



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

SECRETARÍA GENERAL
DE EDUCACIÓN
Y FORMACIÓN PROFESIONAL

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN,
FORMACIÓN PROFESIONAL
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

CENTRO NACIONAL
DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EDUCATIVA

LA HOJA DE CÁLCULO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Guía del alumno



SERVICIO DE
FORMACIÓN DEL
PROFESORADO

C/ TORRELAGUNA, 58
28027 - MADRID

Guía del alumno

ESTRUCTURA DEL CURSO

Éste es un curso sobre una de las aplicaciones del paquete integrado OpenOffice.org, en concreto sobre la Hoja de Cálculo de este paquete, denominada OpenOffice Calc. A pesar de ser un curso sobre una herramienta informática no es un curso meramente instrumental; es decir, no se trata sólo de dominar las destrezas de la herramienta informática sino, sobre todo, de pensar en la aplicación como un recurso didáctico aplicable en todas las áreas y asignaturas, especialmente en las de Ciencias.

Estás ante un curso eminentemente práctico, destinado a profesores. Con él se pretende desarrollar técnicas y destrezas para la confección y uso de modelos de Hoja de Cálculo susceptibles de ayudar al profesorado en su práctica docente.

A lo largo de las 10 sesiones, en que está dividido este curso, aprenderás haciendo tus propios modelos sobre los temas más diversos. Es decir, se utiliza una metodología de aprendizaje a través de la acción. Para ello contarás con ejemplos ya desarrollados y con orientaciones guiadas para poder desarrollar tus modelos. También se te ofrecen otros muchos modelos y documentos que puedes usar directamente en tus clases.

Objetivos

Los objetivos que se pretenden conseguir en este curso son:

- Dominar el manejo de la Hoja de Cálculo como herramienta informática.
- Adquirir las técnicas y destrezas específicas para manejar una Hoja de Cálculo.
- Aprender a construir tus propios modelos de Hoja de Cálculo.
- Producir materiales didácticos utilizando la Hoja de Cálculo y otras aplicaciones de OpenOffice.
- Usar modelos ya confeccionados para su uso inmediato en las clases.
- Reflexionar sobre su aplicabilidad en el aula, incorporando sugerencias didácticas.

Contenidos

El curso se estructura en 10 sesiones, en las que se desarrollan los siguientes contenidos:

1. Conocimientos elementales para comenzar a trabajar
2. Primeros modelos elementales
3. Trabajo con tablas y gráficos
4. Confección de informes
5. Cálculos mercantiles y utilidades
6. Tratamiento de datos estadísticos
7. Trabajo con algoritmos
8. Modelos de resolución
9. Simulaciones
10. Análisis de datos

Estructura de las sesiones

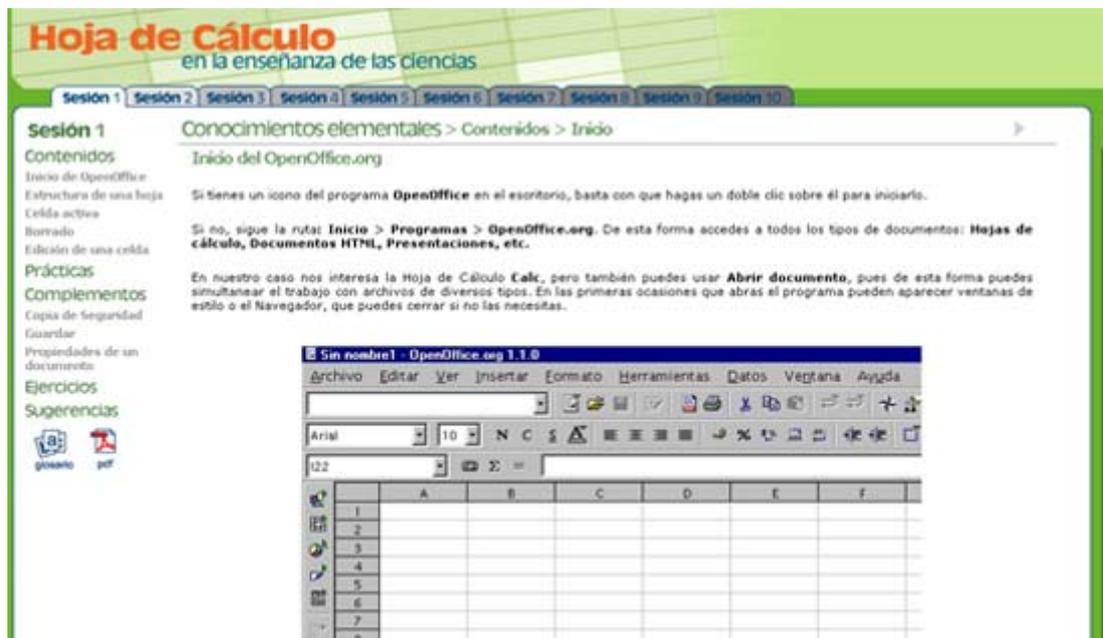
A lo largo de las 10 sesiones de trabajo irás descubriendo las distintas herramientas y posibilidades que te brinda una Hoja de Cálculo. Pero las descubrirás de una manera activa, no con ejemplos fuera de tus necesidades y de tu contexto educativo, sino con modelos, algunos terminados y otros que construirás tú mismo, susceptibles de ser utilizados en tus clases.

Descubrirás las características de los elementos, menús, opciones, etc... de la Hoja de Cálculo a la vista de muchos modelos acabados, en los que te sumergirás para descubrir cómo funcionan. Pero en una segunda fase de prácticas, tú construirás tus propios modelos, basándote en un modelo de referencia y en instrucciones muy concretas.

En el apartado de sugerencias encontrarás indicaciones de utilización de Hoja de Cálculo en distintas materias e incluso material impreso para trabajar directamente con tus alumnos.

¿Qué encontrarás en cada sesión?

Todas las sesiones tienen la misma estructura, de la que te puedes hacer una idea mirando los enlaces del marco izquierdo.



Los contenidos teórico-prácticos se distribuyen en varios apartados, a los que se accede mediante los correspondientes enlaces del marco izquierdo: Contenidos, Práctica, Ejercicios, Complementos, Sugerencias de uso y Glosario.

Apartados de las sesiones

Contenidos

Al elegir esta opción se abrirá la página de Teoría. En ella se explican los conceptos y técnicas de OpenOffice Calc mediante el uso de un modelo concreto. En este apartado tú no tendrás que confeccionar nada, sólo estudiar los conceptos y comprobar las operaciones que se describen.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7	Primer vector:		5,00 i	-7,00 j		Escalar R	1
8							
9	Segundo vector:		8,00 i	9,00 j		Escalar S	2
10							
11							

Debajo del enlace a Contenidos figurarán otros enlaces a los distintos apartados de la teoría.

Para seguir las explicaciones tendrás que abrir el modelo correspondiente de OpenOffice Calc y trabajar simultáneamente con el navegador en el que estás leyendo los textos y con OpenOffice. En algunos navegadores se abre también el modelo dentro de ellos, pero a veces como archivo de sólo lectura. Si ves que te resulta más cómodo, no uses los enlaces incluidos en el texto y abre aparte el modelo desde OpenOffice. Están todos contenidos en la carpeta Modelos.

Práctica

Esta opción la verás en el marco izquierdo debajo de los apartados teóricos. Te enlaza a una propuesta de trabajo que tendrás que realizar siguiendo las instrucciones detalladas para completarlo. También incluye aspectos teóricos.

Si tienes dificultades o algo no te sale como debiera, siempre puedes ver el modelo terminado, similar al propuesto. En el mismo texto suele existir un enlace para ver la solución de la práctica. No es aconsejable utilizar esta opción antes de que tú hayas intentado hacerlo sin ayuda.

Comparación entre un grupo experimental y otro de control

Control			Experimental		
2	4	5	4	2	3
4	5	4	5	6	3
3	4	3	5	8	5
5	4	3	6	8	4
6	6	2	5	7	6
6	8	3	7	6	5
7	7	2	6	5	5
5	9	4	8	7	7
8	6	6	7	6	8
6	5	5	6	4	
5	4	4	7	3	
5	3	7	5	3	
4	4	8	8	5	
6	4	6	9	4	
5	3	5	2	7	

¿Es superior el rendimiento del grupo experimental?	SI
Media grupo de control	4,89
Media grupo experimental	5,56

¿Qué grupo está más disperso?	
Desv. Típ. grupo control	1,66
Desv. Típ. grupo exp.	1,77

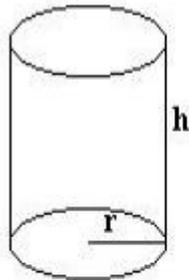
Comentario:

Ejercicios

Llegados a este punto, se trata de aplicar los conocimientos adquiridos con la teoría y la práctica. Los ejercicios que encontrarás en este apartado son de dos tipos:

A) El trabajo consiste en realizar un modelo propuesto que realice las operaciones indicadas y que tenga una presentación similar a la que se te sugiere, pero sin unas indicaciones muy detalladas.

Depósito sin tapa



Escribe aquí dos datos y un cero

Radio	5,04
Altura	0
Volumen	400

Código 5

Cálculos

Radio	5,04
Altura	5,01
Volumen	400
Área	238,53

Si encuentras dificultades siempre puedes volver a la teoría o a la práctica para repasarlos contenidos o procesos estudiados. Una vez que hayas terminado, tú mismo podrás comprobar si funciona correctamente.

Sólo, si al final encuentras alguna dificultad insalvable podrás consultar el modelo similar al propuesto cuyo nombre aparecerá en el texto.

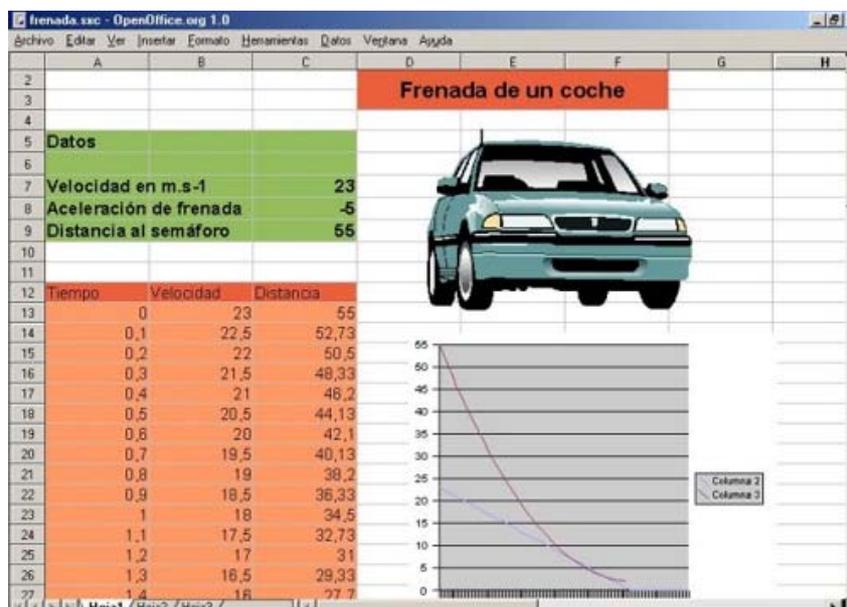
B) Generalmente, consistirá en la realización de un modelo de Hoja de Cálculo o un informe incorporando las técnicas trabajadas hasta ese momento.

Para cumplimentarlo dispondrás de una serie de orientaciones y consejos prácticos.

Sugerencias de uso

La confección de modelos elementales constituye una forma diferente y atractiva de estudiar algunos temas, en los que sean importantes los cálculos ordenados. Estas tareas se pueden llevar a cabo en cualquier asignatura, no sólo en la de Informática.

En esta sección encontrarás muchos enlaces a ideas sobre tipos de modelos que ya han sido experimentados en el aula o cuya utilidad está probada, así como una colección muy amplia de esos modelos, con comentarios sobre su uso. Los modelos de cada sesión se ajustan a las herramientas desarrolladas a lo largo de la misma y tienen un nivel de dificultad similar al de los que se han trabajado en ella.



Se ha procurado incluir una gran variedad de temas para que puedas buscar los más afines a las asignaturas o niveles que impartes.

Todas las sugerencias contenidas en este apartado son fruto de la experiencia, durante veinte años, del uso de la Hoja de Cálculo en la enseñanza de las Matemáticas, Física y Química, Estadística e Informática. Son, por tanto, independientemente del grado de acuerdo que susciten, ideas totalmente prácticas y de aplicación inmediata.

Para cada tipo de modelo sugerido se han incluido las ventajas e inconvenientes que a nuestro juicio puede tener su uso en las clases. Se han permitido pequeñas licencias de lenguaje al usar palabras como *comprobadores* o *resolvedores* que no vienen en el diccionario, pero que son muy expresivas respecto al objetivo didáctico que suponen. Si quieres tener una visión global puedes consultar el documento **completo**

Complementos

En este apartado se incluyen temas que no son imprescindibles para el seguimiento normal del curso. Su formato y extensión no son los mismos en las distintas sesiones del curso, pero suelen contener:

- Técnicas de OpenOffice Calc de carácter complementario o de ampliación.
- Llamadas a Anexos o Documentos independientes en los que se desarrolla algún tema con más extensión.
- Propuestas complementarias de confección de modelos.
- Presentación de modelos ya confeccionados enriquecidos con macros o funciones nuevas.

No se pretende que se lean todos los apartados de esta sección. Cada persona determinará cuáles le interesan, teniendo en cuenta que ninguno es imprescindible.

Glosario

Si en algún momento aparece un término o una palabra que no sabes qué significa, o de la que tienes dudas, podrás encontrar una breve descripción de la misma usando este enlace.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

SECRETARÍA GENERAL
DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN,
FORMACIÓN PROFESIONAL
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

CENTRO NACIONAL
DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EDUCATIVA

LA HOJA DE CÁLCULO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS



SERVICIO DE
FORMACIÓN DEL
PROFESORADO

Sesión 1 – Conocimientos elementales



Índice

1: Conocimientos elementales

- 2: Modelos elementales
- 3: Tablas y gráficos
- 4: Informes y apuntes
- 5: Cálculos y utilidades

6: Datos estadísticos

- 7. Algoritmos y macros
- 8. Modelos de resolución
- 9. Técnicas avanzadas
- 10. Análisis de datos

Guía del Alumno
Glosario

Sesión 1

Contenidos

Inicio de OpenOffice
Estructura de una hoja
Celda activa
Borrado
Edición de una celda

Práctica

Complementos

Copia de Seguridad
Guardar
Propiedades de un documento

Ejercicios

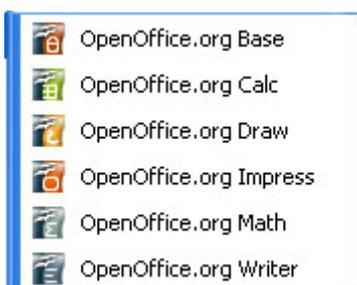
Ejercicio 1
Ejercicio 2
Ejercicio 3

Sugerencias

Conocimientos elementales

Inicio del OpenOffice 2.org

Si tienes un icono del programa **OpenOffice2.org** en el escritorio, basta con que hagas un doble clic sobre él para iniciarlo. Si no, sigue la ruta: **Inicio; Programas; OpenOffice 2.org**. De esta forma accedes a todos los tipos de documentos: **Hojas de cálculo, Documentos HTML, Presentaciones, etc.** Observa sus nombres oficiales:

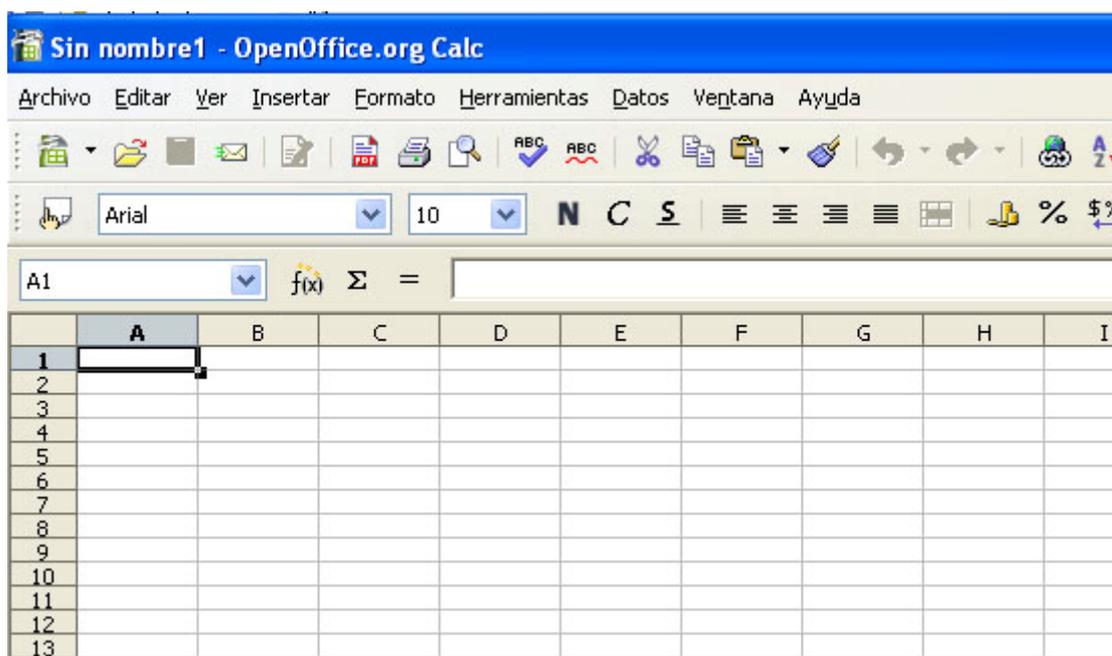


En nuestro caso nos interesa la Hoja de Cálculo **Calc**. Si no tienes acceso directo en el escritorio, señala **OpenOffice.org Calc** en el menú de la figura anterior y pulsando el botón derecho elige **Enviar a...** y después **Escritorio (crear acceso directo)**. De esta forma obtendrás un acceso directo en el escritorio representado por el icono



Estructura de una Hoja de Cálculo

Al abrir el programa se abrirá la siguiente ventana

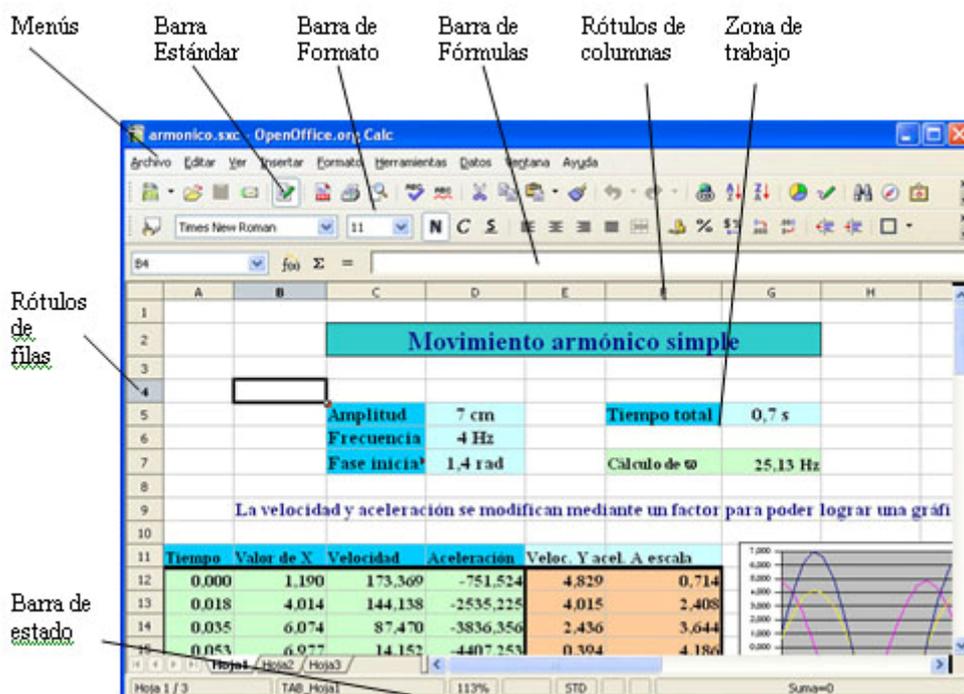


Observa la pantalla con aspecto de papel cuadriculado. Está ordenado en forma de filas y columnas, formando múltiples cuadros, llamados **celdas** (que son las intersecciones de las filas con las columnas).

En la parte superior figuran las barras de herramientas o de símbolos. No siempre figuran todas, porque se pueden ocultar o mostrar a voluntad.

En la figura puedes ver la barra de menú, que contiene los comandos **Archivo, Editar**, etc. que son la base de todos los itinerarios de órdenes más importantes.

Las dos barras que muestra esta pantalla (**Estándar y Formato**) son las más usadas. Las puedes ocultar o mostrar con el comando Ver.



La zona intermedia es la de **Trabajo**, cuya estructura explicaremos a continuación, y la inferior la **Barra de estado**, que por ahora ignoraremos.

Las Barras más importantes están mostradas en la siguiente figura:

- **Barra de Menús:** contiene las entradas a rutas de órdenes: **Archivo, Editar**, ...
- **Barra Estándar:** contiene comandos básicos de **Imprimir, Cortar, Pegar**, etc.
- **Barra de Formato:** permite cambiar **Fuentes, Bordes, Rellenos**, etc.
- **Barra de Fórmulas:** en ella se escriben y corrigen los contenidos de una hoja



Para entender mejor la estructura de un documento de Hoja de Cálculo, en OpenOffice, y el funcionamiento general del programa, abre el siguiente archivo:

[grados.ods](#)

Nota importante

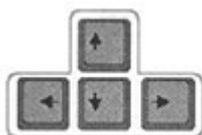
(En unos navegadores bastará con pulsar con el ratón sobre este título y se te preguntará si deseas **Abrir** o **Guardar**. Normalmente responderás **Abrir** y se iniciará automáticamente OpenOffice. En otros puede verse sólo en modo lectura en el mismo navegador y deberás pulsar el botón de Editar para que se abra con el OpenOffice.



Si ves que te puedes confundir con estos procedimientos inicia el programa OpenOffice, pide **Archivo>Abrir** y busca el archivo deseado, en este caso **grados.ods**, en la carpeta **Modelos** de este CD

Repasaremos brevemente cómo está construida una Hoja de Cálculo.

En primer lugar observa que no tienes una sola **hoja**, sino varias. Señala las distintas pestañas que figuran en la parte inferior de la pantalla, rotuladas con **Hoja1**, **Hoja2**, etc. para verlas todas. En este caso sólo la primera contiene información. Recorre cualquiera de ellas mediante las barras de desplazamiento (horizontal y vertical), con las teclas de **AvPág.** y **RePág.** o con las cuatro teclas de flecha de cursor. Aprende también a señalar directamente cualquier celda con el ratón.



Si pulsas simultáneamente las teclas **Ctrl** y una de esas cuatro flechas, llegarás a los límites de la hoja, la fila 65536 y la columna IV. Si deseas ver todas las opciones de movimiento de cursor posibles consulta [movimientos del cursor](#) en el Glosario o la Ayuda de OpenOffice

Celda activa

Recorre la hoja lentamente, dejando el cursor parado sobre distintas celdas. Por ejemplo, señala con el cursor la celda que contiene el texto "**Grados**". Con esta situación diremos que es la celda activa, sobre la que podemos trabajar.

Observa la **Barra de fórmulas** de la parte superior de la pantalla. El nombre de la celda figura a la izquierda: B11, y su contenido en el centro, en la llamada *línea de entrada de fórmulas*: **Grados**.

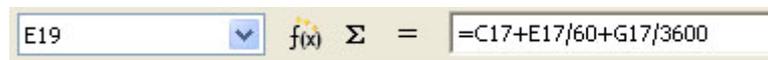


En este caso la celda contiene **un texto**.

Señala ahora la celda E9, o la C17 y comprobarás que contienen **números**. Sin embargo, si señalas la celda E11, su contenido verdadero es **=ENTERO((E9-C11)*60)** tal como puedes leer en la línea de fórmulas. Sin embargo, lo que se ve en la celda es **46'**.

Lo que acabas de descubrir es esencial para entender las Hojas de Cálculo: aunque el contenido de una celda sea una fórmula, lo que se representa en la misma es **el resultado de aplicar esa fórmula** o algún dato que has escrito previamente. A ese resultado le llamaremos **valor** de la celda y puede ser un texto o un número.

Sigue recorriendo celdas:



La E19 contiene la fórmula **=C17+E17/60+G17/3600** y sin embargo lo que está escrito en ella es **70,5°**.



Debemos, pues, distinguir **el valor** de esa celda, que es **70,5**, de **su fórmula**. En algunos casos coincide, como en las celdas C17, E17 y G17, porque son celdas que contienen datos numéricos, y no verdaderas fórmulas. Igual ocurre con las celdas que contienen textos, como la D11 o la F11.

Habrás observado que cada celda tiene como nombre la combinación de la letra de su columna con el número de su fila. Este nombre se llama también la referencia a esa celda: CC34, A1289, AV1, etc.

Se debe tener en cuenta otra cosa, y es que en los datos numéricos no siempre coinciden el valor y su apariencia en pantalla. Por ejemplo, en la celda E17 el contenido es **30** (según se lee en la línea de fórmulas) y en la celda lo que figura es **30'**. Esto es importante, además del contenido (valor o fórmula), cada celda posee un formato, que es el conjunto de las opciones que debemos fijar para concretar la apariencia de la misma: tamaño de las letras, color, número de decimales, etc.

Resumiendo

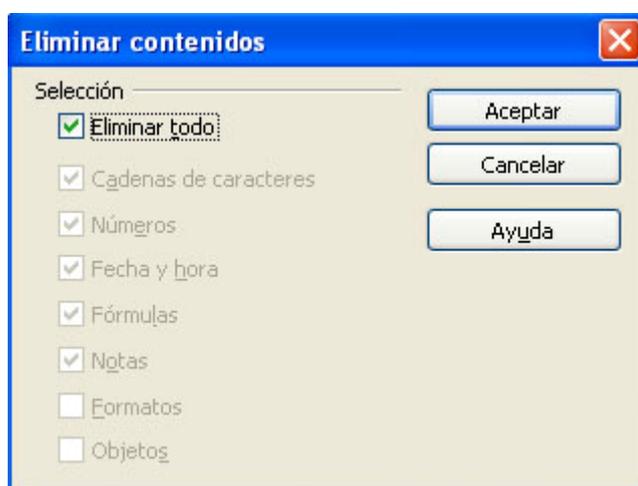
- Las celdas poseen una referencia, un nombre para referirse a ellas, formado por la letra de su columna y el número de su fila: A23, BB67, etc.
- Cada celda puede contener **un texto**, **un número** o **una fórmula**. En este último caso lo que aparece en pantalla es **el valor**, o resultado de esa fórmula.
- Una celda posee siempre **un formato**, que es la forma en la que se verán los valores, mediante el uso de colores, bordes, formatos numéricos, etc.

La celda activa se puede editar y borrar.

Borrado

Selecciona la celda I3, que contiene el nombre del autor. Pulsa la tecla **Supr** o pide en el menú **Editar – Eliminar contenidos** que produce el mismo efecto.

Obtendrás un cuadro de diálogo en el que puedes elegir **Eliminar todo**.



Con ello quedará borrado el contenido de la celda. Repite la operación en varias celdas que contengan textos no relevantes.

Edición del contenido de una celda

Para cambiar el contenido de una celda debes seleccionarla previamente (convertirla en la celda activa). A continuación escribe, sin más, el nuevo contenido, si sólo deseas sustituir el antiguo, o bien pulsa con el ratón sobre la línea de fórmulas de la parte superior y corrige lo que desees. Termina de corregir con la tecla **Intro** (o **Entrar**). También se puede corregir una celda pulsando sobre ella con doble clic. Observa que en ese caso se puede corregir en la misma celda.

Recuerda los tres procedimientos:

- Escribir directamente sobre la celda seleccionada si se desea sustituir todo lo escrito
- Pulsar sobre la línea de entrada para activarla y corregir lo escrito
- Efectuar un doble clic sobre la celda activa

Práctica

Construcción del primer modelo

Con estas ideas básicas ya puedes decidirte a construir tu primer modelo.

Antes intenta reproducir este otro para repasar lo aprendido:

A	B	C	D	E
	Duplicador de números			
	Número		23	
	Su doble		46	

Activa la orden **Archivo > Nuevo>Hoja de cálculo**, o bien pulsa sobre el botón 

Señala la celda B2 y escribe *Duplicador de números*. El texto invade la celda de al lado, pero no importa.

En la B4 escribe *Número*, en la C4 23, en la B6 el texto *Su doble* y en la C6 la fórmula $=C4*2$. De esta forma la celda C6 contendrá siempre el doble de la C4.

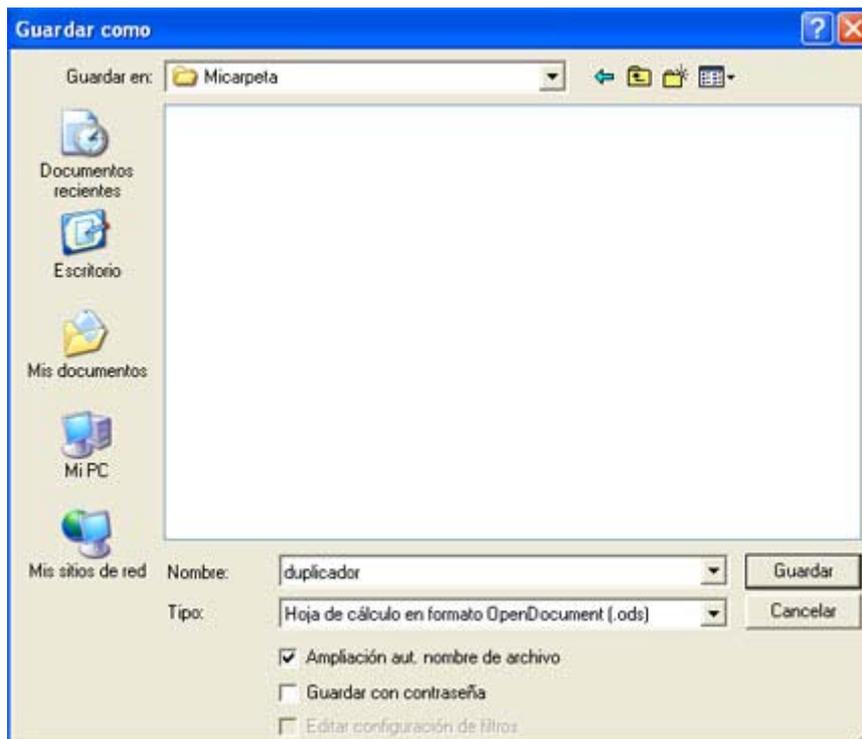
En efecto, cambia ahora el valor de la celda C4 por otro cualquiera y aparecerá su doble en la C6. Hemos construido así un duplicador automático de números. Una vez confeccionado, puedes borrar con la tecla **Supr** las celdas que has editado o guardarlo como recuerdo con **Archivo > Guardar como**.

Guardar un modelo

Pide ahora **Archivos > Guardar como...**, que es la orden que se usa cuando quieres dar nombre a tu trabajo antes de guardarlo. Cuando se abra el cuadro de **Guardar** le das un nombre y señala en la línea de **Guardar en...** tu carpeta de trabajo, si está ya creada.

Si no lo has hecho, puedes crearla en este momento, pulsando sobre el botón 

La ventana **Guardar como...** debe quedar así:



En ella es importante comprobar que has escrito correctamente la carpeta en la que se guardará el archivo (**Micapeta** en la figura), el nombre del archivo (aquí es **duplicador**) y el tipo de archivo, aunque este dato ya viene prefijado en la carpeta. Cuando estés de acuerdo con todos los datos, pulsa **Guardar**.

Si deseas una copia de seguridad repite de nuevo todo lo de **Guardar como...** pero ahora elige otra unidad o carpeta que tengas preparada.

A partir de este momento, como el programa conoce el nombre de tu trabajo y la carpeta de destino, bastará, en lugar de la orden **Guardar como...** usar la de **Archivo>Guardar**, o bien usar el botón 

Modelo *Medidas inglesas*

Deseamos construir un modelo que traduzca unas medidas de longitud expresadas en millas, yardas, pies y pulgadas al Sistema Métrico Decimal, en concreto a metros.

Los datos de entrada serán cuatro, del tipo 3 millas, 345 yardas, 2 pies y 3 pulgadas y el resultado del cálculo será su equivalente en metros, en este caso 5143,9158 m.

Hay que recordar que los factores de conversión son: 1 milla = 1609,3 m,

1 yarda = 0,914 m, 1 pie = 0,3048 m y 1 pulgada = 0,0254 m

El aspecto del modelo puede ser similar al siguiente:

Medidas inglesas de longitud		
Medida en unidades inglesas		
Unidad	Cantidad	Equivalencia en metros
Millas	3	4827,9
Yardas	345	315,33
Pies	2	0,61
Pulgadas	3	0,08
Total:		5143,92 metros

Una forma práctica de confeccionar un modelo es comenzar por los textos. Elige las celdas que te parezcan adecuadas, según tu estética, y escribe en ella de forma ordenada los diferentes rótulos: *Medida en unidades inglesas, Millas, yardas, etc.*

A continuación escribe los datos, que en este caso pueden ser 3, 345, 2 y 3.

El resto de las celdas de la hoja deberán contener fórmulas:

La primera celda de la columna de cálculos traduce a metros la parte de datos en millas. Deberás escribir en ella en primer lugar el signo = para indicar que se ingresa una fórmula y después, simplemente escribes el producto de la celda de las millas (supongamos que fuera D7) por el factor de conversión 1609,3. Es decir: **=D7*1609,3**. Comprueba que funciona escribiendo los mismos datos que en el ejemplo.

Puedes consultar en el Glosario [los operadores](#) que admite OpenOffice.

Continua escribiendo las fórmulas para traducir las yardas, los pies y las pulgadas. Multiplica cada una por su factor de conversión. Si tienes dificultades consulta el modelo ya construido **inglesas.ods** (recuerda que se encuentra, como todos, en la carpeta **Modelos** de este CD), que por cierto, también contiene la operación inversa.

Para saber el total de metros, emplea la función **SUMA**, de uso muy frecuente en las Hojas de Cálculo. Para escribirla comienza como siempre con el signo = y a continuación escribe la palabra **SUMA** seguida de **(celda primera que se suma : celda última)**, es decir, abres paréntesis, escribes la referencia de la primera celda, por ejemplo E7, después el signo de dos puntos : seguido de la última celda que se suma (por ejemplo H7) y cierre de paréntesis. Algo así:

=SUMA(E7:H7)

Insiste en ello hasta que te salga bien. Si no lo consigues señala la suma como celda activa, pulsa en la línea de fórmulas y corrige lo que sea necesario hasta conseguir el resultado adecuado de 5143,9 metros.

En este momento debes guardar lo que tienes conseguido con **Archivo > Guardar como...**

Si el modelo funciona bien nos quedaría por hacer:

- Comprueba su funcionamiento con ejemplos sencillos y el uso de tu calculadora.
- Cambia el tamaño de las fuentes en las celdas que quieras, [seleccionándolas](#) y pidiendo **Formato > Celda > Fuente**.
- En la misma opción de formato de celdas tendrás que cambiar en la opción de **Números** para conseguir que los resultados aparezcan con dos decimales (lo veremos en profundidad en la sesión siguiente, pero puedes ir ensayando) **Formato > Celda > Números**.
- Inserta los recuadros mediante la selección previa de las celdas que desees y la orden **Formato > Celda > Borde**.

