercicio anterior (realizado en la Hoja2 de Ejemplo1.xls)
2. Poner en A2 la fórmula $=\$A\$1+\$B\1
3. Copiar y pegar esta fórmula en B2, y en A3
4. Intenta comprender el funcionamiento de \$ en la referencia
5. Predice qué saldría si pones en A2 $=\$A1+\$B1$ y copias/pegas la fórmula sobre B2 y A3
6. Análogo con A2 $=A\$1+B\1

10.4 Ejercicio 4: Cálculo de la resistencia eléctrica

Un conjunto de resistencias en serie se comporta como una única resistencia de valor igual a la suma de resistencias.

Un conjunto de resistencias en paralelo se comportan como una única resistencia, cuyo valor sería la inversa de la suma de las inversas de las resistencias en paralelo.

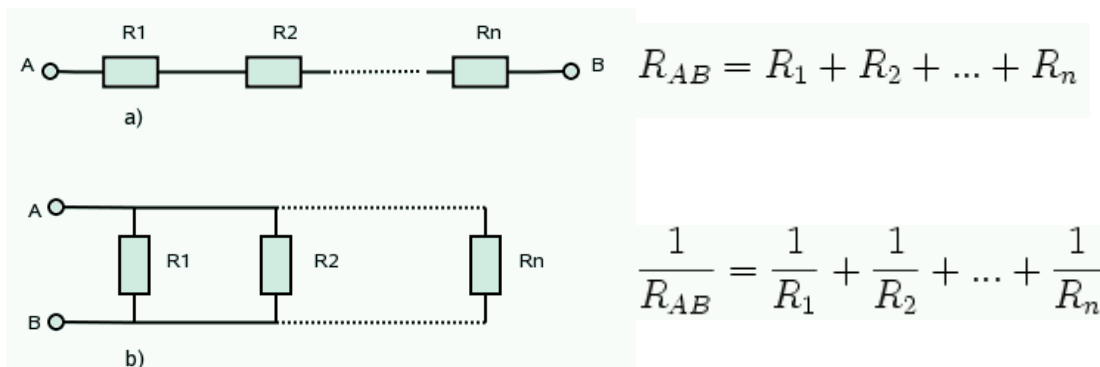
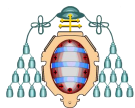


Figura 10; Esquema de resistencias eléctricas

Crear un Libro Excel nuevo en el que se puedan introducir los valores de cinco resistencias y, que calcule su equivalente en serie o paralelo. No utilizar funciones. Guardar la hoja en el archivo como “resistencias.xlsx”.

Por ejemplo:

C12		fx		=1/G8				
	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Valores de las resistencias			Inversas de las resistencias			
3		R1	1240			1/R1	0,000806	
4		R2	1800			1/R2	0,000556	
5		R3	2000			1/R3	0,000500	
6		R4	2100			1/R4	0,000476	
7		R5	1500			1/R5	0,000667	
8		Suma	8640			Suma	0,003005	
9								
10		Resistencia equivalente						
11		Serie	8640					
12		Paralelo	332,7937					
13								

Figura 11: Cálculo de resistencias en serie y paralelo

Modificar la hoja para que la suma se realice mediante la función SUMA.

¿Qué ocurre si el valor de alguna resistencia es 0 o está en blanco?

¿Qué ocurre si el valor de una resistencia es negativo?

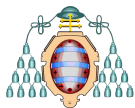
10.5 Ejercicio 5: Funciones lógicas

1. Abrir el archivo Ejemplo2.xls
2. Rellenar los valores y las fórmulas de la Hoja1
3. Rellenar las fórmulas de la Hoja2

10.6 Ejercicio 6: Expresión condicional

Crear una nueva hoja de cálculo que resuelva una ecuación de segundo grado

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



Si b^2-4ac es negativo no hay ninguna solución

Si b^2-4ac es 0 solo hay una solución (doble)

Si b^2-4ac es positivo hay dos soluciones

10.7 Ejercicio 7: Comentarios y autorelleno de celdas

Intentar crear una hoja de cálculo como la que se muestra en la *Figura 6* (página 12)