Esto último no es importante y lo puedes dejar para la siguiente sesión.

Complementos

Copia de seguridad

A veces nos precipitamos en los cambios que efectuamos en un documento y al guardar este perdemos la versión anterior, que podía ser más satisfactoria. Para guardar siempre esa versión anterior disponemos de la posibilidad de realizar automáticamente una copia de seguridad.

De esta forma, se guarda la versión anterior de un documento como copia de seguridad cada vez que se guarda el documento. Siempre que OpenOffice.org crea una copia de seguridad reemplaza la copia de seguridad anterior. De forma predeterminada, OpenOffice.org guarda la copia de seguridad (con la extensión *.BAK) en la carpeta de usuario de OpenOffice.org.

Para ver si tienes activada esta opción selecciona el menú **Herramientas** y elige **Opciones>Cargar/Guardar** y **General**. En la ventana que se abre verás la casilla de **Crear siempre copia de seguridad**. Si no está marcada, la puedes activar si lo deseas.

La copia se guarda en la subcarpeta \user\backup, que está incluida en la carpeta general del programa. Puedes cambiar la ubicación de la copia de seguridad, con la secuencia **Herramientas > Opciones > OpenOffice.org > Rutas**.

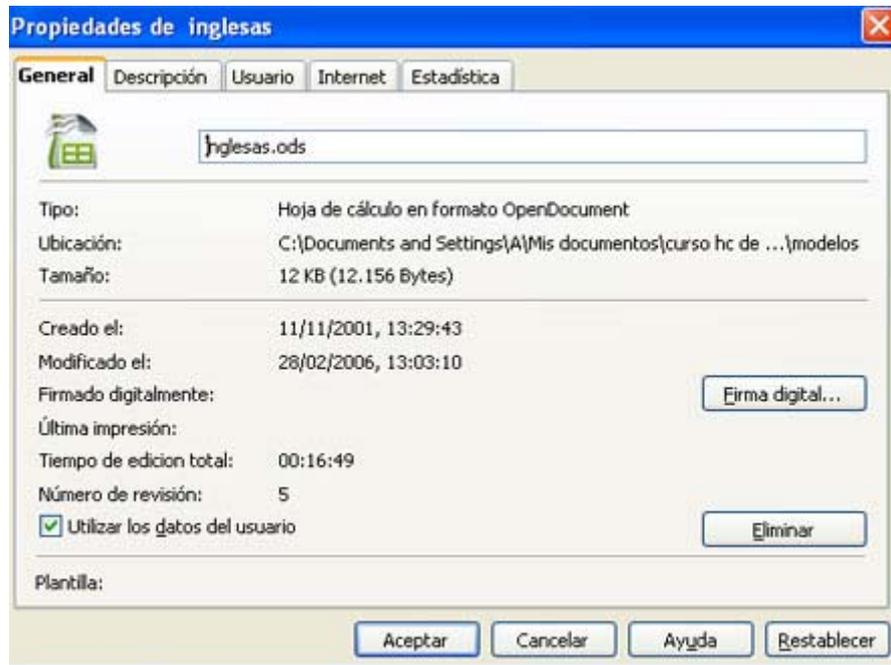
Guardado automático

En nuestro trabajo con ordenadores, no siempre se desarrollan las operaciones como quisiéramos, y se producen errores, pérdidas de información y bloqueos del sistema. En estos casos, lo más frecuente es que perdamos una hora o más de trabajo si no hemos guardado periódicamente nuestros archivos. Con la opción Guardar Automáticamente puedes paliar en parte estos desastres.

Para saber si tienes activada esta opción, acude al menú **Herramientas** y sigue la secuencia **Opciones > Cargar/Guardar > General**. Observa si está activada la casilla **Guardar información de recuperación automática cada** y actívala o desactívala según tus deseos. Puedes cambiar también el intervalo en minutos que debe existir entre una copia y la siguiente.

Propiedades de un documento

En el menú **Archivo** encontrarás muchas opciones interesantes, que iremos viendo a lo largo del curso, pero hay una que casi nadie visita, y es la de **Propiedades**. En ella puedes leer las características de tu archivo, añadirle un título, comentarios, etc. para que cuando lo abras pasados unos meses, sepas de qué trataba o cuánta memoria ocupa.



Cambia de pestaña en la ventana y lee toda la información que posees sobre el documento. También puedes pulsar sobre el botón **Ayuda** para conocer más detalles.

Ejercicios

Ejercicio 1: Monedero

Para comprobar si has entendido bien los conceptos fundamentales puedes confeccionar un modelo, al que llamaremos "Monedero", que tenga como entrada las monedas que tenemos en el monedero y las traduzca a cantidad de dinero total del que disponemos.

Puedes organizarlo así:

3	monedas de 2 euros	6
4	monedas de un euro	4
5	monedas de 50 céntimos	2,50
4	monedas de 20 céntimos	0,80

6	monedas de 10 céntimos	0,60
5	monedas de 5 céntimos	0,25
3	monedas de 2 céntimos	0,06
4	monedas de 1 céntimo	0,04
	Total	14,25

Decide, como en la práctica de las medidas inglesas:

- Celdas que contienen textos.
- Ídem con datos numéricos.
- Fórmulas necesarias y en qué celdas se escribirán.
- Formatos y adornos: Fuentes, bordes, colores, etc.

Ejercicio 2: Dilatación lineal

Ya sabes que la dilatación lineal de una varilla viene dada por la fórmula

$$L_b = L_a(1+a(t_b-t_a))$$

en la que

a es el coeficiente de dilatación lineal

L_b y L_a las longitudes final e inicial respectivamente en el proceso de dilatación.

t_b y t_a las temperaturas final e inicial

Mediante esta fórmula construye un esquema de cálculo para determinar la longitud final de una varilla dadas las dos temperaturas, el coeficiente de dilatación y la longitud inicial.

En la figura puedes observar el esquema correspondiente al problema: Calcular la longitud de una varilla de 2 m. de INVAR (coeficiente 0.04×10^{-5}), medidos a 23°C , si la calentamos a 98°C .

Dilatación de una varilla	
Longitud inicial	2,000000
Temperatura inicial	23
Temperatura final	98
Coeficiente	4,00E-007
Longitud final	2,000060

Para que los resultados ofrezcan varios decimales debes seleccionar las celdas correspondientes usar la secuencia de órdenes **Formato > Celdas... > Números**, y ahí fijar el número de decimales en seis o siete.

Puedes plantearte encontrar por tanteo qué temperatura haría aumentar la longitud en 0,1 mm. Debe darte alrededor de 148°.

Ejercicio 3: Molaridad y Normalidad

Un cálculo tedioso y rutinario en Química es el de la Molaridad y la Normalidad en una disolución, dados la masa del soluto y el volumen de la disolución. Sería interesante que el alumnado se construyera su propio esquema de cálculo para esta situación.

Supongamos que los datos son: Disolvemos 40 g. de Ca(OH)_2 en agua hasta lograr 4 litros de disolución. Calcular la Molaridad y la Normalidad.

Nos debemos plantear qué datos deben figurar en el esquema. Pueden ser, por ejemplo, masa de soluto, volumen de disolvente, masa molecular del soluto e iones OH cedidos en una reacción ácido-base, que en este caso serían 2. La masa molecular del hidróxido de calcio es $40+2(1+16) = 40 + 34 = 74$.

Deberemos usar que

- La Molaridad es el cociente entre moles del soluto y el volumen de la disolución expresado en litros
- El número de moles es el cociente entre la masa del soluto y su masa molecular expresada en gramos
- La Normalidad es el cociente entre la Molaridad y el número de H^+ o de OH^- cedidos en la reacción ácido-base

Puedes construir un esquema similar al siguiente. Decide qué cálculos contendrán las dos últimas celdas.

Molaridad y Normalidad	
Masa soluto	40,00
Volumen disolución	4,00
Masa molecular soluto	74,00
Iones OH	2,00
Molaridad	0,135135
Normalidad	0,067568

Sugerencias de uso didáctico

La confección de modelos elementales constituye una forma diferente y atractiva de estudiar algunos temas en los que sean importantes los cálculos ordenados. Estas tareas se pueden llevar a cabo en cualquier asignatura, no sólo en las de Informática. A continuación se incluye un repertorio de modelos, de carácter elemental, que ya han sido experimentados o cuya utilidad está probada.

Conversores

Llamamos así a aquellos modelos cuyo objetivo es convertir unas unidades o magnitudes en otras relacionadas con ellas. No requieren muchos conocimientos previos y son adecuados para comenzar el uso de una Hoja de Cálculo.

Pulsa [aquí](#) para ver un catálogo de modelos de este tipo

Simulación de documentos de nuestro entorno

La Hoja de Cálculo permite "dar vida" a documentos mercantiles u oficiales de uso frecuente, como facturas, inventarios, presupuestos, etc.

Esta actividad está muy experimentada y es fácil para alumnos de E.S.O. en ambos ciclos. [Consulta las sugerencias de uso](#)

Paneles elementales de fórmulas

El uso de las fórmulas en cualquier asignatura suele ser tedioso y poco educativo. Es como un mal menor que hay que sufrir. Con la Hoja de Cálculo se puede dotar de estética agradable y de automatismo a muchas colecciones de fórmulas que de otra forma serían muy aburridas. Es casi imprescindible que las confeccionen los mismos alumnos.

Pulsa [aquí](#) para ver ejemplos.

Otras sugerencias

- Aplicar la ley de la palanca.
- Estudiar el ángulo de inclinación adecuado de un motorista en una curva para que no se caiga.
- Calcular el alcance de un tiro parabólico.
- Hallar el promedio de varias notas, ponderado o simple.
- Cálculo de porcentajes: Puedes consultar el modelo [porcentajes.ods](#) que ha sido confeccionado por alumnos. Este modelo se ha usado acompañado por una batería de pequeños ejercicios ([porcentajes.htm](#)) que se debían solucionar con ayuda del modelo.
- Imitar las páginas de una cartilla de ahorros. El usuario escribe los pagos e ingresos y el ordenador calcula los saldos sucesivos.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

SECRETARÍA GENERAL
DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN,
FORMACIÓN PROFESIONAL
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

CENTRO NACIONAL
DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EDUCATIVA

LA HOJA DE CÁLCULO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS



SERVICIO DE
FORMACIÓN DEL
PROFESORADO

Sesión 2 – Modelos elementales



Índice

- 1: Conocimientos elementales
- 2: Modelos elementales**
- 3: Tablas y gráficos
- 4: Informes y apuntes
- 5: Cálculos y utilidades

- 6: Datos estadísticos
- 7. Algoritmos y macros
- 8. Modelos de resolución
- 9. Técnicas avanzadas
- 10. Análisis de datos

Guía del Alumno
Glosario

Sesión 2

Contenidos

Calculadoras
Formatos de celda
Colores de relleno
Formatos numéricos
Comando deshacer
Guardar como
Estilos

Práctica

Complementos

Texto ancho
Salto de línea
Copiar formato
Formateado
condicional

Modelos elementales

Construcción de calculadoras especializadas

Una tarea adecuada para aprender las técnicas elementales de las Hojas de cálculo, es construir una calculadora especializada en alguna tarea, como sumar fracciones, cambiar de unidad o de moneda, o bien calcular intereses.

Son aplicables a todas las asignaturas y de construcción fácil. Consulta la [Guía de Uso](#) para más detalles.

Abre OpenOffice Calc y en él, el modelo [cesta.ods](#)

Cesta de inversiones		
Capitales	Tipos de interés	Intereses anuales
1.200,00 €	2,25%	27,00 €
3.000,00 €	3,00%	90,00 €
4.500,00 €	1,50%	67,50 €
1.000,00 €	2,00%	20,00 €
Capital total invertido		Intereses conseguidos
9.700,00 €		204,50 €
	Interés medio	2,1%

Como ves, esta calculadora admite, como datos, los capitales y tipos de interés anual de hasta cuatro inversiones distintas y calcula el interés total y tipo medio del conjunto de inversiones. En este momento no nos interesan tanto los cálculos que efectúa como su estructura y formatos.

Este modelo presenta múltiples estilos de presentación, tanto de los textos como de los números, bordes y colores.

Cambiaremos a continuación algunos formatos para practicar con ellos. Si lo prefieres, haz una copia de seguridad en tu ordenador con la orden **Guardar como** y trabaja con ella. Si se guarda como de sólo lectura, localízalo en el Explorador de Windows, accede a sus **Propiedades** desde el menú **Archivo** y elimina esa característica.

Formatos de celda

Aprendimos en la primera sesión que la apariencia que presenta una celda se concreta con las opciones de **Formato**. A continuación descubriremos las principales opciones de formato que existen, dejando el resto a tu experimentación.

Señala con el ratón la celda del título: **Cesta de inversiones**. Observa los datos de la barra de objetos:



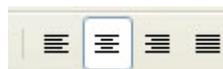
Obtenemos las siguientes informaciones: es un texto en la fuente de letra Arial, tamaño de 12 puntos, modalidad **negrita** y el texto está centrado.

Cambia ahora las características de esta celda a tu gusto. Para eso puedes pedir **Formato** > **Celda** y en el cuadro de diálogo que se abre elegir la pestaña **Fuente**.



Cambia en ella el tipo de letra, el tamaño y ponla *cursiva* en lugar de **negrita**. Después busca la pestaña **Alineación** y la cambias a **izquierda** o **derecha** o **centro**. Si te atreves a experimentar, cambia también la alineación vertical o la inclinación.

En realidad, lo más cómodo para cambiar la alineación horizontal son los botones de izquierda, derecha y justificación. centro



También es muy cómodo usar los botones de la barra de Formato para cambiar fuentes y tamaños. Observa que en esa barra también dispones de las principales opciones de fuentes: Tipo de fuente, negrita, cursiva, color de fondo y de letra, etc.



Experimenta, si quieres con las opciones de la pestaña **Efectos de fuente**. Puedes conseguir dar relieve, contorno o sombra a los caracteres que uses.

Colores de relleno y bordes

También es muy simple cambiar el color de relleno y los bordes de una celda o de un grupo de celdas.

Cambio de fondo

Señala con el ratón una parte de la hoja (por ejemplo más a la derecha) que esté en blanco.

Pulsa el ratón sobre una celda y sin dejar de pulsar, arrastra hacia abajo y hacia la derecha, para seleccionar varias celdas.

Observarás que toda la región ha cambiado de color. Eso significa que **está seleccionada**. No toques nada y disponte a cambiarle el color de relleno a esa zona.

Para lograrlo vuelve a pedir **Formato > Celda**, pero ahora busca la pestaña **Fondo**, elige un color de relleno y pulsa **Aceptar**. Mueve el ratón, señala fuera de la zona y verás el cambio de color.

Ese mismo efecto lo puedes conseguir con el botón . Al pulsar sobre la pequeña flecha de la derecha se te abrirá el catálogo de colores de fondo.

Cambio de borde

Los bordes también son sencillos de quitar o poner:

Señala una celda que tenga borde, como la del título. Vuelve a **Formato > Celda** y busca **Borde**.

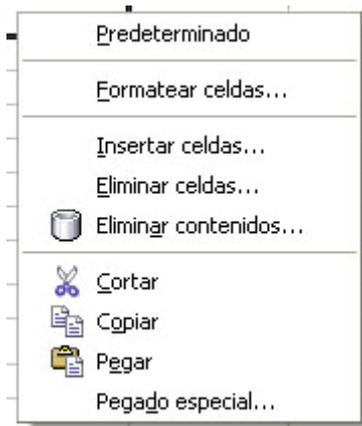
Entre los predeterminados, en el apartado **Disposición de líneas**, elige el borde en blanco. Pulsa aceptar y deberá desaparecer el borde anterior.

Experimenta con otra celda que no tenga borde y le asignas uno cuadrado con sombra a la derecha y abajo. Haz cuantos cambios necesites para comprenderlo.

Los bordes los puedes cambiar más rápidamente con el botón correspondiente en la barra de Formato.



A los formatos de celda también se accede pulsando con el **botón derecho** y eligiendo **Formatear celdas** en el menú contextual que obtienes.



Debes acostumbrarte desde ahora a esta técnica. Cuando no tengas claro qué hacer con un objeto (celda, imagen, gráfico, etc.) pulsa sobre él con el botón derecho y elige una de las opciones que te ofrece el menú contextual.

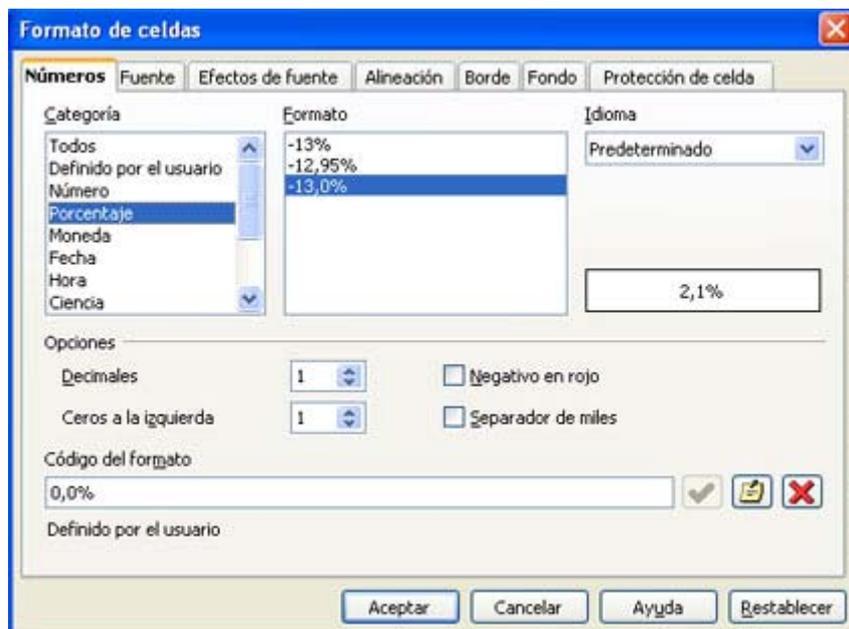
Formatos numéricos

En la calculadora de intereses hay celdas en las que los números se presentan con un decimal y sin embargo en otras hay dos. Igualmente, unas están expresadas en euros y otras en porcentaje.

Aprenderemos a continuación cómo se cambian los formatos de los números.

Elige la celda del tipo medio de interés, que contiene un número con un decimal. Para aumentarlo a cuatro pide **Formato > Celda** y elige la pestaña **Números**.

Verás que hay muchas variantes en los formatos numéricos:



Categoría: te permite expresar un número como fecha y hora, moneda, formato estándar, etc.

En este caso déjalo como **porcentaje**.

Opciones: puedes fijar las siguientes:

- El número de decimales (cámbialo a 4)
- Negativos en rojo, que es muy útil en modelos de tipo financiero, para distinguir el efectivo de las deudas.
- Ceros a la izquierda, para completar con ceros a la izquierda, (0034,45€) para que los datos en columna tengan la misma alineación vertical. No es muy útil para la enseñanza.
- Separador de miles. Te permite expresar las cantidades grandes según la forma acostumbrada, con separación en miles y millones (8.345.560,40 €).

Cambia sólo el número de decimales y comprueba el efecto pulsando **Aceptar**.

Código de formato: señala ahora un número que esté seguido del símbolo del euro (€). Para quitar ese símbolo basta que observes que su código de formato es **#.###,00" €"** o similar (la primera parte del código la construye el programa y en este caso significa que hay punto separador y que se trabaja con dos decimales). Borra el euro y las comillas y pulsa **Aceptar** para comprobar que el símbolo ha desaparecido.

Elige otra celda cualquiera y le añades al código, entre comillas, cualquier palabra o frase ("% medio", "de interés total...". Comprueba el efecto. Si eliges previamente la categoría **Definido por el usuario** dispondrás de este código en la lista general para otros modelos que crees.

En los modelos de Física o Química es muy útil añadir las unidades de las magnitudes al código estándar: **g/l, m/s, newton**, etc. También debes tener en cuenta la notación científica, que puedes usar si eliges **Ciencia** entre las opciones de la categoría de Números. Su formato es **0,00E+000**, es decir, una cantidad numérica con decimales, entre 1 y 10, la letra E de exponencial y un exponente de hasta tres cifras, precedido del signo + o el signo -, como 2,3E-4, 8,00E-2, etc.

Categoría moneda: Si defines el formato de una celda como moneda, el programa la elegirá según la región geográfica que esté definida en tu equipo, pero en el caso del euro cuida que no te lo escriba de esta forma € 24.987,20 (a veces ocurre en algunos casos), con el símbolo delante. Busca el correcto o quizás prefieras añadir el símbolo € en un formato personalizado.

El resto de modalidades de formato numérico lo puedes experimentar a tu gusto.

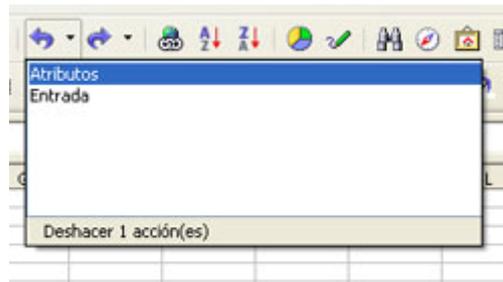
Comando deshacer

Si alguno de los cambios de formato que has efectuado no te satisface, puedes acudir al comando del menú **Editar > Deshacer**, para que el programa no tenga en cuenta el último cambio. Si también cambias de opinión en esto y no quieres deshacer, con **Editar > Restaurar** vuelves a efectuar el cambio.

Es mucho más útil acudir a los botones correspondientes



pues pulsando sobre la flecha de cada uno de ellos se abre un menú con las últimas acciones que has deshecho o restaurado, para que elijas.



Si no lo haces así, se deshace o restaura la última operación.

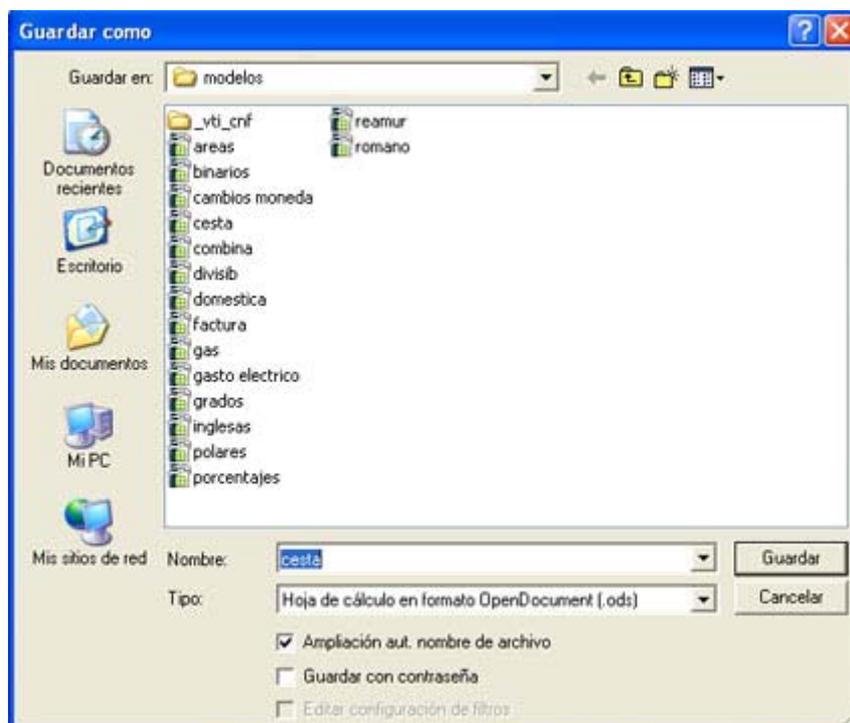
Practica con varios cambios de formato y después acudes alternativamente a los dos comandos para ver su efecto.

Guardar como

Una vez efectuados los cambios puedes guardar otra versión de la calculadora.

Usa el comando **Archivo > Guardar como**, que es el adecuado para cuando se desea cambiar de nombre antes de la operación de guardar.

En el cuadro que se abre debes concretar cómo se llamará la nueva versión y en qué carpeta o unidad deseas guardarlo.



Estilos

Cuando tengas en unas celdas opciones de formato cuya combinación te agrade, puedes convertirlas en estilos, que son estructuras formadas por fuentes, tipos de alineación, bordes, rellenos, etc. que se pueden aplicar todos a la vez en una misma celda, y que se guardan con tu modelo. También existen estilos ya diseñados, que

puedes usar para tus documentos de Hoja de Cálculo. Comenzaremos con estos últimos

Estilo y formato

El **Estilo y formato** es la herramienta que te permite para asignar estilos a las diversas celdas. Los estilos se pueden actualizar y modificar, y verás más adelante que los puedes crear.

Con la tecla F11 o mediante el menú **Formato > Estilo y formato** puedes abrir la ventana correspondiente.

También tienes un botón en la barra de funciones para abrir o cerrar el Estilo y

formato. 



Como ves, contendrá ya estilos que tú no has creado.

Aplicación de un estilo

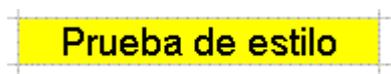
Para aplicar un estilo a unas celdas **ya seleccionadas**, basta con pulsar con doble clic sobre un estilo de la lista. Prueba a cambiar el estilo de algunas celdas que contengan textos o números.

Observa que existen estilos de celda, como los que se ven en la imagen, y de página. A cada uno se accede con su botón correspondiente en la parte superior. Nosotros referiremos siempre a estilos de celda.

Si deseas experimentar un poco, activa el modo *regadera*, y verás que puedes rellenar con un mismo estilo las celdas sobre las que pulses.

Creación de un estilo a partir de una selección

Desde el mismo **Estilo y formato** puedes crear un estilo nuevo. Para ello basta que asignes a una celda, directamente, sin usar estilos, todas las opciones de formato que quieras: fuentes, relleno, bordes, etc. Por ejemplo, en la figura se ha elegido un amarillo de fondo, el título está bien centrado y el tamaño de la fuente es de 14 puntos.



Si deseo crear un estilo, selecciono la celda que posea este formato y pulso sobre el botón de Estilo y formato

Nuevo estilo a partir de selección.

Se abrirá una ventana en la que puedo asignar un nombre a ese estilo. Después de pulsar **Aceptar**, ese estilo se incorporará a la lista de estilos.

Una observación importante: el estilo que has creado sólo te vale para el documento con el que estés trabajando.

Prueba a hacerlo tú: elige una celda, asígnale las fuentes, alineaciones o colores que desees e intenta convertirla en un estilo.

Si señalas un estilo de la lista, con el botón derecho puedes acceder a su modificación.

Práctica

Calculadora de fracciones

Todo lo que has aprendido lo puedes practicar ahora construyendo una calculadora especializada en fracciones.

Pide **Archivo > Nuevo** para crear la nueva calculadora. No tienes que completar todo lo que aquí se propone. Si te cansa el tema, programa tan solo la operación de sumar.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3		Calculadora de fracciones			
4					
5					
6	Primera fracción		<u>12</u>	<u>24</u>	Suma
7			18	36	
8					
9	Segunda fracción		<u>10</u>	<u>30</u>	<u>54</u>
10			12	36	36
11					

En primer lugar puedes diseñar la **zona de datos**, en la que situaremos las dos fracciones con las que operaremos.

En la figura tienes un posible diseño de esa zona.

Para seguir bien la explicación es conveniente que respetes las celdas en la que figuran los datos de las fracciones:

Escribe el número 12 en la celda C6, el 18 en la C7, el 10 en la C9, etc.

En este punto puedes proceder a cambiar formatos para practicar lo que has aprendido en la Teoría. Investiga todo lo que quieras y usa Deshacer y Restaurar si no queda bien.

El borde del título ya sabes cómo diseñarlo.

Las rayas de fracción las puedes dibujar sobre los textos. Para ello debes activar la [barra de herramientas](#), si no lo está ya.

Para lograrlo pide el comando **Ver** y después **Barra de herramientas** y en el submenú que se abre activa la opción de **Dibujo**.



En ella elige la línea recta y dibújala con el ratón (para eso señala el punto inicial, haz clic y arrastra hasta el punto final de la línea) entre los numeradores y denominadores como raya de fracción.

Si quieres centrar los números 12, 18, 10 y 12 usa el botón 

Guardar el modelo

Ya tienes bastante trabajo hecho. Pide **Archivo > Guardar como...** y guarda tu trabajo con el nombre de **Fracciones** u otro parecido. Puedes guardar en tu carpeta del disco duro y también en otra unidad, por si ocurren accidentes (siempre ocurren).

Con esto ya tenemos **los datos**. Pasemos a las operaciones:

Suma de fracciones

Ahora es cuando le enseñaremos al ordenador a sumar, restar, multiplicar y dividir fracciones.

Las fórmulas que usaremos deben estar de acuerdo con los operadores admitidos por la Hoja de Cálculo y la jerarquía de operaciones. Consulta el apartado de [Operadores](#) del Glosario.

Antes de nada recuerda que los numeradores están en las celdas C6 y C9 y los denominadores en C7 y C10. Conserva los datos de 12,18,10 y 12. Debemos ahora procurar que el ordenador imite nuestra forma de sumar fracciones. ¿Cómo sumamos fracciones?:

- En primer lugar reducimos todo a común denominador: Como nuevo denominador escribimos el mínimo común múltiplo de los denominadores, en este caso 36.
- Después dividimos ese m.c.m. entre los denominadores y los multiplicamos por los numeradores. En este caso nos dará $36/18 \cdot 12 = 24$ y $36/12 \cdot 10 = 30$.

- Por último sumamos los numeradores.

Para enseñar al ordenador las mismas operaciones lo haremos por partes:

En primer lugar reducimos a común denominador, hallando el m.c.m. de los denominadores. Sitúa el cursor en la celda D7 y ordena que ahí esté el m.c.m. escribiendo la fórmula:

=M.C.M.(C7;C10)

y obtendrás el número 36.

Escribe lo mismo en la celda D10, para que también valga 36.

Para calcular los numeradores deberás ordenar que la celda del 36 se divida entre el denominador y se multiplique por el numerador de cada fracción.

¡No uses números, sino nombres de celdas C6, C7, etc. !

Una forma cómoda de escribir los cálculos con celdas es **señalando**. En efecto, la operación que se te pide puedes organizarla de esta forma:

- Señalas la celdas del nuevo numerador y escribes =.
- Dejas de escribir y mueves el cursor al nuevo denominador en la celda D7. En ese momento aparecerá escrita la referencia D7 en la fórmula: **=D7**
- Escribes el signo de dividir / y señalas el antiguo denominador C7 para que el ordenador lo escriba y en efecto, la fórmula se transformará en **=D7/C7**
- Finalmente, escribes * y señalas a C6, con lo que terminarás de escribir: **=D7/C7*C6**
- Pulsa **Intro**.

Deben darte los números 24 y 30 y obtener este esquema:

Primera fracción	<u>12</u>	<u>24</u>
	18	36
Segunda fracción	<u>10</u>	<u>30</u>
	12	36

Programa la suma, que debe darte 54/36.

(Se sumarán los numeradores y se dejará el mismo denominador. Intenta escribir **señalando**, que es una forma muy cómoda y segura de rellenar fórmulas)

Ya has enseñado a tu ordenador a sumar fracciones. Guarda de nuevo el archivo con la orden **Archivo > Guardar**.

Si has tenido alguna dificultad consulta el modelo ya confeccionado en Calfracc.ods.

Prueba su funcionamiento: Escribe 7/8 como primera fracción y 5/16 como segunda. El resultado deberá ser 19/16.

Simplificación de fracciones

Para simplificar fracciones debes dividir el numerador y el denominador entre su M.C.D. Si te cansa el tema, déjalo para un segundo repaso.

Es muy fácil pedirselo al ordenador. A la derecha del numerador de la suma escribe la fórmula:

=numerador_suma / M.C.D (numerador_suma ; denominador_suma)

sustituyendo los datos por las referencias a las celdas que contienen la suma, y te dará como resultado de la simplificación del numerador. Después, a la derecha del denominador escribes una fórmula similar:

=denominador_suma / M.C.D (numerador_suma ;denominador_suma)

Restar fracciones

En otras celdas más abajo escribe las fórmulas necesarias para restar. La parte de reducir a común denominador te sigue valiendo. Sólo tienes que escribir otra fracción debajo de la suma con las fórmulas adecuadas.

Multiplicar y dividir

Estas operaciones no necesitan explicación. Añádelas al modelo y repasa la presentación general.

Es conveniente que simplifiques todos los resultados. Para no trabajar mucho puedes seleccionar la primera fracción simplificada y pedir **Editar > Copiar**, situar el cursor en la misma posición relativa junto a la resta y usar **Editar > Pegar**.

Examinador de simplificaciones

Como complemento de este trabajo puedes confeccionar un corrector de simplificaciones de fracciones. Es muy simple, pero efectivo. Se ha confeccionado y experimentado con alumnos de 3º de E.S.O., que lo han comprendido muy bien.

	A	B	C	D
1				
2	COMPROBADOR DE SIMPLIFICACIONES			
3				
4	Primera fracción		Simplificación	
5	Sin simplificar		Nuestra	
6				
7	12		1	
8	—		—	
9	96		8	
10				
11	Resultado:	Bien		

Cambia ahora a la Hoja 2, señalando la pestaña correspondiente en la parte inferior de la zona de trabajo. Observarás que está en blanco. En ella confeccionaremos el corrector. Lo tienes en el dibujo:

Escribe el contenido de todas las celdas, unas serán textos y otras números.

En la celda B11 escribe la fórmula:

=SI(A7*C9=C7*A9;"Bien";"Mal")

que significa: **Si multiplico en cruz y me resulta el mismo número, está bien simplificado, y en caso contrario, está mal.**

En otro momento usarás la función SI y experimentarás su utilidad.

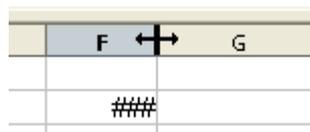
Prueba el modelo escribiendo resultados, unos bien simplificados y otros no.

Complementos

Texto que sobrepasa la anchura de una celda

Cuando se comienza a trabajar con Hojas de Cálculo, un hecho que causa inquietud es ver el contenido de la celda formado por signos ###. Esta situación no tiene importancia. Sólo significa que ese contenido no cabe en la anchura actual de la columna.

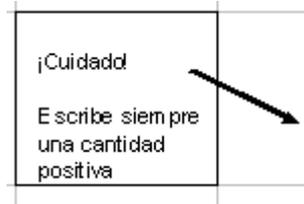
Si quieres que desaparezcan, aumenta la anchura de la columna. Para ello señala con el ratón la línea divisoria entre la cabecera de la columna y la siguiente.



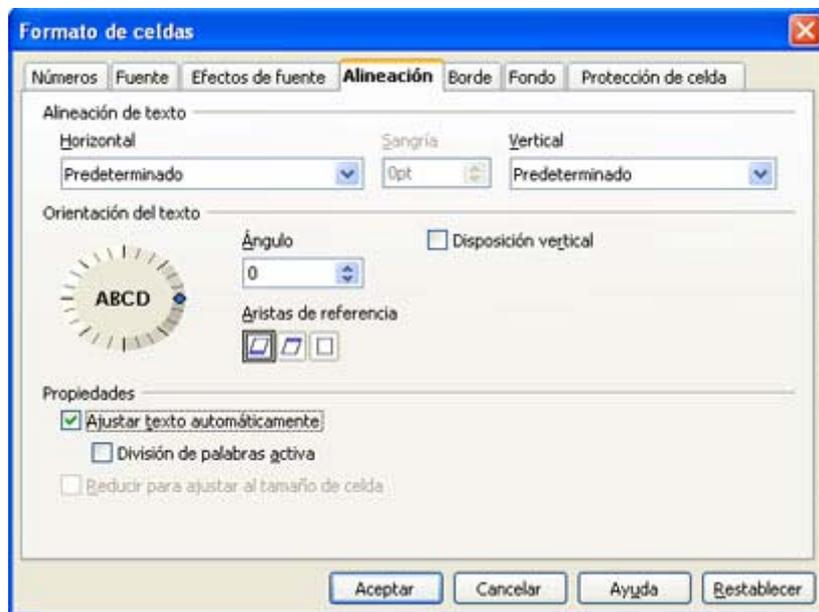
Si arrastras esa línea a la derecha, aumentarás la anchura y desaparecerán los signos ###. Otra alternativa es pulsar con **doble clic**, y el ajuste será automático.

Salto de línea en una celda

A veces deseamos escribir en una celda un aviso o explicación que tenga estructura de párrafo formado por varias líneas, para evitar un exceso de anchura. Por ejemplo, para una nota muy importante.



En realidad, lo que pretendemos es poder incluir saltos de línea en una misma celda. Para lograrlo usa el menú **Formato > Celda**, elige la pestaña **Alineación** y en la parte inferior verás esta opción de **Ajustar texto automáticamente**.



Comienza a escribir en la celda y usa la combinación de teclas **Ctrl – Intro** para producir los saltos de línea.

La división de palabras activa no suele funcionar muy bien. Quizás en la versión de OpenOffice que uses se haya corregido ya.

Copiar formato

Para copiar directamente los formatos de una celda a otra dispones del **Pincel**, botón situado en la Barra de Formatos. 

Si deseas conseguir la copia de formato deberás seguir estos pasos:

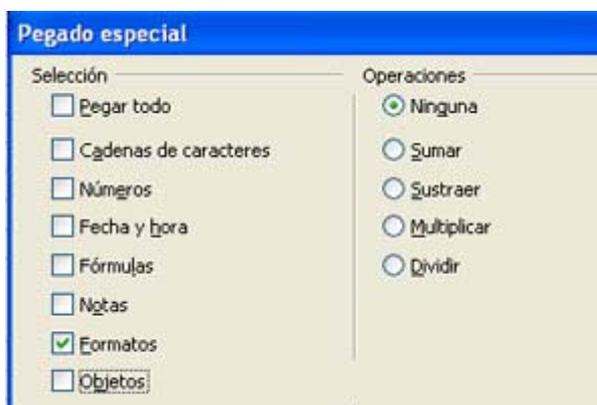
Selecciona la celda cuyo formato deseas copiar y pulsa sobre el botón **Pincel**

Selecciona la celda (o celdas) destino. Sólo con esa operación se copiará el formato.

Si deseas copiar en otras celdas, deberás repetir todas las operaciones.

Otro modo de copiar formatos y otras características es la de Pegado Especial

Selecciona la celda cuyo formato deseas copiar y pide **Editar > Copiar**. Selecciona la celda (o celdas) destino y pide **Editar > Pegado especial**



En el apartado **Selección** desactiva todas las opciones dejando tan sólo la de **Formatos**.

Formato condicional

En algunas ocasiones podemos desear que en una celda cambien los colores o el tipo de fuente según el valor que contenga. Por ejemplo, en una escala del 0 al 8 podemos desear que los valores 0,1,2 y 3 aparezcan en rojo y los 4,5,6,7 y 8 en azul. En calificaciones escolares también desearíamos que algunas de ellas se destacasen por alguna propiedad de su formato.

Sigamos el ejemplo propuesto para dotar a una celda de formateado condicional. Para conseguirlo deberemos seguir este proceso:

- En primer lugar se deben definir tantos estilos como modalidades deseemos que tenga la apariencia de los resultados. En nuestro ejemplo definiríamos el estilo **rojo** como aquel en el que la fuente aparezca de ese color y lo mismo haríamos con el estilo **azul**. Consulta la Teoría de esta sesión sobre cómo hacerlo.

Estilo rojo	Estilo azul
3	5

- Pasaremos después a una de las celdas que deben tener formateado condicional (si hay varias, se les dota de formato con la opción explicada arriba de Copiar Formato) y, una vez seleccionada, pediremos menú **Formato > Formateado condicional**, con lo que obtendremos el siguiente cuadro de diálogo:



Para cada condición deberás efectuar estas operaciones:

Elegir como tipo de condición *El valor de la celda* (Dejamos por ahora la opción de *La fórmula es*)

En la siguiente línea, especificar qué comparación efectuaremos: *menor o igual, igual, menor que*, etc. En este caso definiremos **menor que** para el **rojo** y **mayor o igual** para el **azul**.

Por último escribimos los valores que son términos de la comparación. En nuestro caso el 4. Con ello conseguiremos que el estilo **rojo** aparezca cuando el valor es *menor que 4* y el **azul** cuando es *mayor o igual a 4*. No es necesario usar el mismo valor para las dos condiciones, pues el azul podríamos haberlo definido como mayor que 3.

Una vez compruebes que funciona, escribiendo valores del 0 al 8 y viendo los cambios de color, procede a copiar ese formato a todas las celdas que desees. Una lista podría quedar así:

Juanita	3
Luis	6
Héctor	5
Aida	4
Pedro	7
María	2
Ángela	3
Jaime	6

Ejercicios

Ejercicio 1: Cuentas domésticas

Lo que has aprendido lo puedes aplicar a la construcción de un modelo sencillo, que no requiere muchos conceptos.

Imagina una familia que desea ahorrar, por una situación inesperada de merma de ingresos. Se plantean la posibilidad de eliminar un porcentaje de sus gastos superfluos, para lo que los clasifican en tres apartados:

- Gastos de lunes a viernes.
- Ídem de fin de semana.

- Vacaciones, puentes y otros gastos de carácter ocasional.

Diseña tres tablas, una para cada apartado, en las que se reflejen posibles ahorros. Pueden tener una estructura parecida a esta:

Gastos de lunes a viernes			
Concepto	Cantidad	Precio	Total euros
Tabaco	2	2,10	4,20
Aperitivo	5	2,60	13,00
Cafés	9	0,90	8,10
		Total	25,30

En ella, los datos los escribe el usuario, y el **Total de euros** y **Total final** debe calcularlo el modelo, multiplicando o sumando en su caso.

Finalmente, resumes las tres en otra tabla de carácter anual, es decir, en la que deberás multiplicar por 52 los gastos semanales.

Resumen del presupuesto de gastos	
Lunes a viernes:	25,30€
Al año:	1.315,60€
Fin de semana:	165,60€
Al año:	8.611,20€
Vacaciones y viajes:	6.150,00€
Total anual:	16.076,80€
Porcentaje de ahorro	35,00%
Ahorro efectivo:	5.626,88€

Aquí el total **Al año** se calculará multiplicando el dato anterior por 52 y ese dato a su vez será copia del total de una de las otras tablas.

Para copiar una celda en otra, como se hizo con el M.C.M. en el modelo de fracciones, basta escribir el signo = y a continuación la referencia de la celda. Por ejemplo, si deseamos copiar el contenido de la celda C7 a otra cualquiera, escribiremos en ésta =C7.

El dato del porcentaje de ahorro no tiene fórmula: es un dato hipotético que se plantea la familia.

El ahorro efectivo se hallará mediante la fórmula **Total anual * porcentaje / 100**, pero si la celda del % tiene formato de porcentaje, no será necesario dividir entre 100.

Ejercicio 2: Consumo eléctrico

En una vivienda actual existen muchos aparatos que consumen electricidad. Un ejercicio elemental, que se puede desarrollar en las clases, y que ayuda en las primeras etapas del aprendizaje de la Hoja de Cálculo, es el de resumir en un esquema, en varios apartados, el gasto de todos esos aparatos.

Podemos construirlo por estimación de las horas semanales de uso. Recogeremos en una lista todo lo que consume electricidad en nuestras viviendas, con los datos de su potencia en vatios, su número y las horas estimadas de uso. Esto ayudaría a los alumnos y alumnas a crear conciencia del enorme gasto energético que podemos estar generando en nuestra vida diaria.

Plantea un cálculo en tres capítulos (puedes proponer otros, pero que sean al menos tres): Ocio, Servicios y Alumbrado. Para cada uno construye un esquema similar al siguiente:

Distribución del gasto eléctrico					
	Número	Tipo aparato	Potencia en w.	Uso semanal medio	Consumo en w.h
Alumbrado	10	Lámparas	60	5	3000
	5	Bajo consumo	15	24	1800
	3	Halógenos	30	12	1080
	1	Fluorescente	40	40	1600
				Total alumbrado	7480

En este primer esquema incluimos el título general. Cuida su formato, los bordes y colores, etc. Los cálculos son elementales: se limitan a productos y a la suma final. Si se realiza este trabajo en clase, se debe procurar que se reflejen lo más fielmente posible la situación de cada vivienda.

De la misma forma puedes construir otro esquema para los Servicios: Termo, Lavadora, etc.

	Número	Tipo aparato	Potencia en w.	Uso semanal medio	Consumo en w.h
--	---------------	---------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

Servicios	1	Lavadora	450	5	2250
	1	Lavaplatos	500	7	3500
	1	Termo	1800	8	14400
	1	Microondas	1650	10	16500
				Total Servicios	36650

y otro para el Ocio, terminando con el gasto total en kw.h (para quien no lo recuerde: los w.h los calculamos multiplicando vatios por horas de uso, y los kw.h los conseguimos dividiendo entre 1.000)

	Número	Tipo aparato	Potencia en w.	Uso semanal medio	Consumo en w.h
Ocio	1	DVD	80	8	640
	2	Televisores	140	20	5600
	1	Ordenadores	125	8	1000
	1	Otros	80	6	480
				Total Servicios	7720
				Consumo Kw.h en	51,85 kw.h

La última celda requiere un repaso: para conseguir que aparezcan **51,85 kw.h** has de usar el código de formato, tal como se ha explicado en la teoría. Pide **Formato > Celda > Números** y al Código de formato que aparece abajo le añades a su derecha **"kw.h"** entre comillas.

Ejercicio 3: Cambios de moneda

Imaginemos una ONG que mantiene proyectos de desarrollo en varios países del mundo, y que los presupuestos los ha de calcular en euros para presentarlos a las Entidades Colaboradoras, pero que al enviarlos a otros países, han de traducirlos a dólares u otra moneda. Imaginemos también que en un Departamento han de utilizar continuamente las monedas de euro, dólar, peso y sol. Sería muy útil una calculadora en la que dados los cambios oficiales de cada día, se pudieran traducir cantidades entre unas monedas y otras.

El ejercicio que se propone consiste en confeccionar esa calculadora.

Comienza con una tabla de equivalencias que recoja los cambios oficiales de cada día. Debes organizar todo respecto al dólar

Cambios respecto al dólar en el día de hoy			
Un euro equivale a		1,1900 \$	
Un peso equivale a		0,1750 \$	
Un sol equivale a		0,1170 \$	

En este esquema no se calcula nada, sólo reflejamos los cambios de cotización diarios.

Sobre estos datos debes construir una calculadora en la que dadas unas cantidades en cualquier moneda, se traduzcan de forma instantánea a las demás. Puedes usar este esquema u otro similar:

	Cantidades	Euros	Dólares	Pesos	Soles
Euros	23,000	23,000	27,370	156,400	233,932
Dólares	34,500	28,992	34,500	197,143	294,872
Pesos	2.900,000	426,471	507,500	2.900,000	4.337,607
Soles	75.500,000	7.423,109	8.833,500	50.477,143	75.500,000

Se supone que solo se rellenan los datos deseados en la zona de amarillo intenso y que aparecen sus equivalentes a la derecha, en la de amarillo claro.

Puedes usar los datos contenidos en la figura para comprobar que tus cálculos son correctos. Toda la zona de color amarillo claro deberá estar llena de fórmulas. Por ejemplo, el 27,370 resulta de multiplicar la cantidad en euros por el cambio dólar-euro. Todas las fórmulas consistirán en **multiplicaciones, divisiones o ambas**. Evidentemente, has de usar referencias de celdas y no cantidades: =D19*G8/G9, =D17/G16 , etc.

Una vez terminada la calculadora, cambia el formato de todas las celdas numéricas para que presenten 3 decimales y el separador de miles.

Sugerencias de uso didáctico

En un primer momento del uso de una Hoja de Cálculo es conveniente confeccionar y trabajar con modelos sencillos, en los que es importante distinguir siempre los siguientes aspectos:

- Distinguir bien las partes del modelo "pasivas", que no tienen fórmulas: textos, títulos, recuadros, colores, etc. Esta parte es la primera que se suele resolver, y no es malo que sea así, pues así es posible familiarizarse con el trabajo.
- Estudiar previamente a la construcción en la Hoja qué celdas servirán de **Entrada** al modelo, es decir, en las que escribiremos los datos del problema que queremos resolver: datos estadísticos, variables conocidas en un problema, etc. Estas celdas se caracterizan por no contener fórmulas, sino datos (generalmente numéricos).
- Decidir qué celdas son "activas", que contienen fórmulas para procesar datos de entrada. El estudio de las fórmulas es la parte más difícil y requiere la ayuda del profesorado.
- Por último, destacar en celdas especiales los resultados, que deberán poseer características de color y tamaño que los destaque del resto del problema.

Hay varios tipos de modelos que se adaptan perfectamente a este nivel de conocimientos elemental y en los que se pueden practicar los aspectos antes indicados:

Correctores

Ya hemos visto un corrector de simplificaciones. Con la misma estructura podemos confeccionar correctores para cualquier operación que deseemos repasar. Todos ellos hacen uso de la función condicional **SI** (ver su estructura en *Funciones Matemáticas*), que permite decidir, en una celda, un contenido u otro según sea verdadera o falsa una comparación. Por ejemplo:

=SI(C7>20;"Alto";"Bajo")

haría que si la celda C7 contiene un número mayor que 20 se escriba "Alto" y si no, "Bajo". A lo largo del curso volveremos a menudo a esta función.

Para ver más ideas sobre correctores [pulsa aquí](#)

Calculadoras especializadas

Son modelos más técnicos y algunos muy difíciles, pero en casos sencillos los mismos alumnos y alumnas pueden confeccionarlas.

Si los alumnos y alumnas confeccionan sus propias calculadoras, es muy interesante que las comprueben mediante ejercicios en las que las tengan que usar necesariamente. Estas pruebas se evaluarán contando tan sólo los ejercicios con respuestas **absolutamente correctas**, para que se acostumbren a la obra bien hecha. Es conveniente que todos o parte de ellos sean resueltos también sin la calculadora especializada, para comparar resultados y métodos. El documento [vectores.htm](#) se ha usado en clases de Tecnología de la Información aplicada a las CCNS para comprobar las calculadoras de vectores.

[Consulta más ideas sobre las calculadoras en la Guía de uso](#)

Comprobadores

Un comprobador de propiedades e identidades es también muy fácil de construir y permite investigaciones posteriores que pueden alcanzar gran nivel de aprendizaje de conceptos.

Son modelos cuya estructura más frecuente incluye los dos miembros de una igualdad que se traducen a números que permitan comprobarla.

Son útiles en Física y Química para cambios de unidades o repaso de fórmulas básicas y en Álgebra y Trigonometría para revisar identidades y propiedades.

Pulsa [aquí](#) para más detalles.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

SECRETARÍA GENERAL
DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN,
FORMACIÓN PROFESIONAL
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

CENTRO NACIONAL
DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EDUCATIVA

LA HOJA DE CÁLCULO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS



SERVICIO DE
FORMACIÓN DEL
PROFESORADO

Sesión 3 – Tablas y gráficos



Índice

- 1: Conocimientos elementales
- 2: Modelos elementales
- 3: Tablas y gráficos**
- 4: Informes y apuntes
- 5: Cálculos y utilidades

- 6: Datos estadísticos
- 7. Algoritmos y macros
- 8. Modelos de resolución
- 9. Técnicas avanzadas
- 10. Análisis de datos

Guía del Alumno
Glosario

Sesión 3

Contenidos

Rangos

Gráficos

Práctica

Complementos

Ejercicios

Ejercicio 1

Ejercicio 2

Ejercicio 3

Sugerencias

Tablas y gráficos

Rangos

Operaciones con rangos

Abre el modelo [tabla.ods](#), que como ves, contiene una tabla de multiplicar de doble entrada incompleta:

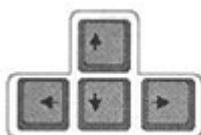
Tabla de multiplicar de doble entrada				
	2	3	4	
2	4	6	8	
3	6	9	12	
4	8	12	16	
5	10	15	20	
6	12	18	24	
7	14	21	28	
8	16	24	32	
9	18	27	36	
10	20	30	40	

Nuestro objetivo será completarla con más columnas aprendiendo simultáneamente las técnicas básicas de manipulación de rangos.

Rangos

Llamaremos **rango** o **área**, en una Hoja de Cálculo, a un conjunto de celdas, preferiblemente adyacentes, seleccionadas en una Hoja. Lo normal es que un rango constituya un rectángulo de celdas, pero también se pueden seleccionar dos o más rectángulos no adyacentes.

La primera operación básica en un rango es **seleccionarlo**. Como ejemplo seleccionaremos la primera columna de la tabla, desde el número **2** hasta el **10**. Para lograrlo se sitúa el ratón sobre la celda del **2** y se desplaza, **manteniendo pulsado el botón izquierdo**, hasta la celda del **10**.



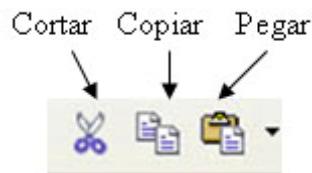
También puedes seleccionar con el teclado, señalando el **2** y usando las teclas de flechas de cursor para ampliar la selección hasta el **10**, manteniendo pulsada la tecla de **Mayúsculas**.

Copia de un rango

Para ampliar la tabla escribe el número 5 en la celda de encabezamiento siguiente al 4 y que ahora está vacía. Como ves, este número posee un formato totalmente distinto al 4 que está a su izquierda. Cambia su formato capturando el de los otros números con el pincel y pintando sobre él. 

Para rellenar de resultados su parte inferior deberás seguir estos pasos:

Selecciona todos los resultados que figuran en la tabla del 2, desde 4 hasta 20 y activa el comando [Editar > Copiar](#) o bien pulsa el botón de copiar en el conjunto de botones de edición de la barra de funciones:



Con esta operación has copiado el rango en el [portapapeles](#). Ahora, para pegarlo en la columna del 5 deberás señalar la primera celda debajo del mismo y pedir **Editar > Pegar** o pulsar el botón de pegar. Si efectúas bien la operación, deberá quedar así la columna:

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Parece cosa de magia, pues al copiar unos resultados se han convertido en otros y además los adecuados. La explicación está en que lo que se ha copiado son **las fórmulas**, y además de una forma inteligente, pues el programa ha traducido el 2 por un 5. Veamos esto más despacio:

Busca la manera de **ver** todas las fórmulas con la ruta de comandos [Herramientas > Opciones... > Hoja de Cálculo > Ver > Mostrar > Fórmulas](#). Activa esta última opción cuando la encuentres y la hoja adquirirá otro aspecto. (Cuando termines de ver esto desactiva de nuevo esta opción para que se vuelvan a ver valores)

Obtendrás esta otra imagen de la hoja:

Tabla de multiplicar de doble entrada				
	2	3	4	5
2	=B6*C5	=B6*D5	=B6*E5	=B6*F5
3	=B7*C5	=B7*D5	=B7*E5	=B7*F5
4	=B8*C5	=B8*D5	=B8*E5	=B8*F5
5	=B9*C5	=B9*D5	=B9*E5	=B9*F5
6	=B10*C5	=B10*D5	=B10*E5	=B10*F5
7	=B11*C5	=B11*D5	=B11*E5	=B11*F5
8	=B12*C5	=B12*D5	=B12*E5	=B12*F5
9	=B13*C5	=B13*D5	=B13*E5	=B13*F5
10	=B14*C5	=B14*D5	=B14*E5	=B14*F5

Hay muchas cosas interesantes que observar en ella:

En primer lugar, prescindir de los signos \$ y comprobarás que todos los productos están bien escritos: los de la columna 2 contienen como factor común para todas las celdas C5, que es donde se sitúa el 2, y, sin embargo, los de la columna del 5 contienen como factor F5.

Por tanto, el programa, al copiar las fórmulas **ha cambiado su contenido para adaptarlo a la nueva columna**. En realidad, lo que ha hecho es interpretar la copia en sentido relativo. Si la columna 2 se multiplicaba por "la celda de arriba", la del 5, también, sólo que ahora es F5 lo que antes era C5.

Si no se indica lo contrario, las copias en una Hoja de Cálculo son relativas:

Al mover o copiar las fórmulas en un sentido, los datos se mueven también en ese sentido.

Si ahora observas el otro factor del producto, te llamará la atención que **es el mismo a lo largo de toda una fila**. El factor B6 figura en todas las celdas de la primera fila, B7 en la segunda, etc.

Por tanto, la afirmación anterior de que las copias son relativas no nos sirve en este caso. La causa de esta discrepancia es el signo \$, que sirve para **proteger la referencia de una celda** ante los cambios: es una referencia absoluta (en realidad, en este caso, como veremos, es mixta).

Cuando una referencia de celda viene precedida por signos \$ se convierte en absoluta y no le afectan los movimientos en las copias.

Resumiendo:

Hay tres tipos de referencia de una celda:

- **Relativa:** No contiene el signo \$. Al copiar la fórmula cambia la referencia: D4, CC3, A89,...
- **Absoluta:** Contiene dos signos \$. No se altera en las copias: \$D\$2, \$AB\$6,...
- **Mixta:** Contiene un signo \$ que protege la fila o la columna en los cambios: \$D9, \$AA2, F\$34,... pero el resto no se protege.

En el ejemplo las referencias son **mixtas**: en unas se protege la fila (C\$5, E\$6,...) y en otras la columna (\$B6, \$B7, ...)

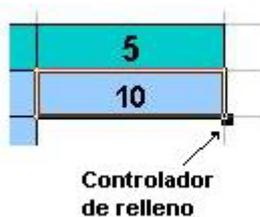
Borrado de un rango

Seguidamente construiremos la columna 5 con otro procedimiento. En primer lugar borraremos lo que hemos hecho. Selecciona los nuevos resultados, del 10 al 50 y pulsa la tecla **Supr** o bien ejecuta la orden **Editar > Eliminar contenidos**. En el cuadro que se abre activa la opción de *eliminar todo*. Con esta operación habrás suprimido todo el trabajo.

Rellenar un rango

Se puede construir la columna nueva con otro procedimiento. Señala sólo la celda C6, que contiene el producto 2 por 2. Pide **Copiar** con el botón correspondiente o dentro del menú de **Editar**. Sitúa ahora el cursor en F6 y pide **Pegar**. Todo ocurrirá como antes: se copiará la fórmula con carácter relativo y el contenido será 10.

Se puede **arrastrar** la fórmula a lo largo de la columna o, lo que es lo mismo, **rellenar** toda la columna con la misma fórmula de F6. Para lograrlo basta señalar con el ratón el **controlador de relleno** de la celda F6, que es el pequeño rectángulo de la parte inferior derecha de la celda.



Sin dejar de pulsar el botón izquierdo del ratón, arrastra ese controlador hasta que la selección llegue al final de la columna, suelta el botón y se rellenará toda ella con los valores que tenía al principio.

Mover un rango

Esta operación se diferencia de **copiar** en que al crear una copia de un rango, el primitivo desaparece, y da la ilusión de un movimiento. Se logra con las órdenes de **Cortar** y **Pegar**.

Prueba a mover una columna de la tabla a otro sitio y después vuévela a su lugar.

Un método más directo consiste en seleccionar el rango y después señalarlo con el ratón, mover éste sin dejar de pulsar y soltar el rango en otra parte, como si fuera un dibujo o un icono.

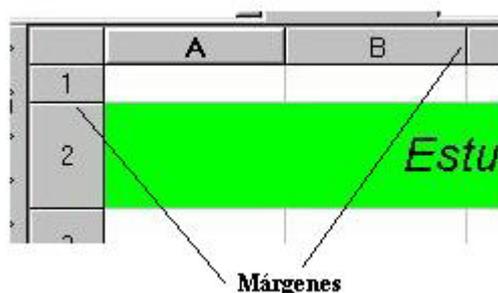
Ordenar

Los rangos también pueden ordenarse. En el ejemplo que estamos usando no tiene mucho interés ordenar los datos de otra forma, pero puede hacerse. Selecciona la primera columna, del 2 al 10. Activa la orden **Datos > Ordenar** y en el cuadro que se abre elige el orden *descendente*, con lo que conseguirás que esa columna cambie de orden. Como consecuencia, como las demás dependen de ella, también verán su orden alterado, incluso pueden aparecer mensajes de error.

Alto y ancho de celda

Como último ejercicio, prueba a cambiar el alto de las cabeceras de la tabla con **Formato > Fila > Altura...** escribiendo la nueva medida en cm. o bien aumentando o disminuyendo sólo con el uso de las pequeñas flechas adosadas. Prueba igualmente con **Formato > Columna > Ancho...**

El mismo efecto se logra cambiando los márgenes en los rótulos de fila o columna señalando y arrastrando con el ratón:



Con la orden **Editar > Deshacer** puedes anular el efecto de los cambios anteriores.

Gráficos

Una de las utilidades más apreciadas de las Hojas de Cálculo es la posibilidad de insertar gráficos de todo tipo en los estudios e informes que se confeccionen. OpenOffice.org posee una gestión de gráficos (a los que llama Diagramas) más bien discreta, por lo que si has usado antes otra Hoja, quizás te decepcione. En su uso en la enseñanza permite cumplir la mayoría de los objetivos; no así en otros usos.

Para confeccionar un gráfico necesitaremos una tabla previa de datos. En OpenOffice es preferible que esa tabla (o rango) de datos posea títulos de cabecera en la primera fila y en la mayoría de los casos, que también existan en la primera columna. Si los encabezamientos (o rótulos, o etiquetas) deseados no son adyacentes a los datos, es preferible copiarlo todo en una tabla nueva. También se pueden usar tablas sin etiquetas, pero después es complicado intentar añadir las.

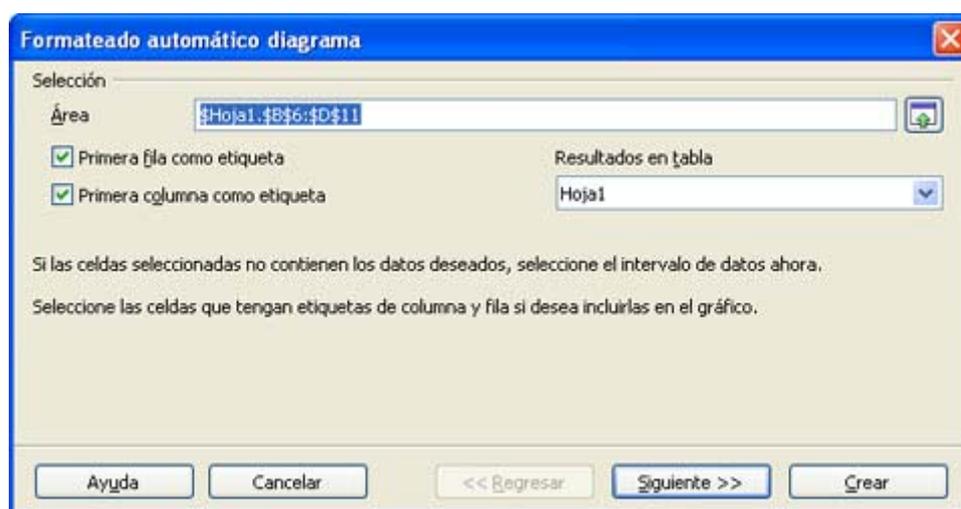
Abre el modelo [tabla3.ods](#) de la carpeta Modelos del CD. Observa que la tabla contenida resume la distribución de calificaciones de dos grupos A y B. Contiene rótulos en la primera fila y también en la primera columna.

Distribución de calificaciones		
Nivel	Curso A	Curso B
INS	2	5
SUF	7	5
BIEN	8	7
NOT	3	6
SOBR	2	4

Deseamos crear un gráfico de barras (o columnas) que permita comparar los dos cursos. Siempre que confecciones un gráfico debes comenzar por seleccionar la tabla de datos. Hazlo en este caso sin seleccionar el título superior; sólo la tabla.

Una vez seleccionada acude al comando **Insertar > Diagrama**. Con ello abres el Asistente para diagramas, que te permitirá crearlo siguiendo unos pasos determinados, con alguna variante:

Primer paso: Concretar los datos del gráfico.

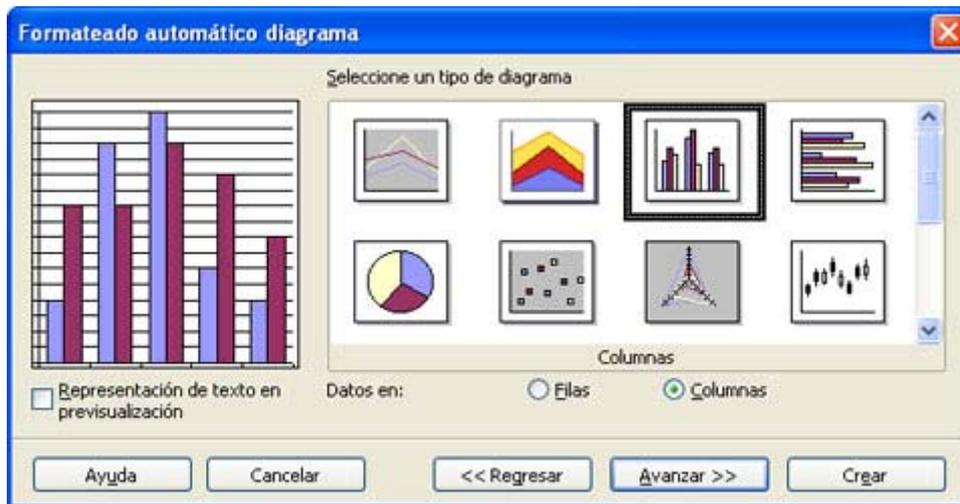


Efectivamente, en el primer cuadro de diálogo del Asistente te invita a cambiar los datos si no te satisface lo que él ha decidido automáticamente. En este caso ha supuesto que tanto la primera fila como la primera columna son etiquetas sin valor numérico. También puedes cambiar el área de datos si ves que no es exactamente la que deseabas.

Si los rótulos fueran números y el programa se confundiera, en este momento puedes indicar si la primera fila y la primera columna son etiquetas o no.

Si estás de acuerdo con todo, pulsa en el botón **Siguiente**.

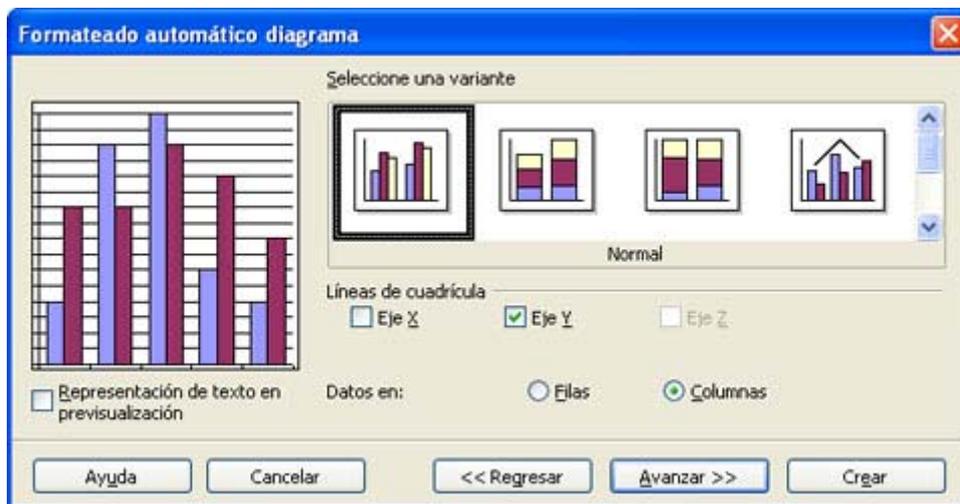
Segundo paso: Elegir el tipo de gráfico deseado.



En este ejemplo elegiremos el tipo de columnas verticales, que parece se adapta bien a la situación. Es interesante activar la casilla de *Mostrar los objetos del texto en la previsualización*, pues así tenemos una buena imagen de lo que obtendremos al crear el gráfico.

Elige el tipo y pulsa en **Avanzar**. Si deseas cambiar algo del paso anterior, puedes acudir al botón **Regresar**.

Tercer paso: Elegir la variante del tipo de gráfico.

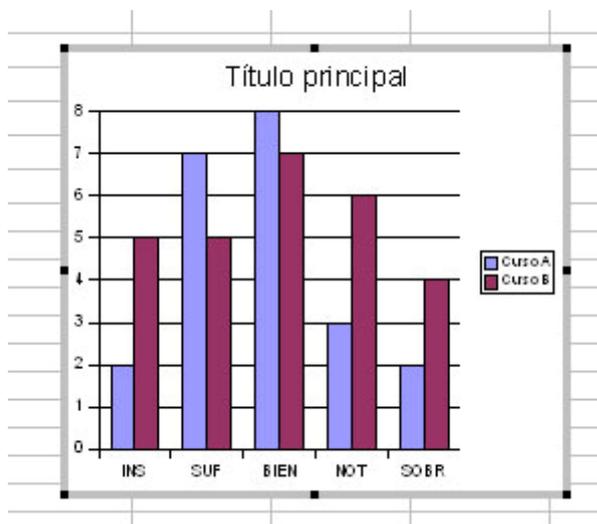


Elige la primera variante y pulsa **Avanzar**.

Cuarto paso: Concretar el aspecto del gráfico.



Termina la confección del gráfico concretando el título, si deseas leyenda o no, y si los ejes tendrán título. En la previsualización podrás ver el efecto de cada cambio. Cuando termines de decidir los elementos, pulsa **Crear** y obtendrás el gráfico en la hoja. Si su posición no te satisface, cámbiala arrastrando todo el gráfico con el ratón. Si no puedes arrastlarla, pincha fuera del gráfico y después dentro, para que cambie el contorno del gráfico (ver Práctica de la sesión).



En la Práctica aprenderás a modificar los elementos de un gráfico una vez creado e insertado en la hoja.

Práctica

Seguimiento de unas acciones

Para practicar con tablas y gráficos nos basaremos en un ejemplo imaginado: un inversor tiene acciones de tres compañías: Amadeus, Banesto y Ferrovial. Desea tomar alguna decisión sobre ellas antes de vacaciones y sigue sus cotizaciones a lo largo de veinte días de Junio. En el modelo [bolsa.ods](#) del CD puedes consultar sus datos. Haz una copia de él en una carpeta tuya para poder trabajar con comodidad.

Ampliación de la tabla

Observarás que está en borrador y que entre cada dos acciones se ha dejado una columna en blanco. Es para que tú la rellenes, porque la primera pregunta que se hará el inversor es qué acciones han ido mejor o peor, y eso sin porcentajes es difícil de ver, a causa de los distintos valores de las acciones. Así que rellenaremos esas columnas con los porcentajes diarios de incremento o disminución de los valores de las acciones.

Para ello, señala, por ejemplo, la celda vacía situada a la derecha de la primera cotización de Amadeus, 4,84. Esta celda déjala así, porque no tenemos referencia de lo que ha cambiado el valor en los días anteriores. Pasa, pues, a la de más abajo, frente a 4,92.

Para saber el incremento en %, basta usar la fórmula

(Valor segundo – valor primero)/Valor primero , es decir: **=(C8-C7)/C7**

y después dar a esa celda el formato de porcentaje con dos decimales (recuerda: **Formato > Celdas...** Pestaña **Número**). Hazlo y te resultará un incremento positivo del 1,65%. Arrastra esa fórmula hacia abajo y conseguirás el resto de porcentajes: El día 3 de Junio el 0,61%, el día 4 el 1,21%, etc.