1. Llegar hasta $n=20$. Guardarlo como Ejemplo3.xls
2. Para la columna con "n" (ver ejemplo en la Figura 4, página 9):
 - a. Escribir los dos primeros datos (1 y 2)
 - b. Seleccionar esos dos primeros datos
 - c. Estirar hacia abajo la esquina inferior derecha de la selección
 - d. Excel rellenará automáticamente con valores correlativos
3. Para la columna con " n^2 "
 - a. Escribir la fórmula en la primera celda
 - b. Estirar de su esquina inferior derecha hacia abajo
 - c. Excel copiará la fórmula a todas las celdas siguientes
4. Análogo para la columna con "suma n^2 "
5. Añadir comentarios en las celdas de la fila 2
6. Añadir un cuadro de texto que explique el funcionamiento de la hoja

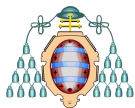
10.8 Ejercicio 8: Gráfico de dispersión

A partir del archivo Ejemplo3.xls creado en el ejercicio anterior:

1. Crear el gráfico "suma n^2 " frente a "n":
 - a. Seleccionar con el ratón el rango de celdas de la columna "n"
 - b. Manteniendo pulsado Ctrl, seleccionar también el rango de la columna "suma n^2 "
 - c. Crear nuevo gráfico de dispersión
 - d. Repetir los pasos seguidos en el gráfico anterior para ajustar los problemas de presentación
2. Realizar un gráfico de conjunta de " n^2 " y "suma n^2 " frente a "n":
 - a. Seleccionar con el ratón todos los datos (las tres columnas y sus encabezados)
 - b. Crear nuevo gráfico de dispersión
 - c. Mejoralo

10.9 Ejercicio 9: Cálculos estadísticos

1. Crear un nuevo Libro en blanco en Excel
2. Acceder a <http://www.itl.nist.gov/div898/strd/univ/michelso.html> visualizar los datos en el navegador
3. Seleccionar en el navegador la lista de datos, y pegarla en Excel (irán a una columna)



- Mediante "Buscar y Reemplazar" en Excel, cambiar cada punto que aparece por una coma (pues en la configuración española, Excel espera la coma como separador de decimales)
- Dar un nombre al rango que contiene los datos
- Crear una tabla con las medidas estadísticas mostradas en la figura siguiente, para los datos que hemos cargado

	A	B	C	D	E	F
1		Velocidad de la luz (Mm/s)	Obtenido de http://www.itl.nist.gov/div898/strd/univ/michelson.html			
2		299,85				
3		299,74				
4		299,90	Estadísticas con fórmulas de Excel			
5		300,07				
6		299,93	Media		299,8524	
7		299,85	Error típico		0,007901055	
8		299,95	Mediana		299,85	
9		299,98	Moda		299,88	
10		299,98	Desviación estándar		0,079010548	
11		299,88	Varianza		0,006242667	
12		300,00	Rango		0,45	
13		299,98	Máximo		300,07	
14		299,93	Mínimo		299,62	
15		299,65	Suma		29985,24	
16		299,76	Cuenta		100	
17		299,81	Mayor		300,07	
18		300,00	Menor		299,62	
19		300,00	Nivel de confianza 95%		0,015485783	
20		299,96				

Figura 12: Cálculos estadísticos

10.10 Ejercicio 10: Cálculos con matrices

- Crea una matriz cuadrada
- Calcula la inversa de la matriz. La función que calcula la inversa se llama MINVERSA (los rangos de entrada y de salida han de ser cuadrados)
- Multiplica las dos matrices, el resultado ha de ser la matriz identidad

10.11 Ejercicio 11: Tablas dinámicas con Excel

A partir de la hoja de cálculo Canes.xls, intenta encontrar:

- Qué país recibió más "Golden Palm"
- En qué década recibió el máximo de "Golden Palm" ese país

NOTA: puedes utilizar el documento "Tablas dinámicas con Excel"