Haz lo mismo con Banesto y con Ferrovial. Las primeras filas deberán quedarte así:

Fecha	Amadeus		Banesto		Ferrovial	
01/06/2006	4,84	1,65%	9,57	0,84%	32,24	1,27%
02/06/2006	4,92	0,61%	9,65	-0,31%	32,65	1,72%
03/06/2006	4,95	1,21%	9,62	1,14%	33,21	3,13%
04/06/2006	5,01	2,00%	9,73	-0,10%	34,25	1,61%
05/06/2006	5,11	0,98%	9,72	0,21%	34,8	-0,17%

Guarda los cambios.

También puede interesar el porcentaje de variación entre el primer día y el último. Aplica como ejercicio la misma fórmula para ver si obtienes estos resultados:

Amadeus	Banesto	Ferrovial
9,71%	6,06%	7,20%

Con esto el inversor sabe que Amadeus es la que más le ha rendido. Visto este resultado, desea estudiar esa acción desde el punto de vista de evolución temporal mediante un gráfico lineal, para ver las subidas y bajadas de valor que ha experimentado.

Abordamos esa tarea siguiendo la teoría estudiada:

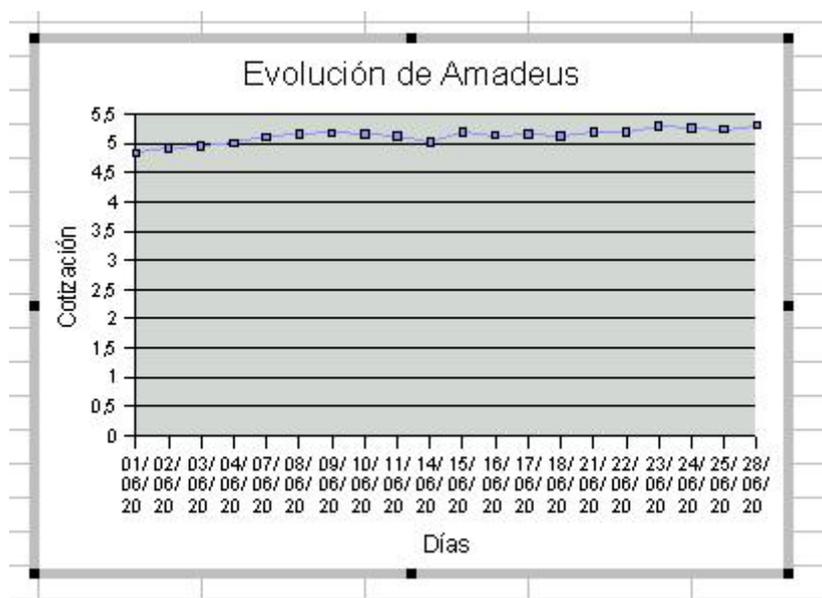
Confección de un gráfico lineal

Selecciona la columna de fechas y la de Amadeus, incluyendo los rótulos superiores. Pide **Insertar > Diagrama**. Observa el primer cuadro de diálogo: no ha reconocido la primera columna como una etiqueta. Activa esa opción, pues los rótulos superiores sí sabe que son etiquetas. Pulsa **Siguiente**.

En el siguiente paso elige el tipo **Lineal** y activa la opción de *representar el texto en la previsualización*. Pasa al siguiente y elige la variante de **Símbolos** (u otra que te guste más).

Por último, concreta los títulos y leyendas: puedes usar el título “Evolución de Amadeus”, quitar la leyenda (que ya no es necesaria) y rotular los ejes con los títulos “Días” y “Cotización” respectivamente. Por último, pide **Crear**.

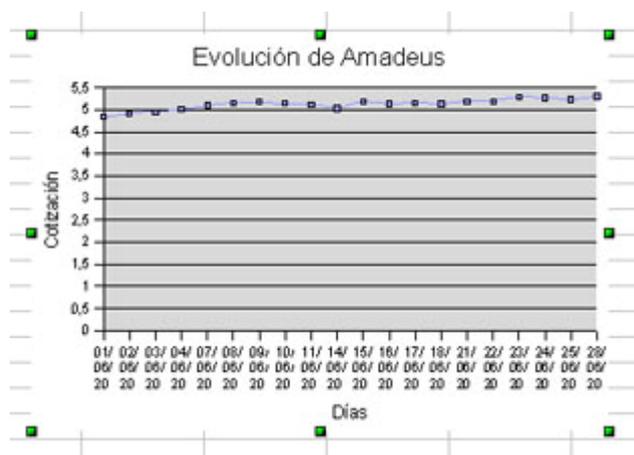
Obtendrás, quizás en el lugar de la hoja menos adecuado, el gráfico solicitado. Observa que estará enmarcado con una gruesa línea gris y ocho cuadrados negros, salvo que hayas pulsado sobre él inadvertidamente. En este estado tienes acceso a todos los elementos importantes del gráfico, pero lo dejaremos para después.



Ahora intentaremos moverlo a otra parte de la hoja y cambiarle de tamaño. Para ello, pincha con el ratón fuera del gráfico y después otra vez dentro. De esa forma el contorno habrá cambiado a una línea con cuadraditos verdes.

Opciones de la ventana del gráfico

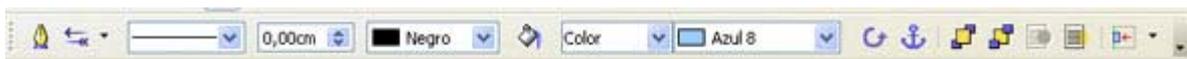
Cuando se pulsa una vez sobre un gráfico, el contorno se transforma en una línea de puntos con cuadraditos verdes y tienes acceso a todas las opciones de la ventana de gráfico: Moverlo, borrarlo, modificar el área de datos, copiarlo, etc.



Para saber mejor qué puedes hacer, pulsa con el botón derecho sobre el gráfico para obtener el menú contextual.

Nosotros lo moveremos a otra zona: señala el gráfico y cuando veas el símbolo de las cuatro flechas en cruz, arrastra el gráfico a otra zona y suelta.

Observa que en este estado se abre una barra de propiedades del objeto de dibujo, aunque en este momento no te será de utilidad.



Acceso a los distintos objetos del gráfico

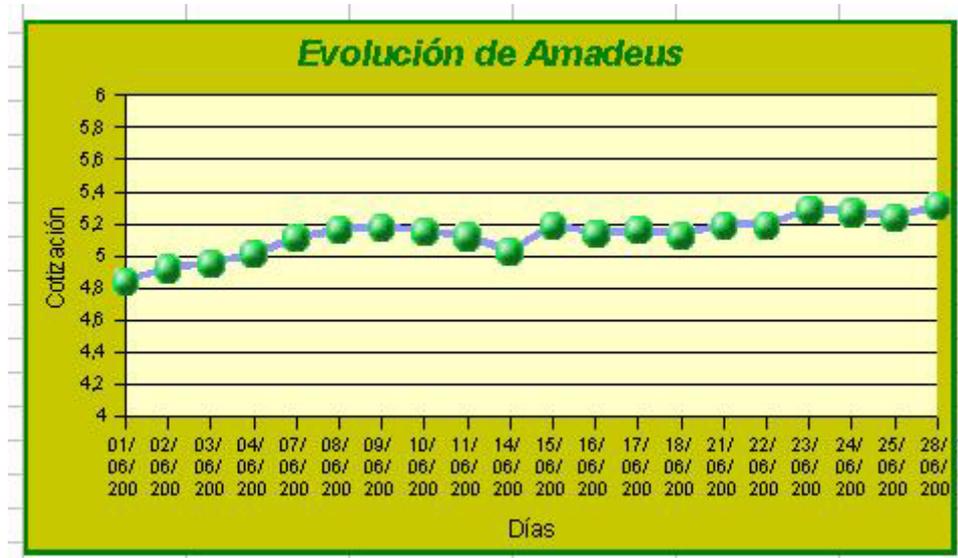
Si pulsas sobre el gráfico con doble clic, y después sobre sus componentes, podrás ir cambiando uno por uno los objetos del gráfico: ejes, datos, títulos, leyendas, etc. Esto es muy largo de exponer, y es preferible que vayas con paciencia efectuando el clic sobre cada zona del gráfico, lentamente, y observar cuándo un objeto queda enmarcado. Si es con línea de puntos, puedes, por ejemplo, moverlo o cambiar su tamaño.

Para acceder a todas las propiedades de cada objeto, debes hacer doble clic, para que o bien se abra una ventana de propiedades, o bien (caso del título) acceder a su contenido. Al cambiar a este estado, aparecerá la barra de diagramas en la zona de las barras de herramientas.

Observa que se ha abierto la barra de Formato del diagrama.



Con el gráfico lineal que tienes experimenta un poco cambiando tamaños, posiciones o propiedades. En la figura puedes ver una de las muchas posibilidades de cambio.



Cambio de escala

Habrás visto que en la figura los puntos están bastante centrados en el gráfico, y tal vez en el que tú has creado no. Para lograrlo hay que cambiar la escala del eje Y. Inténtalo: sitúa el puntero del ratón sobre el eje Y y pulsa el botón derecho. En el menú contextual elige **Eje > Eje Y...** Insiste si no lo logras en el primer intento. Se abrirá una ventana con opciones. Señala la pestaña **Escala** y cambia el mínimo por ejemplo a 4, el máximo a 6 y en la opción **Eje en...**, por ejemplo un 5, desactivando antes la opción **Automático** en cada una. Pulsa **Aceptar** y comprobarás que tu gráfico tiene mejor disposición.

Etiquetas en el eje X

Lo que tiene muy mala solución en OpenOffice es mejorar las etiquetas del eje X, que según el tamaño que hayas dado al gráfico, podrán aparecer unas sobre otras o con caracteres confusos. Puedes intentar algunas acciones, aunque ninguna resuelve totalmente el problema:

- Aumentar el ancho del gráfico para que las etiquetas tengan más espacio.
- Acudir al menú contextual del eje X y cambiarle el tamaño de las fuentes o, en la pestaña **Etiqueta** intentar otro tipo de organización par, impar o automática o cambiar el ángulo de inclinación del texto.
- Usar previamente en la tabla etiquetas con menos caracteres. En nuestro ejemplo bastaba usar los valores 1,2,3.... Hazlo a posteriori y el gráfico se actualizará con las nuevas etiquetas, que ahora estarán mejor dispuestas.

Estudio de los incrementos

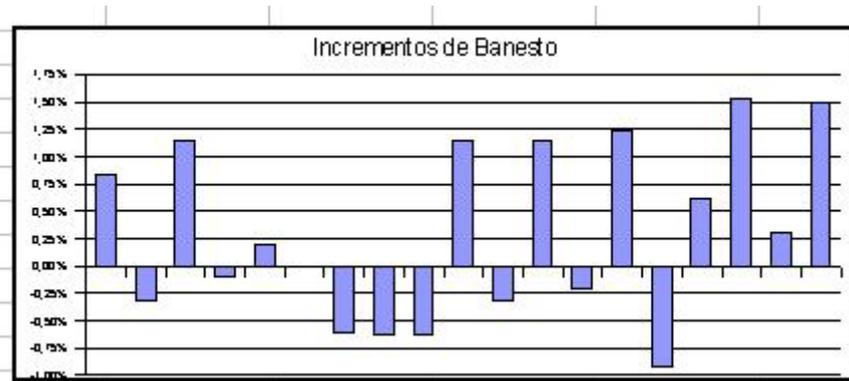
Para ver mejor en qué días han subido o bajado las acciones, acudiremos a diagramas de barras positivas y negativas. Selecciona una columna de porcentajes, por ejemplo de Banesto.



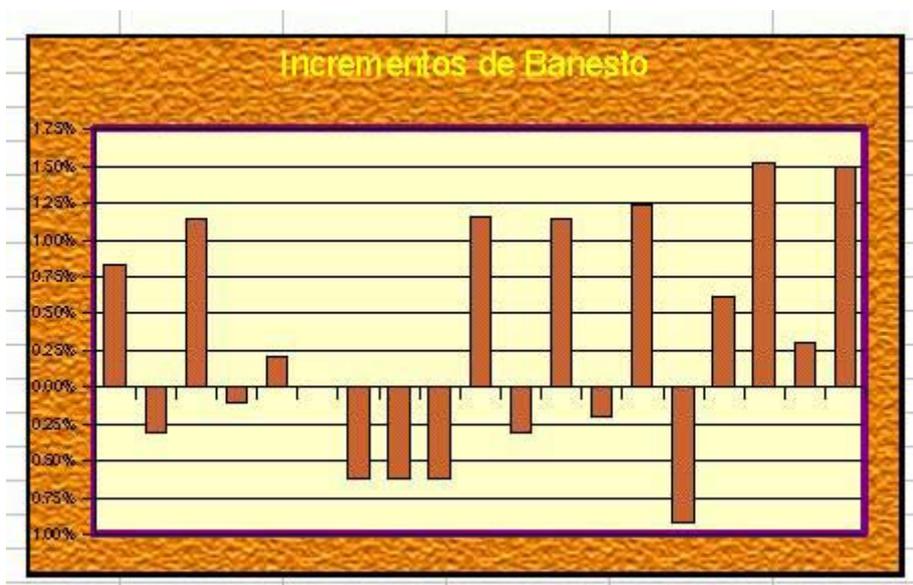
Ahora crearemos el gráfico de otra forma. Busca en la barra de herramientas (si no se viera, actívala en el menú **Ver**) el botón de dibujar diagramas

Pulsa sobre él. Al pulsar y mover el puntero a la zona de trabajo vemos que se ha convertido en un cursor de dibujar marcos de diagrama. Pincha donde desees que comience el diagrama y arrastra (se irá dibujando el marco) hasta que la esquina opuesta esté situada donde desees. Al soltar, se iniciará el Asistente para diagramas.

En el primer paso no figurarán filas ni columnas como etiquetas. Por rapidez, las dejaremos así. Elige **gráfico de barras** en cualquiera de sus variantes y añade o quita elementos al gráfico, según tus deseos. Al final deberás obtener un gráfico parecido a este:



Pulsa con doble clic y recorre los distintos elementos para cambiarles sus características. Por ejemplo, la superficie del diagrama o el interior de las mismas barras se puede rellenar con un gradiente, al plano lateral con un color distinto, igual que las barras, etc.



Recuento de los días de subida y los de bajada

Como final de la práctica construiremos un gráfico de sectores (o de tarta) que represente el porcentaje de días en los que la acción ha subido y el de aquellos en los que ha bajado.

Elige una celda un poco alejada de la tabla principal y escribe esta función:

=CONTAR.SI(H8:H26;">0") que es fácil ver que nos devolverá todos los números positivos que haya en la columna H8:H26, que se corresponde con Ferrovial.

Debajo de ella escribe esta otra: **=CONTAR.SI(H8:H26;"<=0")** , que nos dará el número de incrementos negativos.

A su izquierda escríbeles los rótulos "Sube" y "Baja". Te deberá quedar algo parecido a esto:

Sube	12
Baja	7



Intenta, sin ayuda, construir un gráfico de sectores a partir de esta tabla. Una vez lo tengas, haz doble clic sobre él y busca en la barra de herramientas el botón de **Editar Tipo de Diagrama**.

Elige el tipo de 3D, para que los sectores se vean en tres dimensiones.

Recorre los elementos uno a uno y cambia colores y apariencias de cada uno.



Opcional

Intenta un gráfico triple en el que se recojan las tres columnas de porcentajes. Tendrás una dificultad al seleccionarlos, porque están separados, pero lo puedes solucionar fácilmente: Selecciona el primer rango, el de Amadeus, y después, manteniendo pulsada la tecla **CTRL**, selecciona los demás. Deberás lograr que queden seleccionadas tres columnas separadas. En ese momento, pide **Insertar > Diagrama**.

Complementos

Algunas operaciones con filas y columnas

Las filas y columnas, consideradas como un objeto, admiten varias operaciones. En primer lugar has de aprender a seleccionar toda una fila. Para eso basta con que pules sobre el número que le sirve de cabecera a la izquierda. Igualmente, si señalas en la letra superior de una columna, también se selecciona toda ella. Lo notarás por el cambio de color

Selecciona una fila o columna y pulsa el botón derecho del ratón sobre su cabecera (número o letra). Se te abrirá un menú contextual en el que hay algunas opciones interesantes:

Cambio de altura o anchura: Te permite asignar un valor numérico, pero es más interesante arrastrar con el ratón la línea divisoria entre una cabecera y la siguiente. Prácticalo.

Ocultar y mostrar: Si seleccionas una fila o columna y pides **Ocultar**, esta se hará invisible a los usuarios, aunque seguirá conteniendo fórmulas y valores, y funcionarán todas las referencias. Esto puede ser útil para ocultar cálculos engorrosos cuya visión alteraría la estética del documento.

Si una fila o columna oculta se desea mostrar de nuevo, habrá que seleccionar algunas filas o columnas anteriores y posteriores y usar el comando **Mostrar** (accesible también con el botón derecho)

Insertar o borrar filas y columnas nuevas: Para efectuar estas operaciones dispondremos de las opciones del menú contextual **Insertar filas**, **Borrar filas**, **insertar columnas** y **Borrar columnas**, con funcionamiento muy claro.

Más confusa es la inserción de celdas o su borrado, pues esto afecta a la organización general de los modelos, por el efecto de desalinear datos que estaban todos en la misma fila o columna. No es aconsejable el uso de esta posibilidad y, en caso de usarla, debemos estar muy atentos a las posibilidades que se nos ofrecen.

Si seleccionas una celda cualquiera, con el mené **Formato**, eligiendo **Fila** o **Columna**, dispondrás también de todas estas posibilidades.

Autoformatos

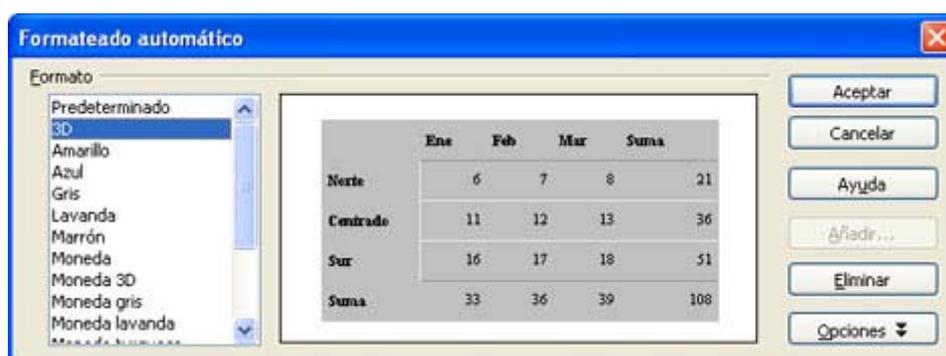
Si manejas rangos algo extensos, te puede interesar dotarles de un **Formateado Automático**, o **Autoformato**, que fija un formato global a todo el rango, sin necesidad de ir celda por celda. Además, al estar predefinido, suele tener un buen diseño. Para poder aplicar esta opción, el rango ha de tener al menos 3 filas y 3 columnas.

Haz la prueba, inventa un rango de unas 4 filas y 4 columnas, con etiquetas y datos, similar a esta tabla:

Vendedores	1999	2000	2001
-------------------	-------------	-------------	-------------

Vendedores	1999	2000	2001
A. Pérez	5	12	14
J. Domínguez	4	4	11
A. Galisteo	5	11	15

Selecciona todo el rango y pide **Formato > Formateado automático**. Obtendrás una lista de autoformatos con previsualización, de los que puedes elegir uno y pulsar en **Aceptar**. El rango adquirirá ese formato.



Si no deseas asignar al rango todos los atributos del Autoformato, con el botón **Opciones** puedes desactivar alguno de ellos y ver el efecto en la previsualización.

Puedes crearte tus propios autoformatos. Diseña el formato de una tabla de al menos 4 filas y 4 columnas. Una vez que te satisfaga, pide **Formato > Formateado automático** y pulsa el botón **Añadir**. Asígnale un nombre y dispondrás de este autoformato en todos tus documentos.

Otras formas de rellenar rangos

Hemos estudiado el relleno de una columna mediante el controlador de relleno, pero este instrumento es demasiado automático y a veces reacciona de un modo no deseado. Si deseas tener más dominio de la situación, selecciona el rango a rellenar y pide **Editar > Rellenar**, con lo que dispondrás de rellenos a la derecha, hacia arriba, siguiendo una serie, etc. y también de la construcción de series aritméticas, geométricas, de fechas, etc.

Anexo

Si impartes asignaturas de Bachillerato, puede ser interesante que los alumnos construyan un modelo de Hoja de Cálculo que gestione la tabla y el gráfico de una función matemática o de cualquier relación funcional entre dos variables. En el [Anexo](#) dispones de un documento que, si acaso con pequeñas variaciones, te puede servir para que tus alumnos y alumnas construyan un instrumento muy sencillo y útil para representar esas relaciones.

Ejercicios

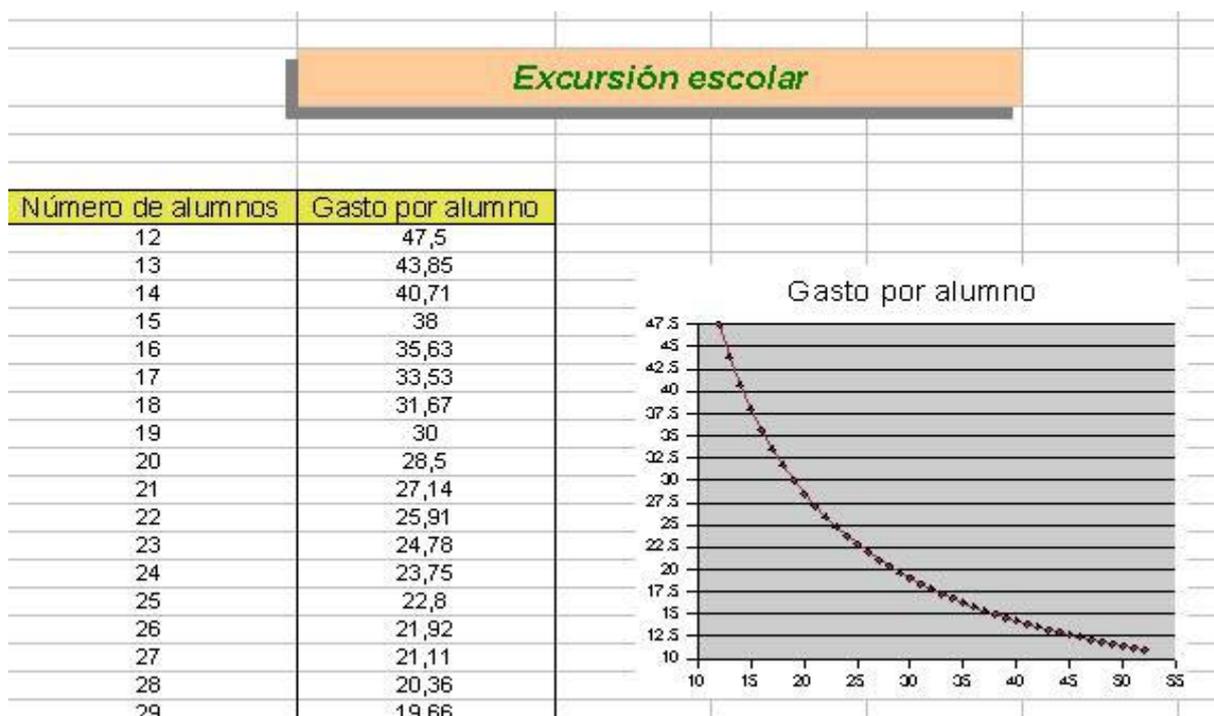
Ejercicio 1: Excursión

Como práctica sobre rangos y gráficas realizaremos un estudio económico de cómo repartir los gastos de una excursión escolar.

Podemos partir de los siguientes supuestos:

1. En un Centro de Enseñanza existe la norma de que en cada excursión o viaje deben ir tres personas, profesores o acompañantes, cuyos gastos deberán ser pagados por los alumnos que participen.
2. El autocar que se puede contratar tiene una capacidad máxima de 55 plazas, y no es rentable alquilarlo con menos de 15 viajeros.
3. El presupuesto de una excursión, independientemente del número de alumnos es de 570 euros.
4. Estudiar la relación entre el número de alumnos que participen y la cantidad que debe pagar cada uno.

Prepara un modelo en el que haya una tabla que recoja el número de alumnos entre 12 y 52, otra paralela que calcule el gasto, dividiendo los 570 euros entre el **número de alumnos**. Finalmente, construye un gráfico que represente esta situación.



Ejercicio 2: Número atómicos y masas atómicas

Una gráfica interesante es la que relaciona los números atómicos de los elementos con sus masas atómicas. Aunque aparezca con un trazado irregular, puede hacer descubrir alguna relación.

En el archivo [atomica.ods](#) puedes ver una tabla con los datos de algunos elementos químicos seleccionados. Abre ese archivo.

Selecciona las dos columnas de números y masas respectivamente.

1	1,01
2	4
3	6,94
4	9,01
5	10,8
6	12,01

Pide **Insertar > Diagrama**

No cambies las opciones del primer paso del Asistente.

En el segundo paso elige **Diagrama X-Y**

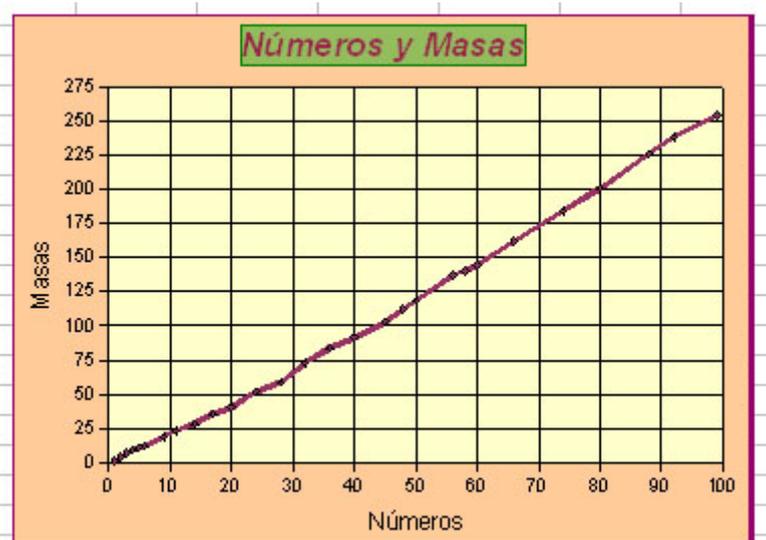
En el tercer paso, elige la variante de **Líneas con símbolos**

Concreta en el último paso el título del diagrama y los títulos de los ejes.

Desactiva la leyenda.

Pulsa en **Crear**.

Con lo que has aprendido en la Teoría y la Práctica, cambia con paciencia colores, cuadrículas, fuentes, etc. hasta lograr algo parecido a esto.

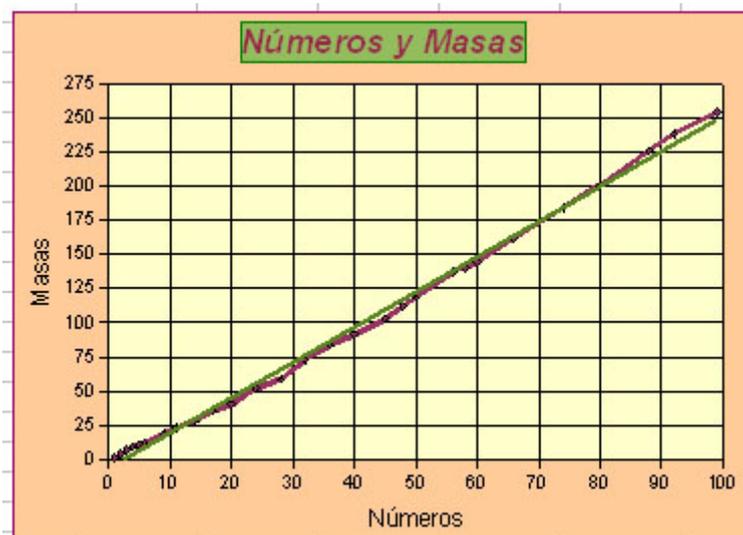


Se observa una tendencia lineal con ciertas irregularidades. Para percibirlo mejor, añade a ese gráfico una línea de tendencia mediante una regresión lineal. El procedimiento a seguir es el siguiente:

Haz doble clic sobre el gráfico. Después, con cuidado, señala varios puntos de la línea del gráfico hasta que aparezca junto al ratón el rótulo **Serie de Datos "Columna D"**. En ese momento pulsa de nuevo con un doble clic y obtendrás la ventana de opciones de la serie de datos. Si no sale a la primera, insiste, que a veces no lo obtienes.



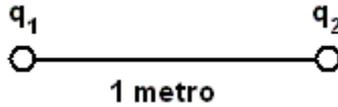
Abre la pestaña **Estadística** y señala la **curva de regresión lineal**. Al aceptar observarás que la gráfica presenta una línea recta nueva que casi coincide con la línea del gráfico. Si quieres verla mejor, haz doble clic sobre ella y cámbiale el color o el grosor.



Optativo: Amplía el gráfico o cópialo varias veces, y le adjuntas curvas de regresión potencial, logarítmica o exponencial para ver si se ajustan mejor a la línea del diagrama X-Y.

Ejercicio 3: Intensidad de campo eléctrico a lo largo de un segmento lineal

Supongamos dos cargas eléctricas q_1 y q_2 situadas a una distancia de un metro. Deberás construir una gráfica que muestre cómo varía la intensidad del campo eléctrico a lo largo del segmento que une las dos cargas.



Para los no especialistas en este tema, recordamos:

La intensidad de campo eléctrico es un vector, pero como vamos a trabajar sobre un segmento, sólo consideraremos el módulo de una sola componente, prescindiendo de la dirección.

Si llamamos x a la distancia entre un punto del segmento y la carga q_1 , deberemos llamar $(1-x)$ a la distancia a q_2 .

En esta situación, la intensidad, en NC^{-1} , considerando solo su módulo, vendrá dada por

$$E = K \frac{q_1}{x^2} - K \frac{q_2}{(1-x)^2}$$

donde $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}$

Como sólo nos interesa la forma de la gráfica, prescindiremos de K y realizaremos la gráfica de $q_1/x^2 - q_2/(1-x)^2$ en su valor absoluto.

Procedimiento a seguir:

Prepara dos celdas para escribir en ellas los valores de las cargas (positivos o negativos)

Q1	5
Q2	2

Después, rellena una columna, por ejemplo con 20 valores equidistantes entre 0 y 1, pero sin incluirlos, para evitar "infinitos": 0,05 0,1 0,15 ... 0,9 0,95

En la columna de su derecha, programa la fórmula de la intensidad respecto al valor de la izquierda. Algo como esto (adapta tus datos)

=ABS(\$E\$6/B11^2-\$E\$7/(1-B11)^2)

Hemos tomado valor absoluto, pero no es necesario. Puedes estudiar los signos y te resultará una gráfica distinta.

Deberá resultarte, si escribes los datos $q_1 = 5$ y $q_2 = 2$, esta tabla:

X	E
0,05	1997,78
0,1	497,53
0,15	219,45
0,2	121,88
0,25	76,44
0,3	51,47
0,35	36,08
0,4	25,69
0,45	18,08
0,5	12
0,55	6,65
0,6	1,39
0,65	4,49
0,7	12,02

0,75	23,11
0,8	42,19
0,85	81,97
0,9	193,83
0,95	794,46

y desde ella deberá construir un diagrama X-Y parecido a este:



Sugerencias de uso didáctico

No se puede recorrer aquí un ámbito tan extenso como el de las aplicaciones de los modelos combinados de tabla y gráfico. Basta hojear la prensa económica para descubrir la utilidad de estos modelos. En la Enseñanza se pueden usar en todas las materias. Siempre que exista una relación funcional o simplemente tabular entre dos variables es posible estudiarla con Hoja de Cálculo.

Tablas y gráficos de datos generales

Aunque con las técnicas de base de datos que se verán en la sesión 10 es más fácil el tratamiento de tablas de carácter general, con los conocimientos adquiridos hasta ahora podemos ya intentar analizar algunos elementos de esas tablas, como pueden ser:

- Porcentajes relativos entre filas o columnas
- Máximos y mínimos
- Tasas de variación media
- Medidas estadísticas. Números índices
- Impresión global de los datos

Todo tipo de tablas recogidas del entorno permite el estudio descriptivo y gráfico.

Gráficos en las Ciencias de la Naturaleza

Todos las tablas y gráficos de las distintas ciencias se pueden reproducir en una Hoja de Cálculo, con la ventaja de poder cambiar los parámetros de forma instantánea. Puedes ver algunos ejemplos en las [Sugerencias de uso didáctico](#).

Tablas y gráficas en Matemáticas

Todos los temas de Análisis en Bachillerato y de Gráficas en la E.S.O. se pueden tratar con la Hoja de Cálculo. La posibilidad de tratar varias funciones en una misma gráfica permite estudios que pueden ser profundos y desde luego favorecedores del aprendizaje. (Ver [tangente.ods](#))

Para más detalles consulta [Sugerencias de uso didáctico](#)



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

SECRETARÍA GENERAL
DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN,
FORMACIÓN PROFESIONAL
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

CENTRO NACIONAL
DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EDUCATIVA

LA HOJA DE CÁLCULO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS



SERVICIO DE
FORMACIÓN DEL
PROFESORADO

Sesión 4 – Informes y apuntes



Índice

- 1: Conocimientos elementales
- 2: Modelos elementales
- 3: Tablas y gráficos
- 4: Informes y apuntes**
- 5: Cálculos y utilidades

- 6: Datos estadísticos
- 7. Algoritmos y macros
- 8. Modelos de resolución
- 9. Técnicas avanzadas
- 10. Análisis de datos

Guía del Alumno
Glosario

Sesión 4

Contenidos

Informes

Imágenes

Gráficos

Tablas

Hiperenlaces

Impresión

Práctica

Complementos

Símbolos

Subíndices

Fórmulas

Cuadros de texto

Vínculos DDE

Ejercicios

Ejercicio previo

Ejercicio 1

Ejercicio 2

Ejercicio 3

Sugerencias

Informes y apuntes

Confección de informes

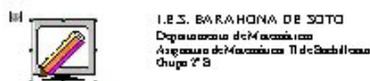
Como ejemplo de integración de herramientas y objetos de OpenOffice estudiaremos un Informe sobre una Evaluación de Matemáticas de Bachillerato basado en las calificaciones contenidas en el modelo *notas.ods*.

Este modelo [notas.ods](#) gestiona el registro de las notas, cálculo de promedios y análisis estadístico de todas las notas de un curso. Puedes usarlo libremente para gestionar tus propios datos en los cursos en los que la calificación sea numérica.

Abre el documento de OpenOffice Writer [informe.odt](#) que está confeccionado a base del modelo citado. Tanto la estructura del informe como los nombres y calificaciones son totalmente imaginarios.

El contenido del informe está orientado a aspectos estadísticos, pero evitaremos aquí entrar en conceptos técnicos. Sólo nos interesarán las herramientas necesarias para confeccionarlo.

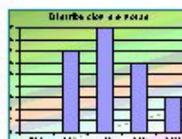
Como podrás observar, la primera página contiene **textos, gráficos y tablas**. Los primeros, evidentemente, son objeto de otro curso de OpenOffice Writer y no nos interesan aquí. En realidad, con un poco más de trabajo, se puede confeccionar el informe en el mismo documento de OpenOffice Calc que contenga los datos, creando una nueva hoja y haciendo invisibles las líneas de división. Lo que se explica a continuación es válido también para este caso, y lo repasaremos cuando se traten los apuntes.



Informe de la primera evaluación del curso 2001-02

Introducción

La primera evaluación del grupo 2º B de Bachillerato se ha llevado a cabo en el mes de Noviembre de este curso y sus resultados, así como la nota media final y el porcentaje de aprobados, se reflejan en el gráfico adjunto. En la parte inferior de la tabla puedes observar los datos correspondientes a cada prueba: 10 para los días de Algebra y 5 para los de Geometría. Por último, se indica la calificación media.



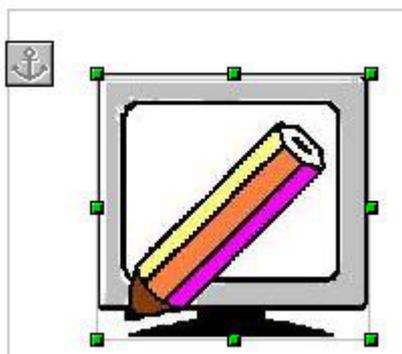
Como se puede ver en el gráfico, la distribución de las calificaciones finales de esta evaluación es bastante equilibrada y con resultados muy aceptables. Como la puntuación máxima de calificación es de 10, lo que hace que cada una de las pruebas represente el 50% de la calificación final.

En otras palabras, considerando la media y desviación típica de estas notas observamos que la media es de 5,46, superior a la que se debe lograr en cursos similares en este Centro, que es de 5,00 de 4,6 puntos. La desviación típica también es algo inferior al valor teórico de 2, lo que nos da una imagen de curso bastante homogéneo y equilibrado, con un coeficiente de variación de 34%, un poco alto, pero que puede ser debido a que en este grupo se ha realizado una prueba de calificación de matemáticas, pero no de física y química, lo que puede ser debido a que en este grupo se ha realizado una prueba de calificación de matemáticas, pero no de física y química, lo que puede ser debido a que en este grupo se ha realizado una prueba de calificación de matemáticas, pero no de física y química.

Media	5,46
Desviación típica	1,86
Coeff. De Variación	34,09%

Inserción de imágenes

El primer objeto que llama la atención en el informe es el *logotipo* del Centro. Es un caso concreto de [inserción de imágenes](#). Esta operación se puede hacer fundamentalmente de dos formas, o insertando desde un archivo o con las operaciones de **copiar y pegar**. Practicaremos las dos:



En primer lugar señala el logotipo con el ratón, hasta que veas su anclaje y la pequeña cruz que indica su selección.

Pide **Editar > Copiar**.

Pasa al archivo *notas.ods*, que lo tendrás abierto o del cual habrás guardado una copia en alguna carpeta tuya. En ese caso ábrelo, señala una celda en un espacio libre y pide **Editar > Pegado especial** y concreta como tipo **metaarchivo GDI (GDI metafile)**, que es la mejor opción para incorporar una imagen, ya que tiene las propiedades más útiles.

Reduce su tamaño actuando sobre sus esquinas si "pisa" la tabla. De esta forma hemos insertado una imagen mediante **Copiar y Pegar**.

Habrás notado que no se usa el **Pegar** simple, sino el **especial**. Esto será conveniente a lo largo de esta sesión, pues nos da más dominio sobre los objetos.

En este momento tenemos abiertos simultáneamente dos archivos de OpenOffice.org. Para cambiar de uno a otro puedes buscarlos en la barra de inicio rápido de Windows y activarlos alternativamente, o bien acudir al menú [Ventana](#). Si lo abres, podrás leer en él los nombres *notas.ods* e *informe.odt* y elegir el que te interese en cada momento.

Vuelve ahora al informe y borra el logotipo con la tecla **Supr** después de seleccionarlo. Lo cambiaremos por otro.

Sitúa el ratón en el hueco que ha dejado el logotipo y activa la opción de **Insertar > Imagen > A partir de archivo...** Busca una imagen que tengas en tus carpetas e insértala

Al insertar una imagen en Writer se abren automáticamente dos barras de herramientas:

Una es flotante, y te permite cambiar el equilibrio de colores, contrastes, valor de gamma, aplicar filtros de imagen, etc.



Su comportamiento es fácil de comprender y no es objetivo de este curso. Experimenta y descubrirás sus posibilidades.

La otra barra aparece en la parte superior, como siempre que señalas un objeto con el ratón



Es interesante en ella la posibilidad de cambiar el tipo de ajuste que tiene la imagen con el texto, su alineación izquierda, centrada o derecha, las propiedades del marco, etc. Experimenta también con esta barra. No proseguimos explicando porque son propiedades más útiles en el Writer que en el Calc.

Has visto que las imágenes se pueden insertar desde el portapapeles con la orden **Pegar** o también **A partir de archivo...**. De esta forma puedes usar también imágenes tomadas de Internet, un escáner o de cualquier archivo gráfico que poseas.

La forma más cómoda de insertar las imágenes procedentes de otras fuentes es la de guardarlas previamente en un archivo y después usar **Insertar > Imagen > A partir de archivo...**

Tienes otra posibilidad, y es usar la **Galería** de OpenOffice.org. Para verla, usa la secuencia **Herramientas > Gallery**, y la zona de trabajo se dividirá en dos paneles. Si buscas cualquier imagen en el panel de arriba, de Gallery, puedes insertarla en el texto mediante la técnica de arrastrar y soltar con el ratón. Prueba a insertar cualquier diseño de botones y después cierra el panel con la misma secuencia **Herramientas > Gallery**.

Inserción de gráficos

Los gráficos del Informe se han obtenido también con las operaciones de **Copiar** y **Pegar**.

Practicaremos a continuación esa técnica:

Abre el Informe, señala el gráfico de barras de la primera página y bórralo con la tecla **Supr**.

Abre la Hoja [notas.ods](#), y señala el gráfico original, que figurará en la Hoja de **Análisis de una nota**. Antes de insertarlo vamos a cambiar sus características:

Pulsa con doble clic sobre él. Con esta operación se abre la [Barra de Herramientas de los Diagramas](#).

Elige el botón de *Tipos de Diagrama*. 

Cambia el tipo. Puedes elegir el efecto de tres dimensiones activando 3D y el subtipo que prefieras. Supongamos que has elegido este:



Selecciónalo y pide **Editar > Copiar**.

Vuelve al Informe y ejecuta **Editar > Pegar**. Con estas operaciones habremos cambiado el gráfico por otro más atractivo. El problema es que puede estar descolocado. Soluciónalo pulsando con el botón derecho sobre él (o con doble clic) y eligiendo **Ajuste**. Para este trabajo elige la opción de **Ajuste de página dinámico** o **Ajuste de Página**. También puedes elegir estas opciones en la Barra de Herramientas de Imagen.

A veces parece que no se ofrece la opción de **Ajuste**, pero es porque no has seleccionado bien el gráfico. Insiste. Deben verse los puntos de cambio de tamaño en las esquinas.

También puedes añadirle un marco usando los botones de la Barra de Herramientas de Imagen.

Inserción de tablas

Las tablas también permiten dos modos de inserción básicos: podemos pegar la tabla completa o diseñar antes una en el OpenOffice Writer y después rellenar los datos. También se pueden vincular. Si te interesa esta modalidad la puedes consultar en los Complementos de esta sesión.

Pegado de una tabla

La pequeña tabla que contiene la media, desviación típica y coeficiente de variación ha sido pegada desde la hoja *notas.ods*.

Intenta reproducir la operación:

Borra la tabla actual en el Informe. Para ello selecciona líneas de texto que contengan la tabla. Intenta seleccionar al menos una línea antes y otra después de la tabla. Pulsa **Supr.**

Una vez borrada, localiza el original en *notas.ods*, en la hoja de **Análisis de una nota**. Selecciona las celdas adecuadas y pide **Copiar**.

Media	5,46
Desviación típica	1,86
Coef. De Variación	34,09%

Vuelve al Informe y pega con la orden de **Pegado especial** y dentro de ella con la opción de **Texto formateado [RTF]** que es la que mejor gestiona las tablas, pues permite su edición posterior.

Si observas la tabla de la segunda hoja del informe, la que comienza por "*Código de la prueba*" y la comparas con el original descubrirás que hemos unido en una sola dos tablas parciales.

No es complicado. Copia un rango de celdas cualquiera siguiendo las instrucciones anteriores. Copia otro segundo debajo del primero y elimina con **Supr** cualquier línea en blanco que se produzca.

Intenta, por ejemplo, copiar adyacentes las dos tablas de media y frecuencias que en el modelo están separadas:

Media		
Desviación típica		
Coef. De Variación		
Frecuencias		
0 a 2	2	0
2 a 4	4	7
4 a 6	6	9
6 a 8	8	6
8 a 10	10	3

Pegado de datos sobre una tabla diseñada

Otra técnica para insertar datos tabulares en un informe es la de diseñar la tabla en el mismo informe y después copiar los datos de OpenOffice Calc. Así se ha construido la tabla de porcentajes.

Álgebra 1	Álgebra 2	Vectores	Media	Definitiva
60,00%	56,00%	64%	64%	84,00%

Borra esta tabla e intenta reproducirla:

Para insertar una tabla en el OpenOffice.org Writer basta que pidas **Insertar > Tabla...** y en el cuadro de diálogo que obtienes concretar el número de filas y columnas y desactivar **encabezados**.

Más tarde puedes ir seleccionando datos en **OpenOffice.org Calc**, pides **Copiar** y después en **OpenOffice.org Writer** pegas los datos en la celda correspondiente, como Texto sin formato o como Texto enriquecido.

Por último, intenta reproducir aproximadamente la tabla de alumnos que requieren un tratamiento especial.

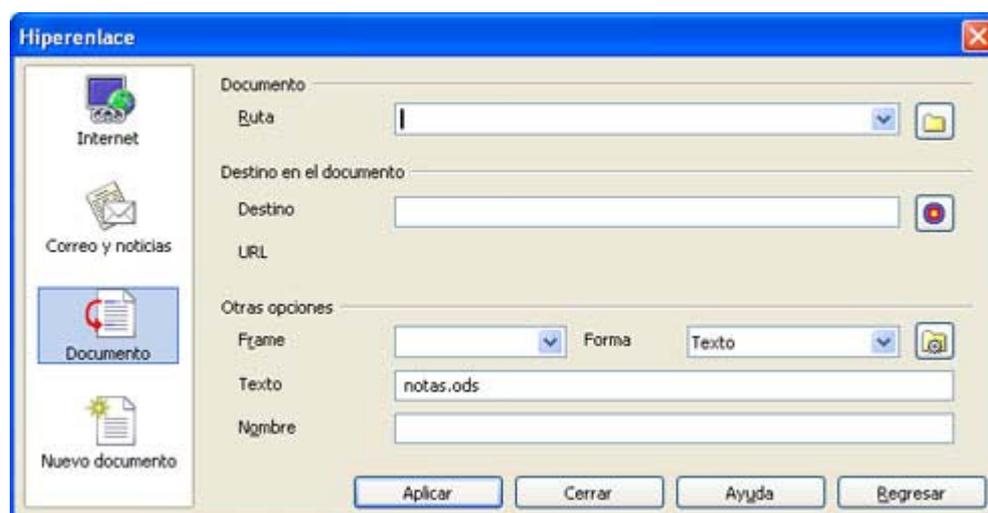
Hiperenlaces

Es bueno que un informe posea vínculos (o enlaces, o hiperenlaces) que al ser pulsados nos lleven a los archivos que contienen los datos originales. Ya conoces de sobra los vínculos, tan usados en Internet y en todos los hipertextos. Este mismo documento los contiene. A continuación aprenderás a insertarlos en tus informes.

En las primeras líneas del Informe que estamos analizando figura un **Hiperenlace** al archivo *notas.ods*. Pulsa sobre él para activarlo y se abrirá el archivo deseado. Puede darte un aviso de seguridad. Obsérvalo y lo cierras cuando quieras.

No es difícil insertar un hiperenlace en un documento de OpenOffice. Intenta crear otro similar en el mismo informe o en otro documento cualquiera.

Un método (hay otros) consiste en seleccionar la palabra o frase en la que va a residir el enlace. En el caso del ejemplo sería *notas.ods*. Esto es importante para que el texto que figure después de insertar **sea ese mismo** que has seleccionado. Si no lo haces así, puede aparecer como texto el destino del hiperenlace, lo que te estropearía el párrafo. A continuación se activa la orden **Insertar > Hiperenlace**, con lo que se obtiene el siguiente cuadro de diálogo:



Elige **Documento** como tipo de enlace en los iconos de la parte izquierda del cuadro.

Deberemos rellenar la **Ruta** con el nombre y ruta completa del archivo *notas.ods*, pero la escritura directa supone cometer errores en rutas muy largas. Lo más cómodo es usar el pequeño icono de carpeta que figura a su derecha y examinar las carpetas y subcarpetas hasta encontrar el archivo *notas.ods*. De esta forma será el propio ordenador el que escriba la ruta completa.

A continuación pasa a la línea siguiente **Destino en el Documento** para concretar el destino que tendrá el hiperenlace, dentro del documento *notas.ods*. Pulsa sobre el pequeño botón de navegador de la derecha. Al pulsar sobre él veremos un **navegador** de destinos dentro del documento: hojas, nombres de celdas, etc. Elige una hoja cualquiera y pulsa **Aplicar** y **Cerrar** en las ventanas que tienes abiertas.

Comprueba que has seguido bien las instrucciones. Pulsa sobre el hiperenlace y obtendrás como destino la Hoja del archivo *notas* que has elegido.

Intenta también el camino opuesto: crea un hiperenlace en *notas.ods* hacia la tabla 3 de *informe.odt*.

Puedes también crear vínculos internos: Por ejemplo, desde la Hoja3 hacia la Hoja1.

Carácter relativo o absoluto de un hiperenlace

Normalmente, cuando instalas OpenOffice.org, los hiperenlaces se consideran relativos dentro de la misma unidad de tu equipo. Así, si defines hiperenlaces u otros vínculos entre subcarpetas con la misma carpeta raíz, si mueves esta última o la copias, todos los hiperenlaces funcionan bien en la nueva ubicación. Igual ocurre si le envías tu carpeta a otras personas y ellas la abren en sus equipos.

La situación contraria sería la de hiperenlaces absolutos, que funciona, por ejemplo, si enlazas un documento tuyo con una página de Internet. En este caso conviene que si cambias de equipo no cambie la dirección.

Para controlar esto puedes acudir a **Herramientas > Opciones > Cargar/Guardar > General** y allí activar que las direcciones URL sean relativas o bien en tu sistema de archivos o bien en Internet.

Destinos de un hiperenlace

A continuación repasaremos algunos destinos que puede tener un hiperenlace incluido en tus documentos.

Una hoja del mismo documento

Dentro de una Hoja de Cálculo, ya has visto que se puede enlazar una hoja con otra, señalándola en el Navegador. Practica esta posibilidad: abre un archivo nuevo de Hoja de Cálculo, señala una celda de la primera hoja, escribe en ella un texto y selecciónalo en la línea de entrada de la barra de fórmulas (esto es para conservar el texto).

A continuación pide **Insertar > Hiperenlace** o usa el botón de **Diálogo de Hiperenlaces** 

Pulsa el botón que abre el **Navegador**, como ya hicimos en los párrafos anteriores, y elige Hoja2. **Aplica** y **Acepta**. Comprueba que ese hiperenlace te lleva a la hoja 2.

Una celda concreta del mismo documento

Si deseas el hiperenlace a una celda concreta de cualquier hoja, antes puedes definirle un nombre. Selecciona esa celda y usa la orden de **Insertar > Nombre > Definir** para asignarle un nombre cualquiera. Procede como en el caso anterior, pero en el Navegador busca ese nombre en los nombres de áreas.

Si no deseas asignar nombres, también puedes asignar el destino sin usar nombres ni Navegador, escribiendo como destino el nombre de la hoja, un punto y detrás la referencia de la celda. Por ejemplo, Hoja3.\$B\$3 sería un destino válido.

Una hoja o celda de otro documento

Acude al botón de **Diálogo de Hiperenlaces** o a **Insertar > Hiperenlaces** y efectúa el vínculo en dos fases: en primer lugar busca el documento en el apartado Ruta y en un segundo paso busca la celda o la hoja en el Navegador o escríbela como se indicó en el apartado anterior.

Una dirección URL (de Internet)

En este caso basta que escribas completa la dirección de Internet a la que quieres enlazar en la línea superior de Ruta. En algunos casos el programa te efectúa una corrección si está mal escrita.

Pegado de hiperenlaces

Al **Navegador** de OpenOffice Calc podemos acceder siempre con la tecla **F5** o con la secuencia **Editar > Navegador**. Ya lo hemos usado para buscar destino a hiperenlaces, pero también podemos plantearnos el método contrario: Buscar el destino del hiperenlace en el mismo **Navegador** y después Pegar el hiperenlace a la celda de origen.

Por ejemplo, imagina que en la celda D8 de la Hoja 1 hemos definido el nombre **Esquema**. Desde la Hoja 3 queremos crear un enlace a esa celda **Esquema**. Podemos proceder así:

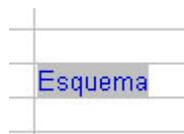
Abrir el **Navegador** con **F5** y buscar el nombre de *esquema*



Usar el último botón de la segunda fila Modo Arrastrar y definir Insertar como Hiperenlace.

Volver a señalar el nombre de Esquema (en azul en la figura) y arrastrarlo sin más a la celda que desees de la Hoja 3.

Automáticamente se creará el hiperenlace.



Preparación para la impresión

Los informes elaborados en las clases se suelen distribuir impresos o como parte de una publicación más amplia. Por eso es conveniente repasar aquí algunos detalles sobre la impresión de documentos, al menos lo concerniente a las Hojas de Cálculo y OpenOffice.org Calc en particular. Si te resulta largo este apartado, puedes prescindir de algún detalle en una primera lectura.

Vista preliminar

Usa la secuencia **Archivo > Vista preliminar** para ver cómo se imprimiría cualquier modelo que hayas creado. Usa, por ejemplo el archivo notas.ods en el que hemos basado la explicación. Los botones superiores de esta vista preliminar se explican por sí solos: página anterior, siguiente, primera, última, aumentar escala, etc.



El más interesante es el de **Página** (también puedes acceder mediante el menú **Formato** y opción **Página...**).

Abre con ese botón el cuadro de diálogo del formato de página. Recorre las pestañas para ver qué elementos podemos concretar. Repasaremos algunos:

Formato general de página y hoja

Las pestañas **Página** y **Hoja** te permiten concretar todas las características de la impresión. Comentamos las más útiles

Página

En esta pestaña las opciones más útiles son:

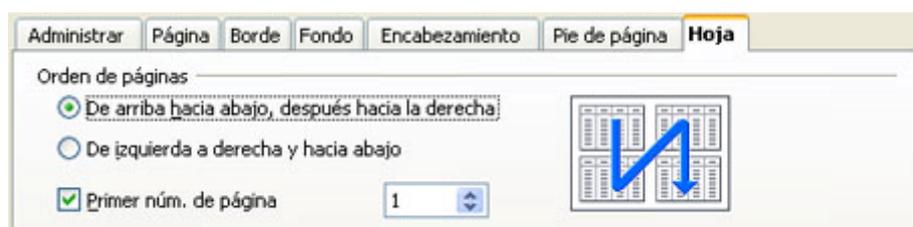
Formato: Puedes definir el tamaño del papel, que en las impresoras normales será A4

Orientación: En el caso de hojas de cálculo puede ser muy interesante la orientación horizontal.

El resto de opciones no debes cambiarlas o carecen de interés general. Pulsa el botón de Ayuda para ampliar tus conocimientos.

Hoja

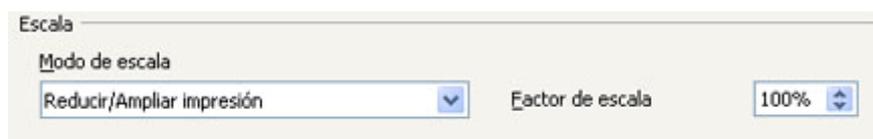
Es interesante la posibilidad de ordenar las páginas cuando se imprimen, concretando la forma de recorrer el rango de impresión. Basta estudiar la figura para comprender su funcionamiento.



También puedes practicar en elegir qué elementos quieres que se impriman. Te puede convenir elegir Fórmulas si el modelo es muy complicado y deseas estudiarlo con calma.



Por último, se puede encajar el contenido que se desea imprimir de la mejor manera posible en una o varias hojas. Esto unido a la posibilidad de definir la página vertical u horizontal permite obtener impresiones más cuidadas.



En primer lugar, puedes introducir un factor de escala para el tamaño de los caracteres, y así poder adaptarte al número de páginas que desees usar.

También puedes elegir como **Modo de escala** el de **Ajustar intervalos de impresión a lo ancho/alto**, opción en la que puedes fijar el número máximo de páginas que deseas imprimir a lo largo o a lo ancho del rango. Pueden resultarte después menos páginas de las que has indicado, por los ajustes proporcionales que se efectúan.

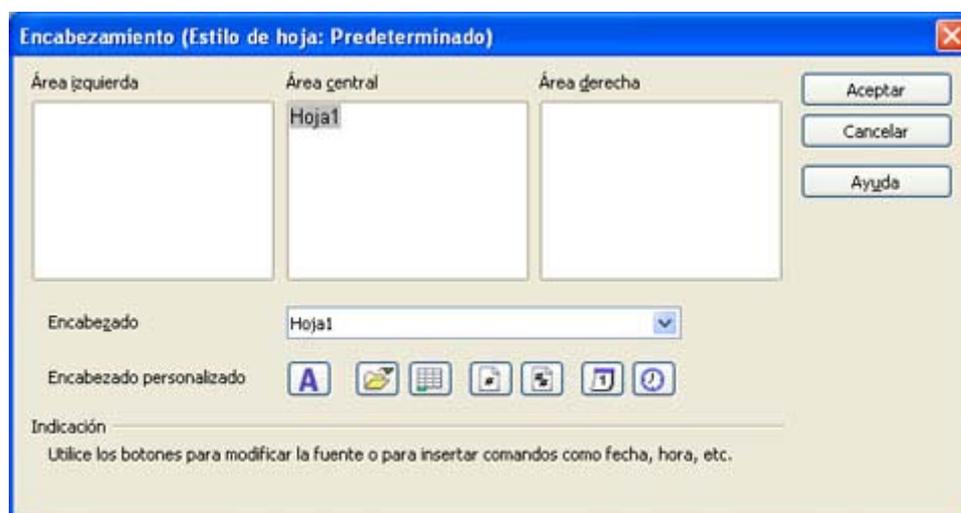
Por último, puedes indicar simplemente el número de páginas sin especificar ancho o alto.

Encabezamiento y pie de página

Lo más probable es que esté activado el **encabezamiento** y el **pie de página** y que figuren como texto: "Hoja1" y "Página 1" respectivamente.

Para cambiar estas características accede a la pestaña de **Encabezamiento**.

Con los botones de la parte central del cuadro de diálogo que aparece podemos gestionar los contenidos y características de los encabezamientos. Basta mover el ratón sobre ellos para comprender las acciones que ejecutan.



En primer lugar, borra "Hoja1" de la parte central y escribe otro título en la zona de la izquierda. Después, con el botón de *atributos de texto*, cambia su fuente a cursiva y subrayado, o cualquier otra característica que desees.

Cuando termines de configurar el encabezamiento pasa a la pestaña de pie de página y desactiva esta opción.

Pide de nuevo [Vista preliminar](#) para ver los cambios. Puedes alterar otras características de la página o insertar fecha y hora en el pie de página.

Líneas de salto de página

En las hojas de cálculo es difícil ver dónde termina una página y comienza otra. Para facilitar esa visión, activa la opción de **Previsualización del salto de página** en el menú **Ver**. Te aparecerán nítidos los bordes de las páginas, pero se harán confusos los textos. Por eso, cuando hayas estudiado los saltos de página puedes desactivar esta opción con el mismo comando.

Se han hecho invisibles las líneas de división entre celdas, y con la inserción de imágenes y colores se ha mejorado su atractivo, pero sigue teniendo las mismas posibilidades de cálculo, en este caso el de la densidad de un cuerpo sólido.

En este documento, confeccionado con Calc y no con Writer, se han insertado los siguientes objetos:

- Imágenes
- Hiperenlaces
- Fórmulas
- Objetos de dibujo (las flechas)

Te invitamos a realizarlo tú también paso a paso. Si no te atrae el tema, puedes adaptar las técnicas a otro más de tu gusto.

Comenzamos a construirlo. Abre OpenOffice Calc (no Writer) para confeccionar una hoja de cálculo nueva. Escribe todo en la primera hoja.

Título

Para situar bien el título puedes efectuar estas operaciones:

Selecciona un rango de celdas adecuado para contener el título, por ejemplo desde la D3 hasta la I4. Pide Combinar celdas, para convertir el rango en una sola celda. Esto lo puedes conseguir con la orden de menú **Formato > Combinar celdas** o bien usando el botón 

Escribe el título y céntralo en la celda. Es aconsejable que pidas **Formato > Celda > Alineación** y concretes la opción **centrado** tanto en vertical como en horizontal.

Por último, da color de fondo a la celda y al texto y rodéala con un borde rectangular con los botones 

Debes conseguir un efecto parecido a este:

Estudio de densidades con el Principio de Arquímedes

Textos

Los textos constituyen la parte más difícil en la confección de unos apuntes, pues la hoja de cálculo no está preparada para eso. Tienes varias soluciones:

- (a) Escribir los textos línea por línea. No es tan pesado como parece, pues los textos deben ser cortos.
- (b) Importarlos desde otro programa y habilitar las celdas para que los contengan bien. También puedes escribir en ellas directamente. Esta adecuación consiste en permitir un salto de línea en la celda (consulta los **Complementos** de la **Sesión 2**). Así se ha hecho en el archivo **arquimedes.ods**. Señala la celda D7 y la verás convertida en un pequeño cuadro de texto.
- (c) Usar **Cuadros de texto** (consulta la explicación en **Complementos**)

Incluye los textos que quieras por el método que prefieras.

Imágenes

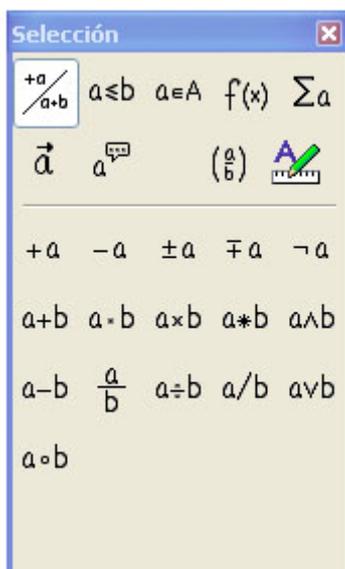
Ya has aprendido en la **Teoría** a insertar imágenes. Hazlo en este caso, copiándolas del modelo **arquimedes.ods**, bajándolas de Internet o bien las puedes crear con un programa de dibujo.

Hiperenlace

En el **Informe** de la Teoría insertábamos hiperenlaces entre dos archivos de OpenOffice. Ahora insertaremos un enlace a una página Web. Observa el que está insertado en el modelo. Intenta tú también insertar un hiperenlace hacia una página Web. Sólo has de cuidar la escritura de la dirección. Quizás sea preferible que uses Copiar y Pegar.

Fórmulas

En los **Complementos** puedes leer la forma de insertar fórmulas en un documento. Ahora lo harás sólo en sus pasos imprescindibles. Por ejemplo inserta la fórmula del Empuje: $E = P - P_a$



Debes seguir esta secuencia:

Señala una celda y pide **Insertar > Objeto > Fórmula**

Se abrirá un procesador de texto abajo y aparecerá la ventana de selección de símbolos. Si no apareciera, ábrela con **Ver > Selección**

El único elemento difícil en esta fórmula es P_a , pero no presenta tampoco gran problema.

Comienza a escribir **E = P-** y lo verás escrito en la parte inferior. Para escribir el peso aparente debes acudir, en la barra de selección, al botón 

Elige en la misma selección el símbolo de subíndice x_b

En el editor de abajo aparecerá: $E=P-\rho_{\text{agua}}V_{\text{desplazada}}$

Borra el primer ρ_{agua} y escribe en su lugar **P**, y haz lo mismo con el otro escribiendo **a**.

Si lo has hecho bien, te aparecerá la fórmula arriba en la celda. Pincha con el ratón en otro sitio y ya has terminado.

Consulta los Complementos para más detalles, e intenta insertar la fórmula $d = \frac{P}{V}$

El resto del documento no presenta dificultades. El Empuje se calcula restando los dos pesos. Para añadirle la unidad en gramos debes recordar lo aprendido en la Sesión 2: señala la celda del Empuje y pide **Formato > Celdas... > Números** y al **Código de formato**, que será el Estándar o parecido a **###,00** le añades la unidad entre comillas **"g"**. El código quedará como **Estándar "g"**, **###,00 "g"** u otro similar.

Peso	Peso aparente	Empuje
380 g	275 g	105 g

El Volumen situado en la celda G42 es una simple copia del empuje, mediante la fórmula **=G38**, aprovechando que la densidad del agua es 1. Sólo se ha cambiado la unidad mediante el Código de Formato. Haz tú lo mismo.

Por último, debes efectuar dos operaciones:

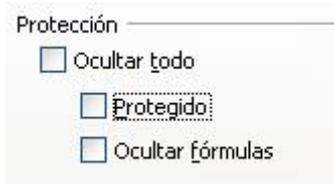
Hacer invisibles las líneas de división

Lo consigues con la secuencia **Herramientas > Opciones > OpenOffice.org Calc > Ver** y desactivas la líneas visibles.

Proteger la Hoja

No queremos que se manipule el documento. Sólo que se escriban el peso real y el aparente. Para ello protegeremos la hoja salvo esas dos celdas. Sigue estos pasos:

Selecciona las dos celdas de datos, las de los 380g. y 275 g, y pide **Formato > Celdas... > Protección de celda** y desactiva la opción de **Protegido**.



Después pasa al menú **Herramientas** y pide **Proteger Documento... > Hoja de Cálculo**. Puedes ignorar la contraseña por ahora. Una vez activada la protección, si intentas escribir algo fuera de esas dos celdas no te dejará.

Puedes desproteger siguiendo la misma secuencia de órdenes en Herramientas.

En otra sesión explicaremos más a fondo la protección.

Con esto ya tienes preparada una hoja de apuntes, breve y directa, que puede ser un complemento del aprendizaje general de la teoría.

Complementos

Inserción de símbolos

En informes confeccionados en áreas de Ciencias o Economía pueden ser necesarios símbolos especiales, como π , D , © ... Para conseguirlos puedes acudir a **Insertar > Símbolos**, que te permite insertar caracteres especiales no accesibles directamente desde el teclado.

Obtendrás un cuadro de diálogo en el que, en primer lugar, deberás concretar la fuente que vas a usar. Por ejemplo, para letras griegas, la Symbol. Después, pulsa sobre el carácter deseado y aparecerá su previsualización y código numérico. Con **Aceptar** lo incorporas al texto.

Escritura de subíndices y superíndices

Es una prestación tan útil como la anterior, pero antes de aprenderla ten en cuenta que sólo podrás usar estos efectos de fuente en las celdas que contengan textos, pues en las fórmulas (aunque sean de tipo texto) no son admitidos. Sólo los puedes usar en títulos o etiquetas.

Para escribir un subíndice, por ejemplo x_3 , deberás escribir todo el texto deseado sin subíndices, por ejemplo $x3$. Después sigue estas operaciones:

Selecciona la celda correspondiente.

Selecciona en la línea de entrada el carácter o caracteres que deseas convertir en subíndices, y pide **Formato > Carácter...**

Inserción de fórmulas

La fórmulas contenidas en las celdas de una hoja sólo son visibles en su formato propio, pero no en la forma usual que se suele usar en los libros de texto y en las clases presenciales. Así, la fórmula del interés simple, para OpenOffice se traduce, por ejemplo, en $=A2*B2*C2/100$, mientras que nuestra forma usual es la de

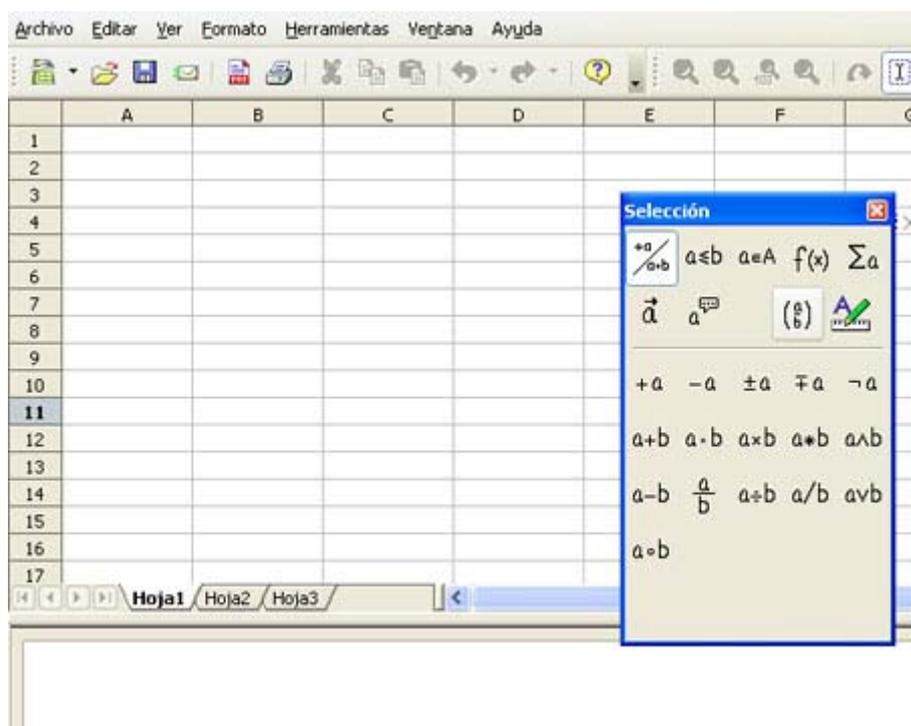
$$I = \frac{C \times r \times t}{100}$$

OpenOffice.org posee un editor de fórmulas. Si deseas escribir una, puedes usar dos métodos:

a) Sitúas el cursor en la celda deseada y pides **Insertar > Objeto > Fórmula**. Esta es la más sencilla y la recomendable para comenzar. No obstante, si deseas tener la fórmula en un archivo aparte puedes usar el segundo método.

b) Abres un archivo nuevo con **Archivo > Nuevo > Fórmula**. En este caso, cuando termines de escribir la fórmula deberás guardarlo en un archivo y después, para insertarlo en una hoja, pedir **Insertar > Objeto > Objeto OLE...** y después concretar que sea una fórmula, desde un archivo y usar el botón **Buscar** para insertarlo.

En el primer caso se abrirá el **Editor de Fórmulas**. Observa en la figura que contiene dos visores, el superior, que es la misma hoja de cálculo que estás usando y que contendrá el diseño de la fórmula, y el inferior, en el que van apareciendo los códigos internos que usa OpenOffice.org en el editor. Debe abrirse también la ventana de Selección. Si no lo hiciera, pide **Ver > Selección**.

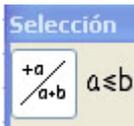


Para editar una fórmula debes elegir en cada momento la operación **a+b a/b**, etc. en la ventana de Selección y en la ventana inferior ir sustituyendo (borrándolo con la tecla **Supr**, si es necesario) el símbolo **<?>** por el que tú desees. Por ejemplo, para editar la fórmula

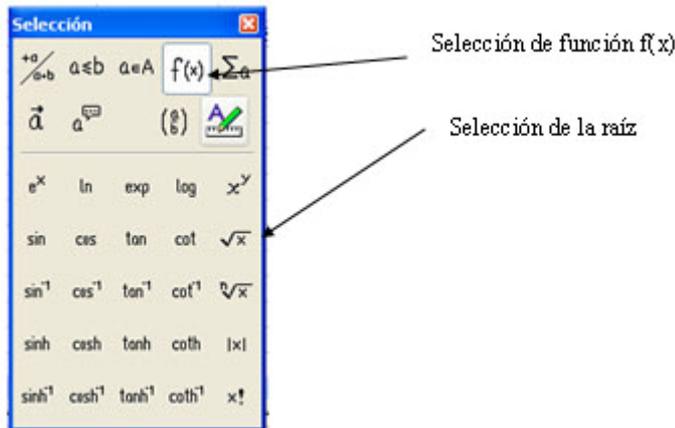
$$x \cdot \sqrt{x+2}$$

deberíamos seguir estos pasos:

- Seleccionar la operación **a.b** en la Selección. Si no la ves, es que están activos otros operadores y debes pulsar el botón de la parte superior izquierda del Selector



- El primer símbolo $\langle ? \rangle$ que figura en la ventana de comandos lo sustituyes por la letra **x**.
- Seleccionas **f(x)** en el Selector de operaciones, buscas la raíz cuadrada y la seleccionas



- Vuelves a operadores pulsando el botón 
- Sitúas el cursor detrás de la palabra **sqrt** seleccionas el operador suma **a+b** y rellena los símbolos $\langle ? \rangle$ por una **x** y el **2**. Borra los símbolos $\langle ? \rangle$ sobrantes.

El tamaño de la fórmula está protegido. Si quieres alterarlo deberás pulsar con el botón derecho sobre ella y pedir **Posición y tamaño...** Una vez abierto el cuadro de diálogo, desactiva la protección y ahí mismo asigna otro ancho y otro alto. Termina con **Aceptar**.

Por ser esta una sección de ampliación, no podemos extendernos en el tema. Se trata sólo de ofrecerte una herramienta nueva para que la estudies más despacio. Observa todas las opciones que posee la ventana Selección en su parte superior: Conjuntos, vectores, sumas e integrales, etc.

Otros ejemplos

A continuación se incluyen algunas fórmulas junto con sus códigos internos, por si quieres practicar con ellos. Es importante que sigas la jerarquía de operaciones al diseñar fórmulas, desde la operación más global hasta las más particulares. Observa el uso de los símbolos $\{ y \}$.

$$\left(\frac{1+x}{x} \right)^5$$

`{left ({1+x} over x right) } ^{5}`

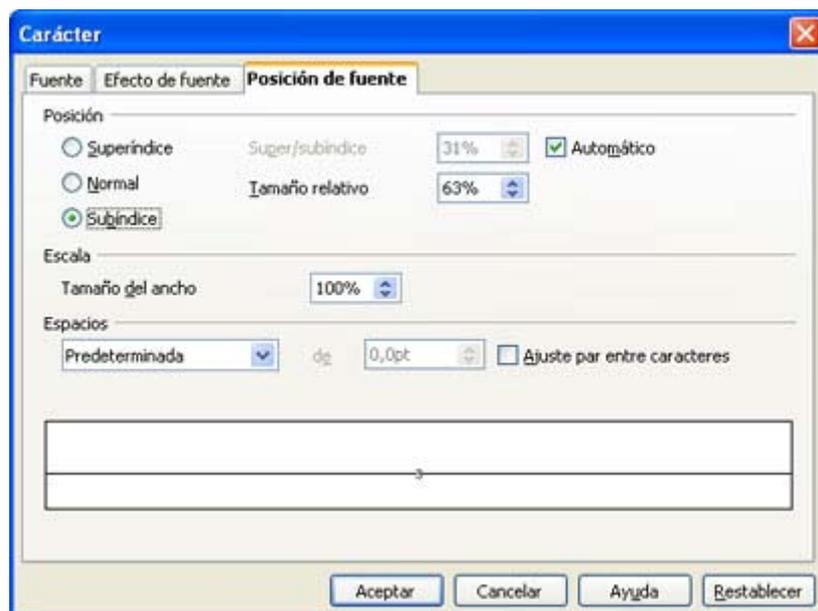
$$e^{4+\sin(x)}$$

`func e^{4 + sin(x) }`

$$\int \sqrt[3]{|x|}$$

`int nroot{3}{abs{x} }`

Puedes copiar los códigos mediante Copiar y Pegar en el editor y observarás que se diseña la fórmula automáticamente.



En el apartado de **Posición** concreta si deseas que sea subíndice o superíndice, su tamaño relativo, etc.

Termina con **Aceptar**.

La celda presentará el efecto que has concretado, pero no el texto en la línea de edición, que permanecerá igual.

Cuadros de texto

Los cuadros de texto son muy útiles para integrar textos largos en las hojas de cálculo.

Un cuadro de texto lo puedes insertar haciendo visible la **Barra de Dibujo** con **Ver > Barra de herramientas > Dibujo**.



Basta con que señales la **T** de texto para abrir un cuadro. El cursor cambiará a forma de cruz y arrastrando el ratón podrás dibujarlo con el tamaño que desees. Una vez diseñado escribe textos dentro de él o pégalos directamente desde un procesador (si se traducen bien).

Si tienes paciencia, puedes recorrer las opciones del cuadro de texto usando la Barra de Imágenes que obtienes en la parte superior de la pantalla cuando pulsas sobre él. Puedes cambiar las líneas, relleno, colores, etc. Aquí tienes una muestra.



Como todos los objetos en OpenOffice.org, si pulsas sobre él con un solo clic de ratón el marco se dibujará como una línea de puntos y accederás a sus propiedades como objeto. Observa en la parte superior que se abre la Barra de propiedades del objeto de dibujo.



Si usas el doble clic, podrás escribir y dar formato a las fuentes y párrafos. El marco se convertirá en una zona gris y se abrirá la Barra de Formato de textos.



Se pueden construir hojas bastante atractivas empleando cuadros de texto. En elastico.ods puedes ver un desarrollo muy simple de los cálculos correspondientes a

un choque elástico. Destaca en él la abundancia de cuadros de texto, la inserción de fórmulas y el uso de objetos de dibujo.

Vínculos DDE

En algunas ocasiones se desea disponer en un documento de una copia de una tabla u objeto situados en otro documento distinto, pero que al cambiar los datos originales, esos cambios se reflejen en la copia. Esta operación se conoce con el nombre de *vincular*, y en OpenOffice.org se usan los vínculos en formato DDE, en los que la copia se lee directamente del archivo que contiene el original. Por eso, si se abre el archivo que contiene la copia, se nos preguntará si deseamos actualizar los vínculos.

Comprueba todo esto con los archivos [vinculo1.odt](#) y [vinculo2.ods](#), contenidos en la carpeta Documentos de esta sesión 4. Abre [vinculo1.odt](#) y te aparecerá la pregunta de **si deseas actualizar los vínculos**. Responde que no, porque no habremos cambiado nada en el original. Abre después [vinculo2.ods](#) y cambia algo en la tabla de prueba. Pasa a [vinculo1.odt](#) y quizás con un poco de retraso, verás reflejados los cambios en la segunda tabla (que está vinculada) y no en la primera (que sólo está copiada).

Observa los gráficos: el primero no cambia y el segundo sí. Eso es porque los hemos construidos con las tablas copiadas de su mismo archivo de texto, mediante la orden **Insertar > Diagrama**. Si sólo estuvieran pegados, no cambiarían.

Un ejemplo interesante, que también tienes en la carpeta Documentos es [histograma.odt](#), que es un informe sobre una serie de medidas que se han efectuado de forma desordenada en una hoja de cálculo llamada [histograma.ods](#). Abre ambas, efectúa los cambios que quieras y observa cómo se reflejan en el informe los nuevos datos. Puedes usar este par de archivos u otros similares para resumir una recogida de medidas aisladas en forma de tabla y gráfica, sin tener que copiar los datos en bruto.

Los vínculos DDE se crean de varias formas:

- a. Si el vínculo se crea desde una hoja a un documento de texto, se seleccionan las celdas en la hoja y se pide **Copiar**. Después se pasa al documento y usamos **Editar > Pegado Especial > Vínculo DDE**. Después habrá que formatear debidamente la tabla creada.
- b. Si el vínculo se construye entre dos hojas de cálculo (en documentos distintos o en el mismo documento) se usa también **Copiar** en la primera y después **Editar > Pegado Especial** en la segunda, activando la opción de **Vincular**.
- c. Por último, para los aficionados a los trucos, desde una celda a otra se puede usar la función DDE, con este formato
=DDE(soffice; ruta al archivo deseado; nombre del archivo; Nombre de la hoja.celda)
Consulta la ayuda de OpenOffice.org.

Ejercicios

Ejercicio previo

Los ejercicios de esta sesión no tienen una estructura rígida prefijada. Consisten en confeccionar documentos de comunicación, por lo que se prefiere respetar la originalidad en planteamiento y en estética. Para facilitar la comprensión de lo que se pide en los ejercicios de este apartado, se incluye uno de carácter previo. Es muy conveniente realizarlo, o al menos, estudiar las técnicas que contiene.

Estadísticas pluviométricas

Como primer ejercicio de esta sesión te proponemos estudiar la lluvia caída en la Cuenca del Tajo en los años 2002, 2003 y 2004.

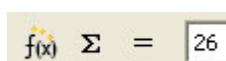
Los datos están contenidos en el documento [lluvia.ods](#) y están sin tratar estadísticamente.

	2002	2003	2004
Enero	66	88	28
Febrero	16	82	65
Marzo	83	67	70
Abril	64	62	49
Mayo	48	30	86
Junio	24	10	16
Julio	3	2	10
Agosto	21	15	26
Septiembre	69	33	11
Octubre	74	177	151
Noviembre	115	95	30
Diciembre	124	61	26

Para confeccionar el informe podemos ampliar la tabla con diversos cálculos:

Sumas por filas y columnas

En tablas amplias es muy útil la función [Autosuma](#), accesible mediante el botón Σ situado a la izquierda de la entrada de fórmulas



Podemos sumar todas las filas para calcular el total por meses. Para ello nos situamos junto a la de **Enero** y pulsamos sobre el botón Σ . Se nos ofrecerá la fórmula **=SUMA(C6:C9)** que aceptaremos con **Intro**.

	2002	2003	2004	
Enero	66	88	28	182

Con ello obtenemos el total de Enero en los tres años: 182 l/m².

Arrastra el total con el controlador de relleno hasta Diciembre y aparecerán los totales por meses.

Finalmente, señala la celda que está debajo de la columna de sumas y pide de nuevo *autosuma* con el botón Σ . Deberás obtener una pluviosidad total de 1997 l/m².

Haz lo mismo con las tres columnas para conseguir los totales por año. Aquí tendrás un problema, te sumará también los años 2002, 2003 y 2004

Corrige manualmente la fórmula **=SUMA(C8:C20)** por **=SUMA(C9:C20)** antes de pulsar Intro.

La tabla deberá quedar así:

	2002	2003	2004	Totales
Enero	66	88	28	182
Febrero	16	82	65	163
Marzo	83	67	70	220
Abril	64	62	49	175
Mayo	48	30	86	164
Junio	24	10	16	50
Julio	3	2	10	15
Agosto	21	15	26	62
Septiembre	69	33	11	113
Octubre	74	177	151	402
Noviembre	115	95	30	240
Diciembre	124	61	26	211
Totales	707	722	568	1997

(Ver la hoja [lluvia2.ods](#))

Creación de gráficos

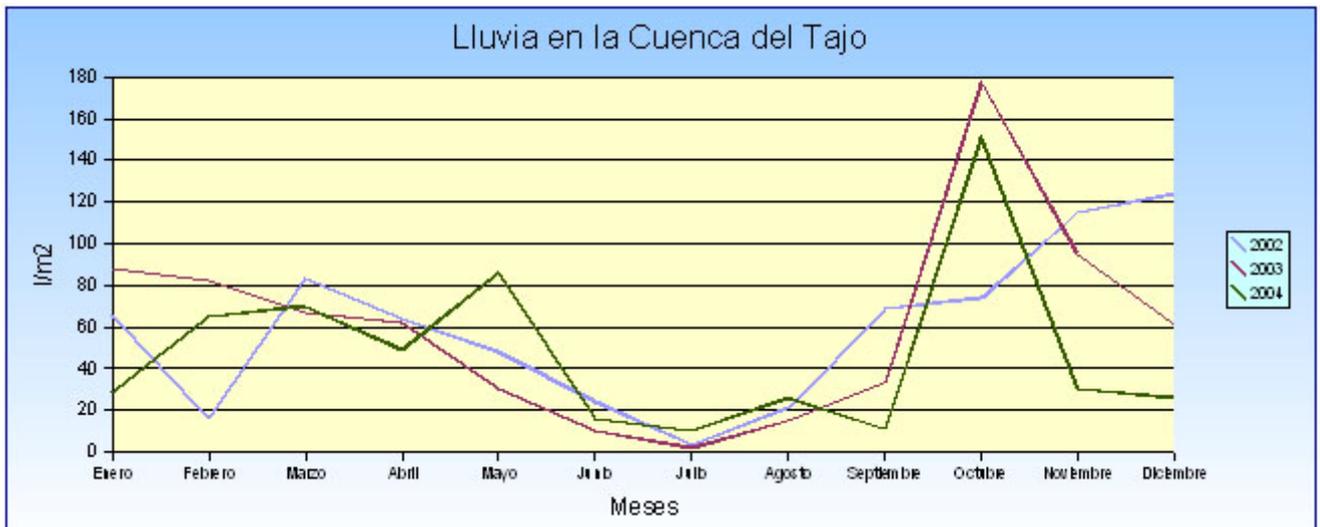
Selecciona la tabla de datos de los tres años (sin totales) incluidos los rótulos de meses y los de años.

Pide **Insertar Diagrama**.

En las opciones del asistente de diagramas activa la opción de que la primera fila y la primera columna sean *etiquetas*.

Después elige el gráfico **de líneas** con Título Principal y etiquetas.

Inserta el gráfico en la Hoja y haz doble clic sobre él para cambiar colores y propiedades. Intenta conseguir un gráfico como el siguiente.



Con esto ya puedes iniciar un informe en **OpenOffice.org Writer**

Pega en él la tabla con sumas y el gráfico y añade algún texto de comentarios:

- Meses más lluviosos.
- Año más lluvioso.
- Coincidencia de los datos con lo que se suele esperar según las estaciones.
- Correlación entre un año y otro.
- Alguna referencia a noticias de prensa sobre alguna inundación.
- Algún gráfico parcial.

Si te gusta la estadística puedes añadir, mediante el [asistente de funciones](#), promedios, varianzas, correlaciones, etc., aunque estos temas se estudiarán en otra sesión.

Estructura de un informe

Como ejemplo de estructura general de un informe sencillo puedes usar la siguiente:

- *Título del informe y autores.*
- **Inserción de una imagen** relacionada con el tema.
- **Presentación:** cómo se han obtenido los datos, objetivo del informe, aspectos que se destacarán, etc.
- **Aspectos globales:** tablas generales, impresión general, tendencias o promedios generales, dispersión o concentración de datos, etc.
- **Aspectos parciales:** datos extremos, casos que requieren estudio especial...
- **Tratamiento estadístico elemental o profundo,** según sean los autores, el tema o la calidad de los datos.
- **Resumen y conclusiones** si las hubiera.

Ejercicio 1: Estadísticas de Bibliotecas

Con los datos de la tabla [Bibliotecas.ods](#) confecciona un informe de al menos una página y media, e incluye en el mismo, como mínimo:

- **Alguna tabla parcial seleccionando algunas Comunidades por sus características llamativas: las que tengan más bibliotecas especializadas, o menos públicas, etc.**
- **Algún gráfico global que compare unas Comunidades con otras.**
- **Un vínculo desde el informe a la tabla.**
- **Algún dibujo o logotipo.**

Procura copiar el archivo *bibliotecas.ods* en la misma carpeta del informe, y usa hiperenlaces relativos, para que al enviar ambos archivos a otra persona sigan funcionando los enlaces. Haz pruebas trasladándolos a otra carpeta para ver si siguen funcionando. Cuida que no aparezcan los destinos de los hiperenlaces en el texto, que así queda poco estético. Para evitarlo, concreta bien el texto que debe llevar cada hiperenlace.

Ejercicio 2: Estadísticas de Carreteras

Con los datos de la tabla [Carreteras.ods](#) confecciona un informe de al menos una página y media, e incluye en el mismo, como mínimo::

- **Alguna tabla parcial que compare datos totales de las CCAA. Por ejemplo: comparaciones entre las clases de carreteras, porcentaje de km. de peaje en total, promedios en las cuatro categorías, etc.**
- **Algún gráfico global que compare unas Comunidades con otras.**
- **Un vínculo desde el informe a la tabla.**
- **Algún dibujo o logotipo.**

Ejercicio 3: Elaboración de unos apuntes

Elige un tema general o de tu especialidad y elabora unos apuntes similares a los del Principio de Arquímedes contenidos en la Práctica de esta sesión. Pueden estar contenidos en una sola hoja en OpenOffice.org Calc, del tamaño aproximado de una página. Debe contener al menos:

- **Fórmulas**
- **Celdas en las que se efectúe algún cálculo.**
- **Hiperenlaces a la Web o a otra hoja o documento.**
- **Imágenes**
- **Algún objeto atractivo visualmente, como cuadros de texto, llamadas, flechas, etc.**
- **Protección del modelo, preservando como no protegidas las celdas de entrada de datos.**

Sugerencias de uso didáctico

Confección de informes

La confección de informes es útil para el profesorado y también para el alumnado. El que resume lo aprendido o experimentado mediante un informe pretende desarrollar la máxima pedagógica de que “sólo se ha llegado a aprender aquello que se sabe explicar y resumir a otros”.

Estos informes creados a partir de tablas de datos son un objetivo fundamental en las asignaturas de tipo informático, aunque, según el tiempo disponible y los objetivos que se pretendan, puede ser muy interesante en otras asignaturas. Conviene dedicar un día a la semana durante un mes para un trabajo concreto.

Puede constar de las siguientes fases:

1) Recogida de datos, a través de:

- Navegación en Internet.
- Consulta de enciclopedias, libros de texto, encuestas o anuarios.
- Experimentos con el mismo ordenador o realizados en el entorno.
- Toda clase de cuestiones propuestas que desemboquen en tablas de datos o gráficos.

2) Construcción de tablas de datos y gráficos con OpenOffice.org Calc o cualquier otra Hoja de Cálculo compatible.

3) Ampliación de las tablas mediante sumas, promedios, correlaciones, análisis de tendencias, etc.

4) Confección del informe.

En las [sugerencias de uso](#) puedes consultar algunos ejemplos de interés.

Creación de Apuntes y Guías

De la misma forma que los informes se redactan después de un experimento o estudio de datos, podemos también usar la hoja de cálculo para plantear trabajos que mezclen aspectos teóricos con prácticos, especialmente si estos están estructurados sobre cálculos. Ya se ha estudiado un documento para el cálculo de densidades usando el Principio de Arquímedes. Con esta misma técnica se pueden planificar trabajos de recogida de datos, cálculos o conjeturas que estén apoyados en el mismo documento por imágenes, cuadros de texto, esquemas, etc.

Estos documentos pueden estar preparados en los equipos informáticos, para que cada grupo de alumnos y alumnas pueden seguir su aprendizaje al ritmo que más les convenga. También se pueden preparar baterías de documentos de dificultad progresiva para una mejor atención a la diversidad.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

SECRETARÍA GENERAL
DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN,
FORMACIÓN PROFESIONAL
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

CENTRO NACIONAL
DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EDUCATIVA

LA HOJA DE CÁLCULO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS



SERVICIO DE
FORMACIÓN DEL
PROFESORADO

Sesión 5 – Cálculos y utilidades



Índice

- 1: Conocimientos elementales
- 2: Modelos elementales
- 3: Tablas y gráficos
- 4: Informes y apuntes
- 5: Cálculos y utilidades**

- 6: Datos estadísticos
- 7. Algoritmos y macros
- 8. Modelos de resolución
- 9. Técnicas avanzadas
- 10. Análisis de datos

Guía del Alumno
Glosario

Sesión 5

Contenidos

Porcentajes
Intereses
Fecha y hora

Práctica

Complementos

Destacar valores
Número negativos
Escenarios
Amortización

Ejercicios

Ejercicio 1
Ejercicio 2
Ejercicio 3

Sugerencias

Cálculos y utilidades

Las hojas de cálculo se inventaron fundamentalmente para su uso en empresas, por lo que no es de extrañar que estén orientadas a cálculos mercantiles y financieros y a la reproducción de documentos oficiales, como inventarios, presupuestos o facturas. El uso en la enseñanza y en los cálculos científicos fue posterior, lo que hizo enriquecer la lista de funciones implementadas con este fin. En esta sesión se explicarán varias de estas funciones, aunque es imposible abarcarlas todas, debido a su gran número.

Dividiremos el estudio en tres grandes temas: cálculos mercantiles y financieros, funciones de fecha y hora y funciones de búsqueda e información. En sesiones posteriores se irán estudiando otros tipos de funciones que son interesantes.

Cálculo de porcentajes

Para estudiar algunas prestaciones de cálculo mercantil con OpenOffice.org abre el archivo [dinero.ods](#), que como ves contiene varias hojas dedicadas a repasar este tipo de cálculos.

En la primera hoja *Inicial* se incluye un pequeño modelo, pensado para que lo confeccione el alumnado, en el que se aplica un porcentaje determinado a una cantidad, calculando también el incremento o disminución en ese mismo porcentaje. Con este modelo se pretende que se logren tres objetivos básicos:

- Al diseñarlo, se repasan los métodos abreviados del cálculo de porcentajes.
- Se pueden efectuar cálculos sencillos y después verificarlos con la hoja de cálculo para su autoevaluación.
- Descubren que el aumento o disminución porcentual puede obtenerse con un solo porcentaje simple.

Porcentaje a aplicar	8,59%
Cantidad básica	52,40
Valor del porcentaje:	4,50
Valor si se aumenta el %	56,90
Valor si se disminuye el %	47,90

La celda del 8,59% tiene un formato de **porcentaje**. Para comprobarlo pide **Formato > Celda...** señala la pestaña **Números** y comprueba que efectivamente tiene este [formato](#), como puedes ver también en la línea de *previsualización* y en la de *código de formato*.

Es muy importante que los alumnos y alumnas manejen este formato, pues funciona de una forma inesperada: para hallar el 25% de 2500, por ejemplo, basta multiplicar ambas cantidades $2500 \times 25\%$ **sin tener que dividir entre 100**.

Esta primera hoja *Inicial* está diseñada de forma muy poco elegante, para que mejores su estética y después la imprimas para ver el resultado.

En primer lugar puedes separar un poco las cinco filas de datos y cálculos. Señala el segundo dato de *Cantidad básica* con el ratón y pide **Insertar Fila**. Repite la operación en las demás y crea una fila en blanco entre cada dos.

Selecciona todo el bloque de cálculos y con el comando **Formato > Celda** asígnale un fondo y unos bordes. Puede quedar con este aspecto:

Porcentaje a aplicar	5.00%
Cantidad básica	52.40
Valor del porcentaje:	2.62
Valor si se aumenta el %	55.02
Valor si se disminuye el %	49.78

Vista preliminar e impresión

Para ver como quedaría al imprimirse, pide [Archivo > Vista preliminar](#), que reproduce con exactitud la distribución de los textos y tablas en la página que esté definida en la impresora predeterminada de tu equipo. Con los botones de *lupa* puedes acercar o alejar la imagen. También puedes cambiar de página rápidamente. Lo que no podrás será editar los contenidos. Para eso has de salir del modo Vista Preliminar. El botón *Página* te permitirá concretar todos los aspectos de la impresión que aprendiste en la sesión anterior.

Una vez que te satisfaga la distribución de la página puedes pedir **Archivo > Imprimir** y decidir las múltiples opciones de impresión según tus deseos.

Cálculo del porcentaje mejorado

En la segunda hoja *Porcentajes* figuran los mismos cálculos en la parte superior, pero en estos se insiste más en el uso de los porcentajes como multiplicadores.

Aplicar un porcentaje			
Capital	34000	Porcentaje	6,00%
Simple	2040		
Incremento	36040		
Rebaja	31960		

Observa en las fórmulas de las celdas como se usa el porcentaje:

- **Cantidad*porcentaje** si se trata de cálculo simple
- **Cantidad*(1+porcentaje)** para un aumento porcentual
- **Cantidad*(1-porcentaje)** para disminuir

De esta forma se destacan los tres multiplicadores, por si se quiere invitar al alumnado a que calculen incrementos o disminuciones porcentuales mediante ellos.

La mitad inferior de la hoja se plantea el problema inverso: dadas una cantidad inicial y otra final, encontrar qué porcentaje se ha empleado; (a) en el caso de hallar un porcentaje simple; (b) si se ha efectuado un aumento porcentual; (c) si se ha tratado de una disminución.

Encontrar el porcentaje			
Inicial	6	Final	10
Simple	166,67%		
Incremento	66,67%		
Rebaja	-66,67%		

Observa qué celdas tienen formato de porcentaje y cómo actúan en los cálculos. Hay que insistir en que es un tema que presenta aspectos un tanto confusos.

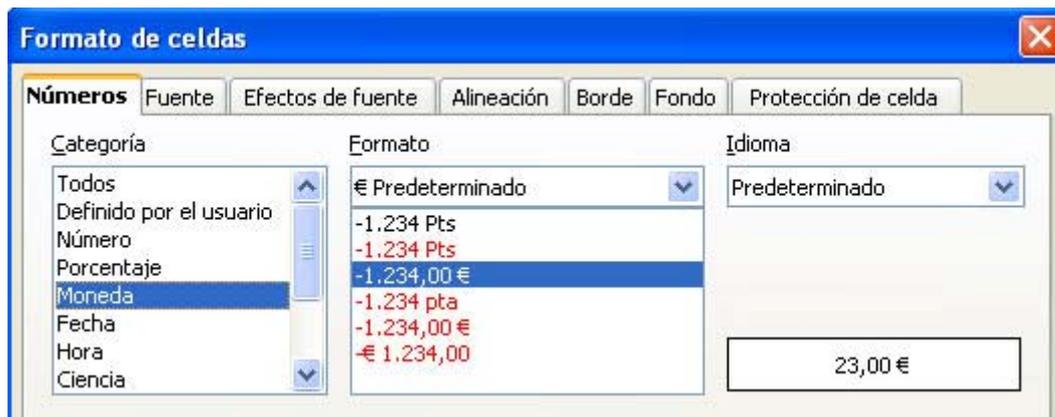
Cálculo de intereses

En la tercera hoja del modelo figuran dos formas distintas de obtener intereses por un capital: Interés simple y compuesto. Es interesante que veas las fórmulas que contiene.

Intereses	
Capital	4000 €
Tipo de interés	3,00%
Años	5
Capital acumulado	
Interés simple	4600 €
Interés compuesto con un solo pago	4637,1 €

Formato en euros

Para que cualquier celda posea este formato debes elegir **Formato > Celda... > Moneda** y obtendrás una lista de posibles formatos en euros o las antiguas pesetas. Elige el que desees.



Ahorros

Independientemente del aprendizaje de las Matemáticas Financieras, que no es objeto de este curso, es conveniente que conozcas cómo las Hojas de Cálculo simplifican estas cuestiones.

En esta época de hipotecas y de Planes de Ahorro puede ser interesante que conozcas varias funciones que te pueden facilitar los cálculos sobre el dinero que debes o acumulas.

Pasa a la hoja siguiente *Ahorros*. Contiene dos módulos: el primero para calcular el capital acumulado en un plan de ahorro y el segundo para despejar los pagos.

Verás que en la parte inferior de los cálculos hay dos celdas que usan la función **VF** y **PAGO** respectivamente.

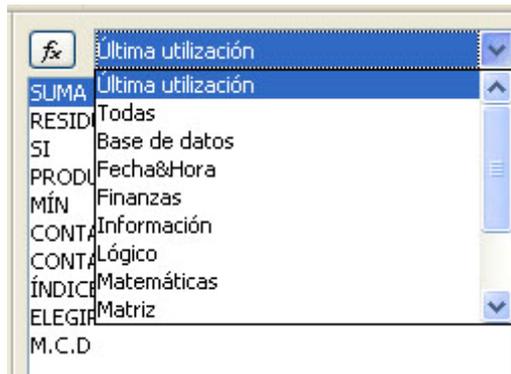
- **Capital acumulado:** =VF(B9;B10;B8) Tasa (B9), Número de pagos (B10) y Pagos (B8)
- **Pagos:** =PAGO(F9;F10;0;F8) Tasa (F9), Número de pagos (F10) y Capital deseado (F8)

Estudiamos estas funciones

- **Función Valor futuro (VF)**

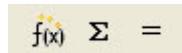
Para acceder a todas las funciones de OpenOffice.org Calc puedes seguir dos métodos:

(a) Pides **Insertar - Lista de Funciones**. Se abrirá una ventana en la que estarán contenidas las funciones clasificadas en categorías: Base de datos, Información, Matemáticas, etc.

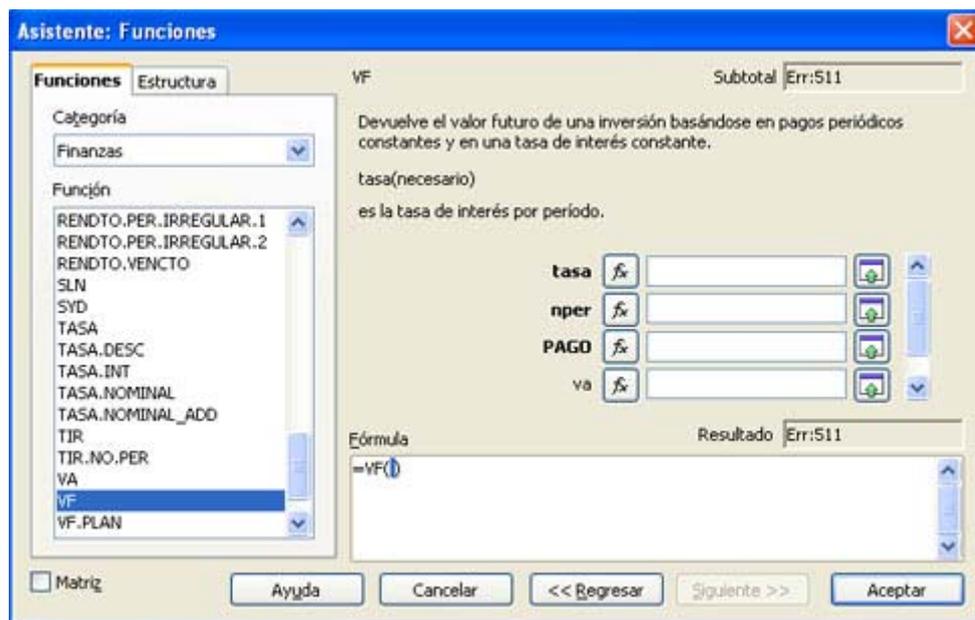


En esta ventana eliges categoría y después la función que te interese.

(b) Es un método más operativo que el anterior. Pulsas sobre el botón **f(x)**, que está junto a la línea de fórmulas y el botón Autosuma



Se abre también una ventana, pero más operativa que la anterior, pues si pulsas **con doble clic** en la función elegida, se abre un asistente que te guiará para rellenar los parámetros de la función.



Elige la función **VF** de la categoría **Finanzas**. Esta función es un ejemplo de la potencia de la Hoja de Cálculo para las finanzas, pues con sólo una función calcula el valor futuro de un capital dado, si se conocen el tipo de interés y los pagos, si se sabe adaptar bien a cada situación. Su sintaxis y parámetros son:

VF(Tasa; Número de periodos; Pago periódico; Capital inicial)

La **tasa** es el tipo constante de interés periódico.

Nper es el número total de periodos de pago.

Pago representa la anualidad pagada regularmente por período.

Va (opcional) es el valor efectivo (actual) de una inversión.

Tipo (opcional) es el parámetro que: define si el pago vence al principio o al final de un período.

Es importante advertir que cuando usamos funciones financieras como PAGO, VA o VF suele ocurrir que el valor buscado nos aparece en negativo. Aunque se puede corregir, esto no es ningún error sino que responde a la lógica de la función financiera, dar un signo más o menos a las cantidades según sean incrementos o pagos.

En una operación de préstamo, por ejemplo, el cliente recibe una cantidad inicial (va) que tiene que devolver en una serie de pagos. Esa cantidad inicial podemos considerarla positiva para el prestatario y negativa para la entidad financiera (que tiene que realizar el desembolso). Cuando se está amortizando el crédito en una serie de pagos, ocurre lo contrario: el cliente tiene que realizar una serie de pagos, que serán importes negativos (y positivos para el banco). De forma que el signo de va y vf (*valor actual y final*¹) será siempre contrario al que corresponde al pago.

Estudia la función PAGO que funciona de forma similar.

Préstamos

En la última hoja del modelo **dinero.ods** puedes estudiar también el uso de la función PAGO en la amortización de un préstamo. No profundizaremos más en el tema de Matemáticas Financieras por exceder los objetivos del curso.

Préstamos	
Deuda	290000 €
Tipo de interés	3,00%
Años	25
Pagos anuales	12
Pago mensual	1375,21 €
Comprobación	-1.375,21 €

Si eres especialista en el tema o deseas profundizar más, recorre todas las funciones de Finanzas:

INT.EFECTIVO, NPER, TASA, etc.

Ver fórmulas

En modelos como este, con muchas fórmulas nuevas, nos puede interesar que en las celdas, en lugar de mostrar valores, figuren las fórmulas que contienen. Para conseguirlo sigue la ruta [Herramientas](#) > **Opciones** > **Hoja de Cálculo** > **Ver** y activa la opción de ver fórmulas.

Operaciones de fecha y hora

El siguiente bloque de funciones que estudiaremos es el de Fecha y Hora. OpenOffice.org, como todos los programas de hoja de cálculo, contiene una gran diversidad de funciones de este tipo. Para estudiarlas puedes abrir el archivo [mipeso.ods](#), que representa un plan de adelgazamiento, y cuyas técnicas se pueden aplicar a todas las recogidas de datos que no se pueden realizar en la enseñanza de

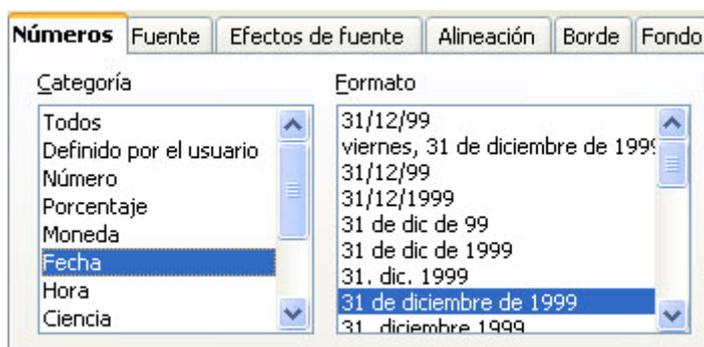
forma periódica absoluta, por causa de vacaciones, acceso a los datos, horarios de las asignaturas, etc.

Comienza observando la celda B4. En ella puedes ver la primera función de fecha y hora interesante: **HOY()**

Cada vez que escribas en una celda la expresión **=HOY()** obtendrás la fecha actual que figura en tu equipo informático (si funciona bien el reloj interno).

Formato

Esa celda B4 tiene formato de **fecha**, Compruébalo pidiendo **Formato > Celdas...**



Observa la gran cantidad de formatos de fecha que están contenidos en la lista Formato. Cambia el formato de la celda B4 a otro distinto: 31/12/99, 31. dic. 1999, 31/12/1999, etc. Como ves, hay muchas formas de escribir una fecha.

Las fechas se guardan en la memoria del ordenador como los días transcurridos desde una fecha determinada. Para comprobarlo, deja un momento el archivo **mipeso.ods** y realiza este pequeño ejercicio:

Días que llevo en el mundo

Elige un archivo nuevo o una parte en blanco del que estés usando. Escribe en una celda tu fecha de nacimiento con el formato que uses normalmente, por ejemplo 23-7-63. Verás que el programa interpreta que es una fecha y le asigna el formato 23/7/63.

Para cambiar la presentación de una fecha acude a **Formato > Celda... > Números > Fecha** y elige en el catálogo de formatos de fecha el que más te guste.

Escribe en otra celda la fecha actual y cambia su formato también (puedes usar la función **=HOY()**).

En otra celda escribe la fórmula (en lenguaje de celdas)

=Fecha actual – Fecha de nacimiento

y obtendrás los días que llevas vividos.

3 de feb de 02	
23 de jul de 63	

Este mismo cálculo lo podías haber efectuado con la función DÍAS, que calcula los días transcurridos entre dos fechas. Lo dejamos como ejercicio complementario.

Volvemos al archivo [mipeso.ods](#). La técnica que acabas de practicar es la que ha servido para obtener los días transcurridos entre cada dos fechas en las que anotamos el peso.

Evolución de mi peso					
Fechas	Días transcurridos	Pesos	G/sem.	Indice corpora	Total perdido
22 de mar de 06	0	91		28,09	
1 de abr de 06	10	90	-0,7	27,78	-1
9 de abr de 06	18	89,6	-0,35	27,65	-1,4
16 de abr de 06	25	88	-1,6	27,16	-3
22 de abr de 06	31	88	0	27,16	-3
1 de may de 06	40	86,8	-0,93	26,79	-4,2

Como indicamos al principio, con esta operación de restar fechas podemos usar tablas en las que los datos no se han recogido de forma periódica, sino cuando han surgido o hemos tenido acceso a ellos.

El resto de la tabla se comprende fácilmente. Los gramos perdidos por semana se van calculando de forma proporcional según los días transcurridos.

Calendario

En la parte derecha de la hoja se ha incluido un calendario para que la persona que desea adelgazar anote con colores su impresión en los días que desee: **Progreso**, **Retroceso** o simplemente **Anotado** para los días en los que se ha pesado.

Destacamos las operaciones de fecha que contiene el calendario, no todas, porque usa algún "truco" que se deja para quienes tengáis más curiosidad.

Función DÍA

El calendario se inicia en la fecha que se escriba en la celda N4. Dicha fecha se ha escrito completa. Sin embargo, en el calendario sólo aparece el día del mes. Esto se logra con la función DÍA, que aplicada a una fecha, extrae sólo el día del mes:

$$\text{DÍA}(23/04/02) = 23$$

Lee la fórmula en cualquier día del calendario. La expresión entre paréntesis calcula la fecha según la fila y la columna del día, y todas usan la función DÍA.

De la misma forma, existen la función **MES**, que extrae el mes de una fecha dada y la función **AÑO**. Si consideramos las horas, también dispones de las funciones **MINUTO** y **SEGUNDO**

¿Cómo se consigue que en el calendario aparezcan Lunes, Martes, etc., de forma automática según la fecha inicial? Aparte de algún truco que no explicaremos por ahora, pero que te animamos a investigar, se usa la función **DÍASEM**. Esta función devuelve un número entre 1 (domingo) y 7 (lunes) para indicar en qué día de las

semana se encuentra la fecha. Cómo traducir esos números a lunes, martes, etc. lo aprenderás en la Práctica de esta sesión.

Investiga las funciones de fecha y hora. Te encontrarás hasta la forma de determinar la fecha del domingo de Pascua.

Rellenos con fechas y horas

El Controlador de Relleno es muy potente en lo concerniente a fechas y horas. Escribe una fecha cualquiera en una celda y arrastra hacia abajo mediante el controlador de relleno. Verás una lista de fechas consecutivas.

Escribe un mes, por ejemplo Febrero, y haz lo mismo. ¿Qué ocurre?

Intenta hacer lo mismo con una hora: escribe, por ejemplo 16:55. Arrastra hacia abajo y verás que no se incrementa, sino que repite la misma hora en toda la columna. Prueba de otra forma: escribe 16:45 y debajo 16:50. Selecciona ambas horas y arrastra con el controlador. Ahora sí funciona.

Experimenta varias modalidades de relleno para familiarizarte.

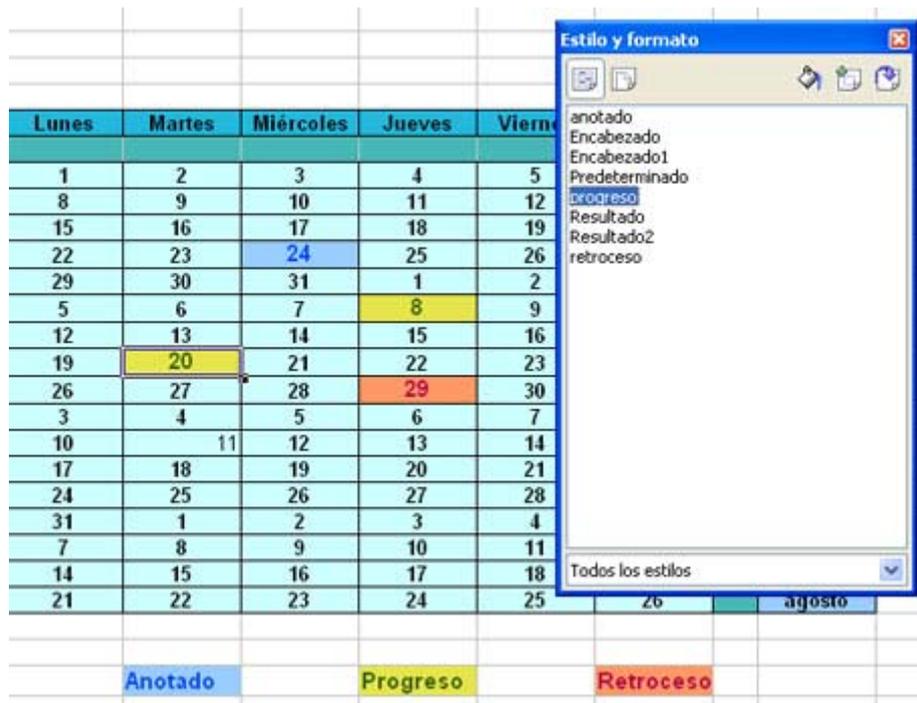
Resto de elementos del modelo mipeso.ods

Sólo por curiosidad, y por si tienes interés en aprender más, se incluyen a continuación algunos aspectos del modelo que pueden resultar útiles:

Línea de tendencia: En el gráfico se ha añadido una línea de tendencia exponencial, porque la experiencia dice que en los primeros días de un régimen de adelgazamiento se pierden los gramos más deprisa que en los siguientes. Para incluir una línea de tendencia en un gráfico debes proceder así: Haz doble clic sobre el gráfico, señala la línea de datos y haz otro doble clic hasta que se abra la ventana de opciones de la serie de datos. No siempre funciona a la primera, insiste. Una vez obtenida la ventana de opciones, abre la pestaña **Estadística** y ahí eliges la línea de tendencia que desees.

Índice de masa corporal: Se incluye una columna con el I.M.C., que se calcula mediante la fórmula $(\text{peso en kg})/(\text{estatura en m.})^2$. En otra hoja se incluye una tabla de riesgos.

Estilos para anotar en el calendario: Se puede querer destacar los días del plan de adelgazamiento mediante algún estilo. Hemos incluido tres: **Anotado**, si sólo se desea anotar que ese día se tomó nota del peso, y **Progreso** o **Retroceso** según se cumpla el plan previsto. Para destacar una fecha la seleccionas y después pides Formato - Estilo y Formato. En el catálogo que obtienes marca el estilo deseado y pulsa con doble clic. Así se destacará ese día en la forma deseada.



Práctica

Construcción de un asignador de calificaciones

En la enseñanza de las Ciencias es muy frecuente el tener que traducir unas escalas o conjuntos nominales o simbólicos en otras numéricas y viceversa. Unos ejemplos típicos serían:

- Traducción de una fórmula química a su masa molecular: SO_4H_2 ---> 98
- Números romanos (sólo los aditivos, no valdría para IX o XC): MMCCCL ---> 2250
- Cambio de unidades expresadas con palabras: Una vara y dos pies ---> 1,34 m. (equivalencia inventada)
- Resultados de encuestas, en los que la respuesta es del tipo Mal, Regular y Bien, o Escasa, Suficiente o Abundante a escalas discretas del tipo {1,2,3}
- Calificaciones numéricas traducidas a expresiones: {1,2,3,4} ---> {Mal, Regular, Bien, Muy bien}

Nos dedicaremos en esta práctica al último ejemplo: un modelo que nos traduzca varias escalas de calificaciones a la escala nominal {INS, SUF, BIEN, NOT, SOB}

El problema que queremos que resuelvas es el siguiente: Una profesora califica frecuentemente mediante trabajos, y los valora siguiendo tres criterios: contenidos, diseño gráfico y expresión. La escala que usa **no siempre es la misma**, por lo que la escribe en una hoja de cálculo para poderla cambiar fácilmente. La tabla tiene la forma siguiente:

<i>Contenidos</i>			<i>Diseño gráfico</i>			<i>Expresión</i>	
0	1		0	0		Mal	0
10	2		5	1		Regular	1
15	3		10	2		Bien	2
20	4		15	3		Excelente	3

La profesora desea construir la calificación global de la asignatura sumando las tres parciales, para lo que quiere asignar 4 puntos a los contenidos, y 3 tanto al diseño como a la expresión, sumar todo y traducir un número entre 0 y 10 a la escala {INS, SUF, BIEN, NOT, SOB}

Para esta última traducción se vale de la siguiente tabla:

<i>Escala de calificaciones</i>	
0	INS
5	SUF
6	BIEN
7	NOT
9	SOB

Las cuatro tablas se interpretan considerando los datos de la primera columna como mínimos del intervalo. Así, en la última tabla, el INS va de 0 a 5, el SUF de 5 a 6, el BIEN de 6 a 7, etc.

Confección del modelo

Selecciona la primera tabla en el mismo documento que estás leyendo y pide **Copiar**.

Abre un archivo nuevo de hoja de cálculo en OpenOffice.org y **pega esa tabla** en la segunda hoja. Deja la primera hoja para trabajar tú. Haz lo mismo con la segunda tabla.

La copia puede alterar la presentación, pero no te preocupes excesivamente por ello. Corrígela si quieres. Así debería quedar la Hoja 2:

<i>Contenido</i> <i>s</i>		<i>Diseño</i> <i>gráfico</i>		<i>Expresión</i>	
0	1	0	0	Mal	0
10	2	5	1	Regular	1
15	3	10	2	Bien	2
20	4	15	3	Excelente	3
<i>Escala de</i> <i>calificacio</i> <i>nes</i>					
0	INS				
5	SUF				
6	BIEN				
7	NOT				
9	SOB				

Puedes darle a esa hoja el nombre de **Tablas**. Pasa a la primera hoja. En ella construiremos el Asignador.

En primer lugar diseña el título



Puedes hacerlo combinando celdas o mediante un cuadro de texto (consulta la sesión 4)

Debajo puedes construir el esquema de cálculo. Puede ser el de esta figura, o cualquier otro, pero procura que figuren en él todos los datos necesarios.



Alumno/a	Juan Pérez Gámiz	
		Puntos
Contenidos (0 a 20)	0	1
Diseño gráfico (0 a 20)	0	0
Expresión (Mal, Regular, Bien, Excelente)	Excelente	3
	Nota.	4
		INS

Todas las celdas las puedes ir rellenando de datos menos la columna **Puntos**, que contendrá fórmulas. Verás que las tres primeras celdas de la columna van a contener una función muy útil en una hoja de cálculo: **BUSCARV**.

Esta función BUSCARV realiza el siguiente trabajo: dada una tabla como las que estamos usando, busca un valor determinado (o lo más aproximado) en la primera columna y, una vez encontrado, busca su "pareja", el que comparte fila con él, pero en otra columna.

Observa la figura:

	Marisa	4,50%
	Juan	2,50%
	Pablo	3,00%
	Nadia	2,75%
	Descuento a aplicar	2,50%
	BUSCARV("Juan";E10:F13;2;0)	

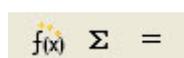
Aquí **BUSCARV** busca a Juan en la primera columna (siempre es así), dentro del rango E10:F13, que representa a la tabla completa, y devuelve el descuento que está en la misma fila que Juan, el 2,5%, que como está en la segunda columna, en la fórmula se representa por el 2. Finalmente, el 0 último indica que la tabla no tiene que estar ordenada.

Lo verás mejor en la práctica:

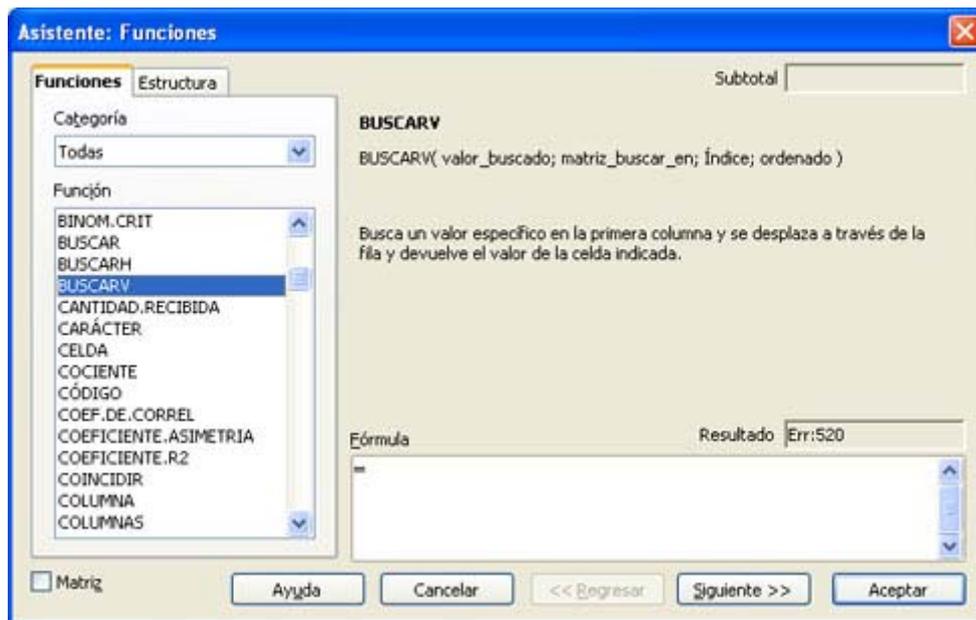
Selecciona la celda de puntos que está frente a Contenidos (0 a 20) en el modelo que estás creando. En esa celda deberá figurar una puntuación entre 0 y 4 que se corresponda con la escala de contenidos que figura en la tabla. Para ello usaremos la función BUSCARV.

Contenidos	
0	1
10	2
15	3
20	4

Pulsa sobre el botón del asistente de funciones f(x)



En el catálogo que obtienes busca la función **BUSCARV** (Está en la categoría **Todas**)

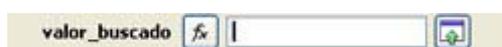


Haz **doble clic** sobre ella para obtener la gestión de sus parámetros:

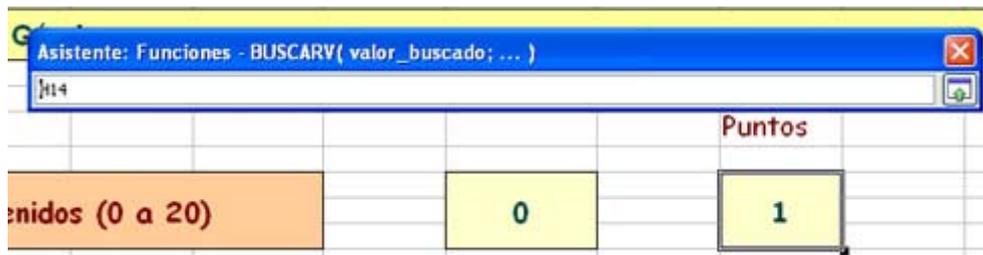


Ahora tendrás que rellenar los cuatro datos

Valor buscado: Será el valor que tenga la calificación de Contenidos. En la figura de más arriba era 0, al que le debería corresponder 1 punto. Puedes escribir directamente su referencia D8 o G12, o el que tenga en tu práctica. También puedes señalarlo. Para eso minimiza la ventana pulsando sobre la pequeña flecha que figura a la derecha del dato.



La ventana se minimizará y te permitirá seleccionar el dato.



Observa en la figura que la ventana se reduce a una línea y así puedes seleccionar la celda del cero. Una vez capturado el dato, pulsa en la misma flechita de la derecha del mismo para volver la ventana a su tamaño normal.

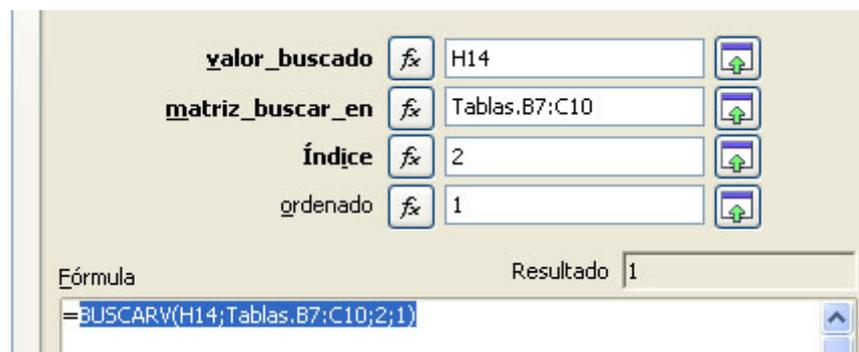
Matriz_buscar_en: El siguiente dato que le debes dar es el de la matriz en la que se efectuará la traducción. Usa el mismo procedimiento de la flecha, pasa a la Hoja 2, y selecciona la matriz de Contenidos.



Índice: Este dato lo puedes escribir directamente. Debe indicar en qué columna de la matriz está la equivalencia de escala que buscamos. En nuestro caso es la 2, porque en ella está la escala 1,2,3 y 4, que es la que queremos. Escribe, por tanto, 2.

Ordenado: Este dato es opcional, e indica si se considera ordenada la primera columna o no. Debes escribir 1, que es el caso afirmativo, pues así, si la puntuación de la profesora no está en la tabla Contenidos (por ejemplo, 12), la función BUSCARV ajustará las escalas situando la puntuación final en el intervalo adecuado.

Al final tus datos aparecerán de forma similar a esta:



Obtendrás abajo la forma en la que se escribirá la fórmula, y también el resultado de la misma: 1.

Hemos tardado mucho en completar la gestión de la función, pero merecía la pena, porque este aprendizaje te sirve para otras funciones similares que vayas a usar.

Sigue los mismos pasos con la celda de puntos del **Diseño Gráfico**. Todo igual, pero cambiando los datos. En Ordenado, escribe también un 1.

Por último, haz lo mismo con la celda de la **Expresión**, pero en este caso, como la escala es nominal, el programa no puede buscar intermedios, y el valor de Ordenado debe ser 0. Algo así: =BUSCARV(H22;Tablas.H7:I10;2;0)

Cambia valores en los tres apartados para ver si se traducen bien. Si no hay errores, ya sólo te queda rellenar la celda Nota con la suma de las tres celdas de arriba en la columna puntos. Así obtendrás una nota del 1 al 10.

Dejamos sin explicar cómo traducimos la nota de 1 a 10 (la profesora nunca da un cero) a la escala INS,...,SOB. Observa que puedes usar BUSCARV en la tabla

Escala de calificaciones	
0	INS
5	SUF
6	BIEN
7	NOT
9	SOB

y que Ordenado debe valer 1, para que se sitúe, por ejemplo, el INS entre 0 y 5.

Con esto ya tienes terminado el asignador y has aprendido una función importante de búsqueda.

Funciones similares son: **BUSCARH**, que realiza el mismo trabajo horizontalmente, **BUSCAR**, que también traduce de una escala o vector, pero en este caso a otra escala o vector que no se encuentran en la misma matriz, **COINCIDIR**, que devuelve la posición relativa de un elemento de una matriz que coincide con el valor especificado, etc. Algunas de ellas las estudiaremos en próximas sesiones.

Complementos

Destacar valores

En modelos que sólo contienen cálculos y unos pocos rótulos o encabezados, como pueden ser los de tipo mercantil o financiero, puede ser interesante colorear los datos según su significado. Con la opción **Ver > Destacar valores** (o la combinación **Ctrl+F8**) se consigue que las celdas de texto se coloreen de negro, las numéricas de azul y los demás tipos de celda de verde.

Debes tener en cuenta que estos colores anularán otros que tú hayas definido.

Destacar números negativos

Esta posibilidad ya se indicó en una sesión anterior. Se puede asignar a las celdas un formato numérico que destaque los números negativos en rojo. Para ello entra en **Formato > Celdas** y lo podrás activar en la pestaña **Números**. Esta prestación es incompatible con la anterior de *Destacar valores*.

Observa el código de formato que lo define. Se puede cambiar el código (RED) que aparece en el cuadro **Código del formato** por "YELLOW" por ejemplo, y pulsar en el símbolo **Añadir** para cambiar el color.

Escenarios

En cálculos financieros y otros documentos puede ser muy útil disponer, en unas celdas dadas, de varios juegos de valores distintos, aunque en cada momento sólo aparezca uno. Una persona que está pagando una hipoteca puede desear disponer de distintos "escenarios" en los cálculos de sus finanzas particulares en los próximos años. Por ejemplo, un escenario sería que sigan tipos de interés bajos, que se contenga el IPC y que su sueldo aumente en cierto porcentaje. Otro muy distinto sería el de subida de los tipos y estancamiento del sueldo.

Para que entiendas mejor en qué consisten los escenarios, abre el modelo [escena.ods](#). En él se estudian los intereses recibidos según el número de meses en depósitos a un mes ofrecidos por tres entidades financieras distintas. Observa la imagen:

Propuestas de depósitos a un mes		
Entidad	Capital mínimo	Porcentaje
Mistal Seguros		
Mistal	6.000,00 €	3,20%
	Meses	Interés
	1	192,00 €
	2	384,00 €
	3	576,00 €
	4	768,00 €
	5	960,00 €

El escenario propiamente dicho lo constituyen las nueve celdas que poseen un fondo gris oscuro. En ellas están contenidas las tres propuestas de depósito mensual, aunque sólo se vea la de Mistal Seguros. Pulsa sobre la pequeña flecha que contiene el escenario y obtendrás una lista con las tres ofertas: BCI, Cajamed y Mistal Seguros. Elige cualquiera de ellas y cambiarán los importes de los intereses recibidos que figuran en la parte inferior. Practica un poco con estos cambios de escenario.

Si deseas construirte un escenario propio, deberás comenzar por seleccionar el rango de celdas que lo contendrá. Por ejemplo, imagina un seguidor de un club de fútbol que está impaciente por ver si su equipo se clasificará o no para jugar la Liga de Campeones. Como hay varios aspirantes, él quiere calcular las clasificaciones según los resultados que se produzcan en la próxima jornada. Para simplificar, sólo consideraremos un rival y no incluiremos clasificaciones.

Comienza seleccionando unas celdas que ya contengan una situación de datos entre todas las posibles. Por ejemplo:

			¿Jugaremos la Champions?
	Buen resultado		
	Ellos	2	2
	Nosotros	1	1

Una vez seleccionadas las celdas, pide **Herramientas > Escenarios** y da nombre y comentarios al primer escenario que crearás.



Por ahora deja las opciones como están.

Sin dejar de seleccionar todas las celdas del escenario, vuelve a pedir **Herramientas > Escenarios** cuantas veces quieras, asignando nombre y comentario. Después una vez creados, puedes ir cambiando los valores de cada uno, en este caso los resultados de los partidos. De esta forma tendrías construido el escenario. Consulta el modelo [champions.ods](#) si lo deseas.

Una vez dispuesto el escenario, se pueden incluir los puntos que se obtendrán en cada caso, dependientes de los resultados. Para ello puedes usar la función SI: Si gana, 3 puntos, si empata 1 y si pierde ninguno. Algo así:

=SI(favor>contra;3;SI(favor=contra;1;0))

Así, al cambiar el escenario cambiaría el número de puntos.

Si deseas profundizar en el tema consulta la ayuda de OpenOffice.org, en particular la relación entre los escenarios y el Navegador.

¿Te gustaría crear tu propio modelo de amortización de un préstamo?

Si deseas profundizar más en algunas técnicas de Matemática Financiera, puedes seguir plazo a plazo la evolución de la amortización de un préstamo siguiendo la [Guía de Confección](#) correspondiente.

Ejercicios

Ejercicio núm. 1

Como ejemplo práctico de Aritmética Mercantil puedes diseñar un modelo que gestione las cuentas mensuales de una familia. Aunque su estructura y contenido depende de la organización práctica de cada persona, te sugerimos la estructura siguiente:

Cabecera del modelo:

Cuentas domésticas					
Mes de	Febrero	de	2002		
Saldo inicial:	Libreta de ahorros:	5600,2	Ingresos	Sueldo Nuria	1250
	Banco	1874,43		Sueldo Andrés	1127,65
	Efectivo	180		Otros ingresos	
	Total	7654,63		Total	2377,65
Se inicia el mes con un capital de:		10032,28			

Además de los títulos y rótulos generales se pueden diseñar entradas para:

- Los saldos previos del mes en curso:

Saldo inicial	Libreta de ahorros	4.500 €
	Banco	12.765 €
	Efectivo	3.500,55 €
	Total.....

- Los ingresos de sueldos de los miembros de la familia, intereses y otros ingresos:

Sueldo Nuria	1.300 €
Sueldo Andrés	1.265 €
Otros ingresos	
Total.....

- Celda que indique el saldo previo con el que se comienza el mes (suma de los totales anteriores).

Se inicia el mes con un saldo de
----------------------------------	-------

Se deben dejar celdas en blanco para ingresos imprevistos.

Apuntes diarios de gastos

A continuación se deben diseñar unas veinte filas para anotar los gastos más importantes (los pequeños se agrupan en apartados **Otros**)

Fecha	Concepto del gasto	Importe	Acumulado	Por gastar	Porcentaje
02/02/02	Hipoteca	654	654	1723,65	27,51%
03/02/02	Colegio Andresito	54,7	708,7	1668,95	29,81%
04/02/02	Recibo electricidad	43,5	752,2	1625,45	31,64%
04/02/02	Gastos fin de semana	105	857,2	1520,45	36,05%
04/02/02	Hipercon	322,95	1180,15	1197,5	49,64%

Se sugieren las siguientes columnas:

Fecha: Se debe dar a toda la columna el formato de fecha.

Concepto del gasto. Frase descriptiva breve.

Importe: El del gasto individual o el agrupado en el capítulo **Otros**.

Acumulado:

La primera celda de la columna deberá contener el valor del primer gasto, si es que no está en blanco.

Su fórmula puede ser: =SI(NO(ESBLANCO(D16));D16;" ")

"Si la celda del gasto no está en blanco, la copio, y si no, la dejo en blanco también"

Las demás celdas deberán tener una fórmula similar, pero en lugar de copiar el gasto, lo sumarán con el acumulado anterior. Algo así:

=SI(NO(ESBLANCO(D17));D17+E16;" ")

Arrastra después esta fórmula a **toda** la columna de acumulados.

Por gastar:

En otra columna se puede reflejar lo que queda por gastar para no superar los ingresos mensuales. Así, si nos pasamos, se verá un número negativo. También tendrá en cuenta la posibilidad de que el gasto esté en blanco:

=SI(NO(ESBLANCO(D16));... **rellénalo tú.....**)

La celda G10 la usaremos como referencia absoluta.

Porcentaje

La última columna puede reflejar el porcentaje que llevamos gastado respecto a los ingresos.

=SI(NO(ESBLANCO(D17));... **rellénalo tú.....**)

Asígnale el formato de porcentaje a toda la columna. Esta estructura de columnas, como es evidente admite otras variantes, según el control de gastos que se quiera ejercer.

Resumen y saldo final

Se puede terminar el modelo con un resumen final de Gastos, Saldo y Capital a fin de mes cuyas fórmulas, por sencillas, omitimos:

Total gastos	1180,15
Saldo mes	1197,5
Capital a fin de mes	8852,13

Ejercicio 2: Traductor de escalas

Confecciona un modelo que traduzca, a partir de una tabla (al menos) unos datos en otros de otro tipo, y que realice después alguna operación entre ellos. Puedes elegir el tema libremente según las materias que prefieras. Para orientarte, se describen a continuación algunos traductores, aunque sería preferible que idearas uno nuevo:

Fórmulas de Química del Carbono

(Inspirado en un trabajo de Ángel Francisco Fernández Salas, alumno del curso)

Se trata de rellenar una tabla con las masas atómicas de los elementos más frecuentes en la Química del Carbono (C, H, O, N, ...) y a partir de ella poder escribir la fórmula de un compuesto, como C₂H₂, C₂H₆O, etc., y que el traductor nos devuelva la masa molecular del compuesto.

En la figura te proponemos un posible esquema, pero no lo sigas estrictamente. Incorpora cualquier idea que lo mejore.

Cálculo de masas moleculares en la Química del carbono

Tabla de datos

Elemento	Símbolo	Masa atómica
Carbono	C	12,01
Hidrógeno	H	1,01
Oxígeno	O	16
Nitrógeno	N	14,01
Azufre	S	32,06
Vacío	#	0

Escribe aquí los símbolos y sus subíndices, uno en cada celda
 Completa el resto de celdas con el signo #
 No omitas el 1, aunque no figure en la fórmula.

C	2	H	6	O	1	#	0	#	0
12,01	2	1,01	6	16	1	0	0	0	0

Nombre: **Etanol**

Fórmula: **CH₃-CH₂-OH**

Masa molecular:

46,07

En este modelo lo más importante es la línea **12,01, 2, 1,01, 6, ...**, que es la que traduce. Los números que figuran debajo de los elementos se deben obtener mediante BUSCARV y la tabla de la izquierda y los otros son una simple copia de los de arriba. Por ejemplo, si el 2 de arriba está en la celda K10, debajo escribes **=K10**, para que efectúe una copia dinámica.

Importante: el parámetro "Ordenado" de BUSCARV deberás fijarlo en 0, porque la tabla no está ordenada.

El resto lo cambias a tu gusto.

Traductor de números romanos aditivos

Esta propuesta es más sencilla. Traduce expresiones como MDLX a números arábigos. No admite combinaciones sustractivas, como XC, IV, etc.

NÚMEROS ROMANOS ADITIVOS

Símbolos	Valores
M	1000
D	500
C	100
L	50
X	10
V	5
I	1

Escribe aquí el número romano, dentro de la zona amarilla
 No uses combinaciones sustractivas, como IV, IX, XC, etc.
 Borra con Supr(sólo cadenas de caracteres) las celdas restantes

M	M	C	C	L	X	X	X	I		
1000	1000	100	100	50	10	10	10	1	0	0

El número escrito es el

2281

Es muy parecido al anterior, por lo que te sirve gran parte de su explicación. Aquí, en lugar del símbolo # se ha optado por dejar la celda en blanco. Eso supone que la columna de valores **1000,1000, 100. 100, 50, ...** debe contener unas fórmulas que no sólo usen BUSCARV, sino también SI(NO(ESBLANCO(...En el primer ejercicio tienes una forma de usarlo.

En cada capítulo debes incluir distintas categorías, por ejemplo, gastos de personal, material fungible, gastos de alquiler, gratificaciones, etc. dentro de lo que desees imaginar. En el ejemplo que se adjunta más abajo se corresponden las categorías en gastos e ingresos, pero eso no es imprescindible.

Debes cuidar los formatos en moneda, y conseguir que el déficit, si se produce, aparezca en rojo.

Con la función SUMA deberás calcular los subtotales por categorías, para posteriormente sumar todas ellas.

Añade, a la derecha de cada categoría el porcentaje que supone respecto al total de gastos (o de ingresos)

Debes cuidar los distintos formatos de celdas para que el aspecto del presupuesto sea lo más agradable posible.

A continuación se incluye un posible modelo, que es muy sencillo de elaborar y entender, por si te da ideas. Si tienes conocimientos más técnicos sobre el tema, puedes alterarlo con total libertad para mejorarlo.

Tertulias culturales

Presupuesto de gastos e ingresos

Gastos			Ingresos		
Local	671,70 €	22,7%	Local	575,00 €	17,6%
Limpieza	325,00 €		Ayuda A.P.A.	450,00 €	
Electricidad	224,70 €		D. Pablo Fernández	125,00 €	
Bebidas	122,00 €				
Personal	920,00 €	31,1%	Personal	1.200,00 €	36,6%
20 horas de conserje	800,00 €		Subvención colegio	1.200,00 €	
15 horas de limpieza	120,00 €				
Reprografía	515,00 €	17,4%	Reprografía	600,00 €	18,3%
Fotocopias	300,00 €		Aportación privada	600,00 €	
Carteles	125,00 €				
Fotografías	90,00 €				
Ponentes	850,00 €	28,7%	Ponentes	900,00 €	27,5%
D. Juan Núñez	300,00 €		Subvención Ayuntamiento	900,00 €	
Grupo Caseños	250,00 €				
Por determinar	300,00 €				
Total Gastos	2.956,70 €		Total ingresos	3.275,00 €	
Déficit o superavit	318,30 €				

Sugerencias de uso didáctico

Las técnicas de Aritmética Mercantil se pueden estudiar con profundidad sólo en las asignaturas específicas. En las demás se puede abordar la parte más elemental de Porcentajes, Intereses y Simulación de Documentos: recibos, facturas, presupuestos, etc. El resto de utilidades lo podrás consultar en los ámbitos en los que las uses.

Consulta para más detalles el apartado de [Documentos de nuestro entorno](#), el de [Aritmética Mercantil](#) y el de [Ejemplos para el área administrativa y comercial](#), del

colaborador en este curso José Manuel López Guerrero. En este apartado se han incluido algunos ejemplos de las funciones BUSCARV y BUSCARH.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

SECRETARÍA GENERAL
DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN,
FORMACIÓN PROFESIONAL
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

CENTRO NACIONAL
DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EDUCATIVA

LA HOJA DE CÁLCULO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS



SERVICIO DE
FORMACIÓN DEL
PROFESORADO

Sesión 6 – Datos estadísticos



Índice

- 1: Conocimientos elementales
- 2: Modelos elementales
- 3: Tablas y gráficos
- 4: Informes y apuntes
- 5: Cálculos y utilidades

6: Datos estadísticos

7. Algoritmos y macros
8. Modelos de resolución
9. Técnicas avanzadas
10. Análisis de datos

Guía del Alumno
Glosario

Sesión 6

Contenidos

Cálculos estadísticos
Recogida de datos
Funciones estadísticas
Fórmulas matriciales
Estadística
bidimensional

Práctica

Complementos

Hacer estadísticas
Elegir gráfico
Tendencias

Ejercicios

Ejercicio 1
Ejercicio 2
Ejercicio 3

Sugerencias

Datos estadísticos

Introducción

Las cuestiones estadísticas tienen un uso muy natural en las Hojas de Cálculo, pues su instrumento principal son las tablas y gráficos, que también son esenciales en Estadística.

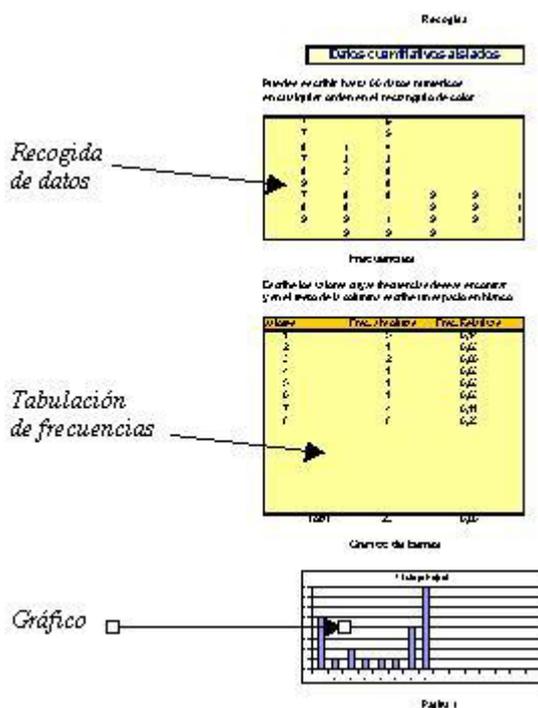
Por otra parte, la abundancia de cálculos repetitivos hace que cada vez más se impartan las clases de esta materia con la ayuda de calculadoras gráficas o del ordenador, y en concreto de una Hoja de Cálculo, pues los paquetes estadísticos, o son muy caros, o tienen una gestión de entrada de datos muy complicada para los alumnos.

Cálculos estadísticos

Abre el modelo [cuantita.ods](#), que es un ejemplo sencillo del uso de técnicas informáticas en los cálculos estadísticos. Si te pide *Habilitar macros*, responde afirmativamente.

Observa que en la primera hoja se incluyen tres niveles de trabajo:

- Recogida de datos cuantitativos en una zona preparada para ello...
- Obtención de frecuencias a partir de esos datos.
- Creación de un gráfico de barras sobre ellos.



Con esto hemos querido representar las tres primeras operaciones estadísticas por orden de ejecución: recogida de datos, tabulación y presentación gráfica.

En la segunda hoja figuran todas las medidas más usuales a nivel elemental:

- De tendencia central: media, mediana y moda
- De orden: cuartiles
- De dispersión: varianza, desviación típica, etc.
- De asimetría y curtosis.

Estadísticos			
De orden		Paramétricos	
Cuartil 1	4,5	Media	6,51
Mediana	8	Varianza	8,79
Cuartil 3	8	Desviación tip.	2,92
Máximo	9	Coef. Variación	44,85%
Mínimo	1	Asimetría	-0,99
Rango	8	Curtosis	-0,61
Semiintervalo			
Intercuartílico	1,75		
Moda	9		

Reservamos la tercera para que practiques con cálculos estadísticos y compruebes algunos de los que ya figuran en la Hoja segunda. No se pretende que analices todo el contenido del modelo, sino mostrarte las posibilidades de la Hoja de Cálculo en estos temas. Si no recuerdas qué era la varianza o la asimetría, no las tengas en cuenta.

Recogida de datos

Con este modelo aprenderás muchas funciones que te pueden interesar. Sigue la explicación teniendo abierto el archivo *cuantita.ods* mientras la lees.

Comenzamos investigando la columna de frecuencias absolutas. Hemos usado en la tabla de frecuencias algunas técnicas que conviene aprender para poder usar y diseñar modelos estadísticos.

Funciones lógicas y de información

Lee con atención las fórmulas contenidas en la columna de frecuencias, una de ellas es:

=SI(ESNÚMERO(B28);CONTAR.SI(\$B\$7:\$G\$16;B28);" ")

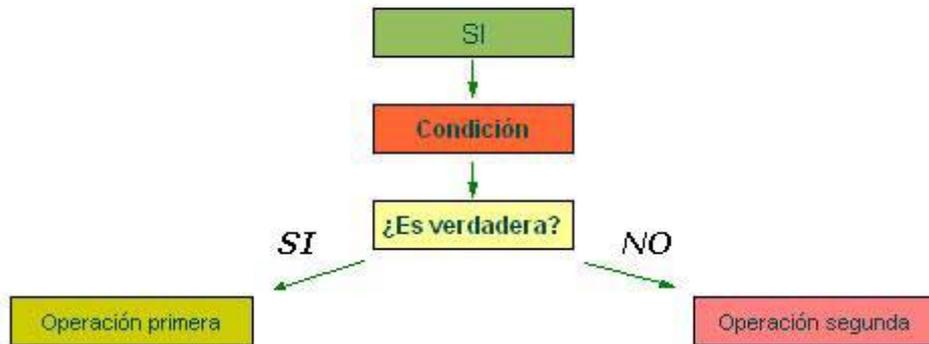
que requiere una explicación progresiva y pausada en los siguientes párrafos.

▪ Función SI

Es la función lógica de tipo condicional, cuyo formato es

=SI(CONDICIÓN;OPERACIÓN SI ES VERDADERA;OPERACIÓN SI ES FALSA)

SI(Condición;Operación primera;Operación segunda)

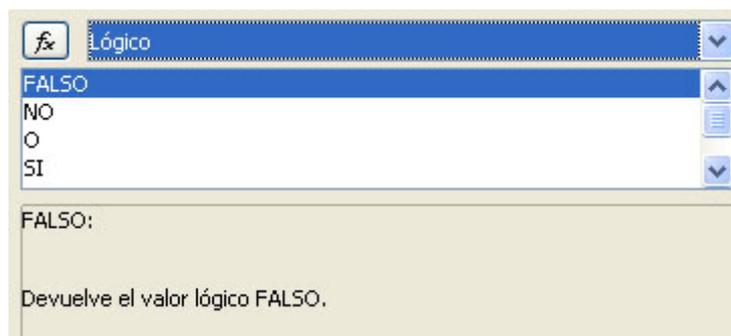


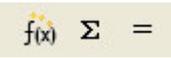
Se escribe el signo = para indicar que se ingresa una fórmula, abres paréntesis y escribes una condición (D13=F13, A24>0, LOG(A23)<1, etc.) y a continuación del primer signo ";" escribes qué operación deseamos efectuar si **se cumple** esa condición, y detrás del segundo ";" lo que se debe calcular **si es falsa**.

Por ejemplo, la fórmula **SI(D12<100 ; D12*2 ; D12/2)** devuelve el doble del contenido de la celda D12 si éste es menor que 100 y en caso contrario devuelve la mitad de ese número. Estúdialo bien.

En este caso de las frecuencias, si la celda de la izquierda **es un número**, calculamos la frecuencia, y si no, escribimos un espacio en blanco " ", que es la última operación que se puede leer en la fórmula.

Consulta en el OpenOffice.org la lista de [funciones lógicas](#), algunas de las cuales como **Y O NO**, iremos usando en este curso. (Pide **Insertar > Lista de funciones**. Suele aparecer en el margen derecho de la pantalla, a veces minimizado. Si es así pulsa sobre su botón de **mostrar**, que es una línea de puntos vertical situada en el extremo derecho de la zona de trabajo.).



También puedes usar el botón  f(x) Σ =

- **Función ESNÚMERO**

Es un ejemplo de [función de información](#), que nos indica si la celda de valores B28 contiene un número, le hemos escrito un espacio en blanco o bien hemos borrado el contenido. De esta forma sólo se calcula la frecuencia si esa celda contiene

información numérica. Hemos escrito **ESNÚMERO(B28)** que se puede interpretar como **"si la celda B28 contiene un número"**.

Consulta en la lista de funciones alguna más de Información: **ESBLANCO, ESTEXTO, TIPO**, etc.

Por tanto, en la fórmula que estamos estudiando, ya tendríamos explicado la función y la condición:

=SI(ESNÚMERO(B28);CONTAR.SI(\$B\$7:\$G\$16;B28);" ")

"Si la celda B28 contiene un número..."

- **Función CONTAR.SI**

La función **CONTAR.SI** es una variante de **CONTAR** que es muy usada en Estadística. Observa cómo se ha usado en la fórmula que estamos analizando:

CONTAR.SI(\$B\$7:\$G\$16;B28)

Esta estructura se explica por sí misma. Se cuentan todos los números pertenecientes al rango **\$B\$7:\$G\$16** (que es el rectángulo amarillo de recogida de datos) coincidentes con el que figura en la celda B28, es decir, en términos estadísticos, su **frecuencia**.

Estas funciones son algo difíciles de entender y manejar al principio, pero constituyen instrumentos imprescindibles cuando se desea construir modelos de cierta complejidad.

Si recorres la columna de frecuencias observarás que esta fórmula, con los cambios de referencia oportunos, figura en todas las celdas.

Por tanto, ya tenemos, además de la condición, la operación que hay que efectuar **si es verdadera**.

=SI(ESNÚMERO(B28);CONTAR.SI(\$B\$7:\$G\$16;B28);" ")

Por último, la operación segunda, que es la que se efectúa si la operación es falsa, en nuestra fórmula sería simplemente " "), es decir, que se escribe un espacio en blanco. Con eso tenemos la fórmula completa. Repasa todo si no lo has entendido, que la función SI es muy importante.

Función CONTAR

Observa la columna de **frecuencias relativas**. Recuerda que la frecuencia relativa de un dato se calcula dividiendo la absoluta entre el total de frecuencias. Para ello el modelo usa la fórmula

=SI(ESNÚMERO(B28);D28/CONTAR(\$B\$7:\$G\$16);" ")

Como la anterior, comienza con la pregunta de si B28 es un número. En caso afirmativo divide su frecuencia D8 entre el total de frecuencias de la zona de datos.

Para eso cuenta los números que hay en ella, con la función **CONTAR** que actúa sobre el rango **\$B\$11:\$G20**, como casi todas las de esta hoja.

La función **CONTAR** es utilísima en todos los trabajos de Ciencias con las hojas de cálculo. Procura aprender bien su estructura, que es muy sencilla.

La construcción del gráfico no requiere explicación, pues ya se estudió en la sesión 3.

- **Función SUMA**

El total de las frecuencias se ha calculado con la función **SUMA**, cuya sintaxis es:

SUMA(Conjunto de celdas que se desea sumar)

Dentro del paréntesis de la función **SUMA** se puede escribir:

- una referencia de rango: **=SUMA(F24:F38)**
- de varios rangos: **=SUMA(B5:B7;D5:D7)**
- bien celdas aisladas: **=SUMA(B5;D7)**

Recuerda que también con el botón de autosuma **S** se consigue el mismo efecto, pero controlas menos los rangos o números que se suman.

Funciones estadísticas

Dentro del archivo [cuantita.ods](#), en la Hoja 2 *Cálculos* figuran las medidas o estadísticos básicos de una distribución cuantitativa discreta, es decir aquella que está construida sobre datos numéricos que no están agrupados.

Nos detendremos tan sólo en las básicas.

Media

En la Hoja de Cálculo la **media** se halla con la función **PROMEDIO** que puede actuar de varias formas:

- Sobre números aislados: **=PROMEDIO(3;4;5;7) = 4,75**
- Sobre celdas aisladas: **=PROMEDIO(C7;C8;C9)**
- Sobre un rango de celdas: **=PROMEDIO(Recogida.\$B\$11:Recogida.\$G\$20)**

Observa el último caso, que es el se usa en la hoja que estamos observando. Es el mismo rango desde B11 hasta G20 que hemos visto repetido en muchas fórmulas, pero en este caso precedido de la palabra *Recogida* y de un punto. Esto es así porque nos referimos a unas celdas que están **en una hoja distinta de la actual**, que es la hoja *Cálculos*.

Para referirnos a una celda situada en otra hoja debemos escribir su referencia precedida del nombre de dicha hoja y un punto

separador.

Si seleccionas la celda con el ratón, el mismo programa escribe el nombre de la hoja por ti.

Cuartiles

Los cuartiles nos informan de los puntos en los que se encuentran los límites del 25% (primer cuartil) de los datos de menor valor, el 50% (segundo o **mediana**) y el 75% (tercer cuartil) del total de la distribución de datos. En **OpenOffice.org** se usa la función **CUARTIL**, incluyendo como parámetro el número de cuartil deseado. Si te interesa este instrumento estadístico, consulta las celdas correspondientes en el modelo para ver cómo se sitúa el número de cuartil detrás del rango de referencia.

Rango

Seguimos con la Hoja 2 **Cálculos** del modelo **cuantita.ods**. Estudia en ella las fórmulas de **Máximo**, **Mínimo** y **Rango**. No requieren explicación adicional. Consulta [Funciones Estadísticas](#) y la ayuda de **OpenOffice.org**. Recuerda que sólo se trata de tener una visión global de los cálculos estadísticos.

Desviación típica

Para este cálculo se usa la función **DESVESTP** ("Desviación típica de la población", en la que la suma de desviaciones al cuadrado se divide entre **n**), para distinguirla de la *muestral* (en la que dividimos entre **n-1**), que se obtendría con la función **DESVEST**. Tiene el mismo formato que el **PROMEDIO** con las mismas variantes. Recuerda que esta es una medida de la dispersión o variabilidad de los datos.

Reproducción de los cálculos

Como práctica sobre el modelo intenta reproducir, por otros procedimientos, los cálculos de la **media** y la **desviación típica** en la Hoja 3. No dejes de hacerlo porque este aprendizaje es importante para ti.

En primer lugar cambia su nombre de Hoja 3, por el de *Práctica*. Para lograrlo, pulsa con el botón derecho del ratón sobre la pequeña pestaña inferior de la [hoja](#) en la que figura su nombre *Hoja 3*. En el menú contextual que se abre elige **Cambiar nombre...**

En la Hoja ya hay una tabla construida, que es copia de la de frecuencias de la Hoja de Recogida. Es una copia dinámica. Si cambias datos en la primera hoja, se ven reflejados en esta de forma automática. La razón es que contienen fórmulas con el signo = para que se recalculen automáticamente. Lee alguna para entenderlo. No escribas, por tanto, nada en ella. Deja que copie los datos de la Hoja 1.

Para calcular la media en una tabla con frecuencias usaremos la fórmula

$$\frac{\sum x \cdot f}{\sum f}$$

La forma más cómoda de calcularla es creando otra columna junto a la F en la que figuren los productos $x \cdot f$ para después sumarlos todos en columna. Organiza el trabajo de esta forma:

Con **Insertar Nombres...** asigna el nombre de **X** a toda la columna X (Selecciona previamente toda la columna de color naranja excluyendo el rótulo "X")

Por el mismo procedimiento, asigna el nombre **F** a la columna amarilla de frecuencias, omitiendo el rótulo.

A la derecha **de la primera frecuencia**, escribe la fórmula **=X*F** y arrástrala a toda la columna.

Calcula su suma en la parte inferior con la función Σ (autosuma) e igualmente suma toda la columna de F. Llamaremos a estas sumas, para entendernos, SUMAXF Y SUMAX, respectivamente.

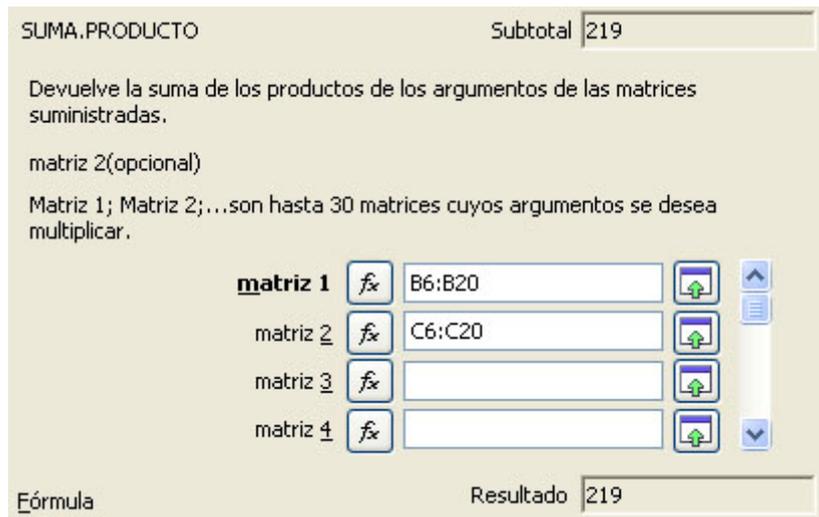
Deberá quedar así:

Práctica		
X	F	X*F
1	5	5
2	1	2
3	2	6
4	1	4
5	1	5
6	1	6
7	4	28
8	8	64
9	12	108
		0
		0
		0
		0
		0
		0
Totales	35	228
	Media	6,51

De esta forma tenemos preparado el cálculo de la media. En una celda cualquiera inferior a la tabla inserta el cociente **SUMAXF/SUMAX** (en la imagen equivale a dividir la celda del 228 entre la del 35) y comprueba si el resultado coincide con la media de la hoja de *Cálculos*. (Si no coincide puede deberse a que no figuren todos los valores posibles en la tabla de frecuencias).

Si no te aburre demasiado la Estadística puedes también reproducir otros cálculos. La desviación típica la puedes lograr con la fórmula simplificada

$$\sqrt{\frac{\sum x^2 \cdot f}{\sum f} - \bar{x}^2}$$



Una vez construida la función SUMA.PRODUCTO, divide su resultado entre **SUMA(columna de las frecuencias)**.

Quedará de esta forma:

=SUMA.PRODUCTO(B6:B20;C6:C20)/SUMA(C6:C20)

para obtener la media por tercera vez. Comprueba el resultado.

Estadística bidimensional

Aunque sea brevemente, describiremos a continuación todas las funciones que contiene una hoja de cálculo para el estudio conjunto de dos variables X e Y. Es un caso tan frecuente en las Ciencias, que resulta muy útil disponer de todas las funciones importantes implementadas de origen en el programa.

Para describir todas las funciones disponibles, puedes abrir la hoja de cálculo [bidimensional.ods](#). Si te pide *Habilitar macros*, responde afirmativamente.

Distribuciones bidimensionales

Columna de la variable X	Columna para la Y	Estimación lineal
10	3	1,64
20	4	4,57
30	9	7,5
40	6	10,43
50	14	13,36
60	17	16,29
70	20	19,21

Instrucciones:

Borra las dos columnas X e Y (toda la zona azul)
 Mediante la tecla Supr eligiendo Sólo números
 Escribe los nuevos datos en ambas columnas

Estudia e interpreta los resultados conseguidos:

Media de X	40,000
Media de Y	10,429
Des.Tip. X	20,000
Des.Tip. Y	6,161
Regresión	
Pendiente	0,293
Ordenada	-1,286

Coefficiente de correlación 0,951

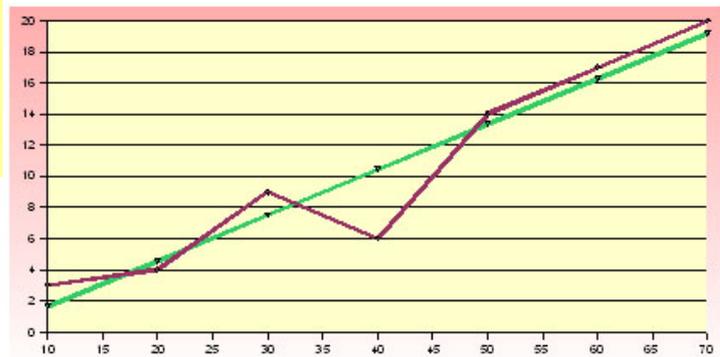
Error de estimación 2,261

Pronóstico individual

Escribe un valor de X

Su Y estimada será

Observa el gráfico de puntos



Como ves, dispone de una zona de entrada de datos (las celdas azules de la izquierda), a cuyas columnas se les han definido los nombres de X e Y respectivamente, una serie de cálculos que enumeraremos a continuación, y el gráfico de tipo XY con su recta de ajuste lineal incorporada.

Cálculos

Recorremos todas las funciones importantes que se usan en estos cálculos:

Media: Ya la conocemos, es la función **PROMEDIO**. Como aquí comparamos dos variables, usaremos las fórmulas **PROMEDIO(X)** y **PROMEDIO(Y)**. Ve recorriendo en el modelo las celdas correspondientes.

Desviación típica: También la conocemos, se trata de **DESVTP(X)** y **DESVTP(Y)**.

Regresión: A continuación se han incluido los dos coeficientes de regresión, a fin de ajustar los datos a la recta de regresión $y = ax + b$ (ajuste por mínimos cuadrados) y poder efectuar así los pronósticos. Dispones, como ves, de dos: **PENDIENTE(Y;X)**, que te devuelve la inclinación **a** de la recta de ajuste, e **INTERSECCIÓN.EJE(Y;X)**, que nos calcula el coeficiente **b** de la recta.

También disponemos de la función **PRONÓSTICO**, que nos devuelve el pronóstico para Y, correspondiente a un valor concreto de X, tomado en la recta de regresión. Puedes calcular los pronósticos para una X determinada escribiéndola en la celda rotulada con la frase *Escribe un valor de X*

Bondad del ajuste: El grado de ajuste de la recta de regresión respecto a los datos se mide en este modelo mediante otras dos funciones de OpenOffice Calc:

Coefficiente de correlación: Número entre -1 y 1 que mide el grado de paralelismo entre las dos columnas de datos. Su función es **COEF.DE.CORREL(Y;X)**

Error de estimación: Evalúa el error esperado en cada pronóstico individual. Se usa la función **ERROR.TÍPICO.XY(Y;X)**.

Gráfico

El gráfico adecuado para esta situación es el de tipo **XY**. Observa que se le ha añadido la recta de regresión. Si deseas incorporar esa recta a tus gráficos del tipo XY, basta que sigas estas operaciones:

- Haz doble clic sobre el gráfico
- Señala la línea de datos y haz otro doble clic hasta que se abra la ventana de opciones de la serie de datos. No siempre funciona a la primera, insiste.
- Una vez obtenida la ventana de opciones, abre la pestaña **Estadística** y ahí elige la línea de tendencia de tipo **Regresión Lineal**

Con esto hemos presentado de forma sucinta todas las ayudas que la Hoja de Cálculo puede prestar en un análisis de dos conjuntos relacionados de datos. Nos detenemos aquí, para no alargar demasiado esta sesión.

Práctica

Errores en medidas repetidas

Como práctica de Estadística reproducirás los cálculos posteriores a una serie de medidas repetidas de una misma magnitud, procedimiento muy usado para estimar la medida verdadera y estimar en lo posible su incertidumbre. Construirás un modelo que admita los resultados de las medidas y efectúe estimaciones sobre ellas.

Existen muchos métodos aproximados para estimar el error en una serie de medidas. Aunque la estimación de la medida verdadera se suele efectuar a partir de la **media**, en el cálculo de la incertidumbre de una medida se pueden usar diversos estadísticos, como la desviación media, la desviación estándar, el error típico, etc. Nosotros usaremos este último, que es el que mejor clasifica, a posteriori, las distintas medidas como fiables o desechables.

Comienza la práctica diseñando todos los textos y la estructura de las tablas de datos. Puede ser el de la imagen que sigue, pero cámbialo si tienes otras preferencias, o si usas ya otro esquema en trabajos de laboratorio. También puedes sustituir el error típico por otra medida que sueles usar. No escribas los símbolos O, X, y XX, que eso vendrá después. Por ahora escribe solo algunos datos, preferiblemente los mismos que figuran en la imagen de abajo.

Errores en medidas directas repetidas

Escribe aquí los resultados de tus medidas (hasta 15)			
1	2,38	<input type="radio"/>	
2	2,45	<input type="radio"/>	
3	2,33	<input type="radio"/>	
4	2,27	<input checked="" type="radio"/>	
5	2,4	<input type="radio"/>	
6	2,35	<input type="radio"/>	
7	2,61	<input checked="" type="radio"/>	
8	2,47	<input type="radio"/>	
9	2,39	<input type="radio"/>	
10	2,38	<input type="radio"/>	
11	2,29	<input checked="" type="radio"/>	
12			
13			
14			
15			
Total medidas	11		

Escribe la precisión del instrumento de medida (error instrumental)	0,05
El valor estimado de tu medida es	2,3927
El error típico equivale a	0,0283
Tomamos como error el máximo entre el típico y el instrumental	0,0500
Según estos resultados, indica cuántos decimales se usarán	2
Medida estimada	2,39
Error estimado	0,05
Expresión final	2,39 ± 0,05

En la imagen se ve que se podrán admitir hasta 15 medidas, cantidad que quizás sea un poco excesiva. La zona en la que escribirás esas medidas es la de color amarillo. Selecciónala completa, y dale el nombre de **medidas**. Recuerda que basta con que pidas **Insertar > Nombres > Definir** y en el marco correspondiente escribes **medidas** y pulsas **Aceptar**.



A partir de aquí te limitarás a rellenar fórmulas y más datos.

Total medidas: Basta que uses la fórmula **=CONTAR(medidas)**. En el ejemplo son 11. Puedes situar el total debajo de la tabla.

Dale a ese total el nombre de **N**, por el procedimiento explicado en el párrafo anterior.

Error instrumental: Ese dato lo escribirás directamente, según la precisión que tenga el instrumento de medida. En la imagen es 0,05

Valor estimado: Hemos indicado que se suele usar la media de los datos, luego escribe la fórmula **=PROMEDIO(medidas)**. En el ejemplo da el resultado de 2,3927

Error típico: Usaremos el error del muestreo, que equivale a la desviación estándar de la muestra (conjunto de medidas) dividida entre la raíz cuadrada de su número,

luego la fórmula adecuada será **=DESVEST(medidas)/RAÍZ(N)**. Si has usado los datos del ejemplo obtendrás 0,0283

Error máximo: Se suele elegir como error definitivo el máximo entre el error que nos da la Estadística y la precisión del instrumento. Por tanto, la fórmula adecuada será **=MÁX(I6;I11)** (suponiendo que fueran esas las celdas. Tú deberá usar, en lugar de I6 e I11, las referencias de las celdas en las que tengas los dos errores)

Decimales: A la vista del error, deberás elegir cuántas cifras significativas se usarán. En este modelo sólo se ajustan los decimales. Si el error es mayor que 1, no funcionará y deberás escribir tú lo que sigue.

En la imagen figuran dos decimales, para adaptarse a la primera cifra significativa del error de 0,05.

Medida estimada y error estimado: Ambas celdas usan la función REDONDEAR. Para escribir la media redondeada escribirás esta fórmula

=REDONDEAR("Celda en la que esté la media";"Celda en la que estén los decimales")

Sustituye la celda de la media por la referencia que tenga en tu modelo, y haz lo mismo con la celda de los decimales.

Para redondear el error debes utilizar también REDONDEAR.

Te dejamos como ejercicio la expresión final. Deberás usar el signo = para copiar los dos últimos datos en otra celda.

Para el ± usa la orden **Insertar > Símbolos...**

Distinción entre medidas aceptables y rechazables (opcional): Si la Estadística no es lo tuyo, olvida lo que sigue. Si te apetece intentarlo, lo puedes hacer así:

Si la distribución de errores siguiera la distribución normal (aproximadamente es así. Gauss descubrió su campana estudiando errores), el porcentaje de las medidas que se separa más de dos veces el error, sólo sería de un 4%, y de las que se separan más de 3, prácticamente es cero.

Podríamos aprovechar esto para clasificar las medidas en

Aceptables: Si se desvían menos que el error multiplicado por 2. Las rotulamos con O
Sospechosas: Si su desviación está entre 2 y 3. Las marcamos con X
Rechazables: El resto de medidas, a las que marcaremos con XX. Estas medidas se deberían borrar y volver a calcular todo. En una hoja de cálculo, con su capacidad de recalcularse, esta operación es instantánea.

Esta clasificación es convencional, y sólo nos servirá para destacar las medidas poco fiables. No tienes que seguirla al pie de la letra.

Para conseguir que a la derecha de cada medida aparezca el O, la X o la XX, podrás usar esta fórmula:

=SI(ESNÚMERO(B8);SI(ABS(B8-I\$9)<2*I\$14;"O";SI(ABS(B8-I\$9)<3*I\$14;"X";"XX"));" ")

Adáptala a tu modelo. En ella B8 es cualquier medida, por ejemplo la primera. I\$9 la media (protegida por \$ para poder arrastrar fórmulas hacia abajo), y I\$14 el error típico.

Consiste en tres funciones SI anidadas. En la primera nos preguntamos si la celda B8 es un número, porque puede estar vacía. En caso afirmativo nos preguntamos si su distancia a la media es menor que dos errores típicos, con lo que la calificamos con un "O". Por último, si está a más de 3 errores le asignamos "XX" y si cae entre 2 y 3, la "X".

Complementos

Hacer estadísticas

El uso de las técnicas estadísticas con la ayuda de una Hoja de Cálculo abarca tanta materia, que se llenaría un curso completo. Por ello es imposible incluir en esta sesión todos los tipos de estudios estadísticos que se pueden emprender con este instrumento. No obstante, dado su interés, se ha adjuntado un documento ([datos.htm](#)) en la subcarpeta Documentos de esta sesión en el que se incluyen algunas ideas básicas para poder organizar algún trabajo estadístico con los alumnos.

En este documento se repasan los tipos de datos que existen, las operaciones que permiten y la forma de recogerlos.

¿Qué tipo de gráfico elijo?

Es muy normal que en el momento de presentar datos la mayoría de los usuarios sólo use los tipos de barras o sectores (tarta), sin darse cuenta de la riqueza informativa que se puede perder por no elegir el gráfico más adecuado a cada situación. Si has consultado en el apartado anterior el archivo *datos.htm*, puedes leer unos consejos muy sencillos y prácticos sobre la relación entre el tipo de datos y el gráfico más adaptado a ellos en el archivo [decigraf.htm](#), situado en la misma subcarpeta Documentos.

¿Qué tendencia siguen mis datos?

Cuando se estudian dos series paralelas de datos XY nos puede interesar qué tipo de tendencia siguen entre sí: lineal, exponencial, logarítmica, etc., o bien conocemos previamente por la teoría el tipo de función al que se deben acercar. En una dilatación esperaremos una tendencia lineal, pero en una caída vertical puede ser de segundo grado, o en un crecimiento de una colonia de bacterias tal vez sea exponencial.

Nos interesaría disponer de un instrumento que nos ayudara a ajustar unos datos a una tendencia concreta, o bien elegir cuál es la que nos minimiza los errores cuadráticos.

OpenOffice.org nos ofrece el poder ajustar nuestros gráficos XY a distintas tendencias, pero no ofrece ni la fórmula más adecuada, ni evalúa la bondad de ese ajuste, datos que sí ofrecen otras hojas de cálculo.



Ya hemos visto el procedimiento para añadir una curva de regresión o línea de tendencia. Haces doble clic sobre el diagrama, señalas la línea que forman los datos y cuando aparezca la nota de **Serie de datos...** efectúas otro doble clic (a veces funciona mejor si en primer lugar usas el clic simple y después el doble) hasta que se abra el marco de opciones. Eliges la pestaña **Estadística** y dentro de ella añades la línea de tendencia que desees. Hay cuatro opciones: Lineal, Exponencial, Logarítmica o Potencial.

Si deseas saber qué fórmula tienen esas líneas y la bondad del ajuste que presentan, deberás usar el modelo [tendencias.ods](#). En él, al escribir los datos se te ofrecen las cuatro tendencias, con su fórmula y el coeficiente R^2 de determinación, así como cuál es la que presenta mayor coeficiente de las cuatro.

Es un buen instrumento para ajustar tus datos experimentales.

Ejercicios

Ejercicio 1: Comparación de dos grupos (experimental y de control)

En un colegio intentan cambiar un método de enseñanza en un área. Antes de proponerlo, para actuar con cierto fundamento, se eligen unos cursos del mismo nivel y se dividen en dos grupos. Durante un trimestre se les imparten unos conocimientos totalmente nuevos a ambos grupos, pero a uno de ellos con los métodos tradicionales (grupo de control) y al otro con el nuevo método (grupo experimental). Al final se les somete a una prueba de conocimientos evaluada de 0 a 10. Imagina que los resultados fueran los contenidos en la siguiente tabla. A partir de esos datos debes responder, mediante un modelo de Hoja de Cálculo, a estas dos cuestiones:

- *¿Es superior el rendimiento del grupo experimental?*
- *¿Qué grupo está más disperso?*

Debes responder en la misma hoja.

Grupo de control			Grupo experimental		
2	4	5	4	2	3
4	5	4	5	6	3
3	4	3	5	8	5
5	4	3	6	8	4
6	6	2	5	7	6

6	8	3	7	6	5
7	7	2	6	5	5
5	9	4	8	7	7
8	6	6	7	6	8
6	5	5	6	4	
5	4	4	7	3	
5	3	7	5	3	
4	4	8	8	5	
6	4	6	9	4	
5	3	5	2	7	

Para ello puedes seguir los siguientes pasos:

- Selecciona toda la tabla de datos de este mismo documento que estás leyendo y pide **Edición > Copiar**.
- Abre una hoja de cálculo nueva, señala una celda arriba y a la izquierda y pide **Pegar**. Se deberá reproducir la tabla en la hoja que has abierto. Si tuvieras algún problema con esto, los puedes escribir manualmente.
- Mediante la función **PROMEDIO**, calcula la media del grupo de control. Haz lo mismo con el grupo experimental. Compara las dos medias y con eso responde a la primera cuestión en la misma hoja.
- Mediante la función **DESVESTP** calcula la desviación típica de cada grupo y el que posea mayor desviación típica será el más disperso.

Comparación entre un grupo experimental y otro de control

Control			Experimental		
2	4	5	4	2	3
4	5	4	5	6	3
3	4	3	5	8	5
5	4	3	6	8	4
6	6	2	5	7	6
6	8	3	7	6	5
7	7	2	6	5	5
5	9	4	8	7	7
8	6	6	7	6	8
6	5	5	6	4	
5	4	4	7	3	
5	3	7	5	3	
4	4	8	8	5	
6	4	6	9	4	
5	3	5	2	7	

¿Es superior el rendimiento del grupo experimental?	SI
Media grupo de control	4,89
Media grupo experimental	5,56

¿Qué grupo está más disperso?	
Desv. Típ. grupo control	1,66
Desv. Típ. grupo exp.	1,77

Comentario:

Ejercicio 2: Comparación de dos distribuciones de frecuencias

El objeto de las hojas de cálculo es ahorrarte cálculos. Por ello, en este ejercicio te basarás en un modelo ya confeccionado para obtener los resultados que se te piden. Dentro del ejercicio tendrás que ampliar el modelo que uses.

Te pedimos que realices el siguiente estudio:

En una encuesta realizada en una ONG, se pide, para una pregunta concreta, dar una valoración de 1 a 5. Se han recogido las tablas en dos delegaciones distintas y han arrojado estos resultados:

Delegación A		Delegación B	
1	1	1	1
2	3	2	2
3	6	3	6
4	4	4	10
5	3	5	0

Para comparar los dos resultados usarás el modelo [discreto.ods](#), situado en la carpeta **modelos** del curso. Ábrelo. Observarás en él varios detalles que te pueden interesar:

- Las medias y desviaciones típicas están construidas con las funciones **SUMA.PRODUCTO** y **SUMA**
- Por ello, se te pide que una vez escritos los datos, completos con ceros. En caso contrario daría error.
- En el archivo hay una hoja llamada **Cálculos**, para hallar las medias y desviaciones, y otra llamada **Ampliación**, que es en la que tú trabajarás.

Comienza por trasladar los datos de la tabla de arriba a la hoja **Cálculos** y completa con ceros. Las puntuaciones del 1 al 5 irán a la columna X y las frecuencias a la F1 y F2 respectivamente. Copia, pues, cada columna por separado. No te preocupes si estropeas los formatos.

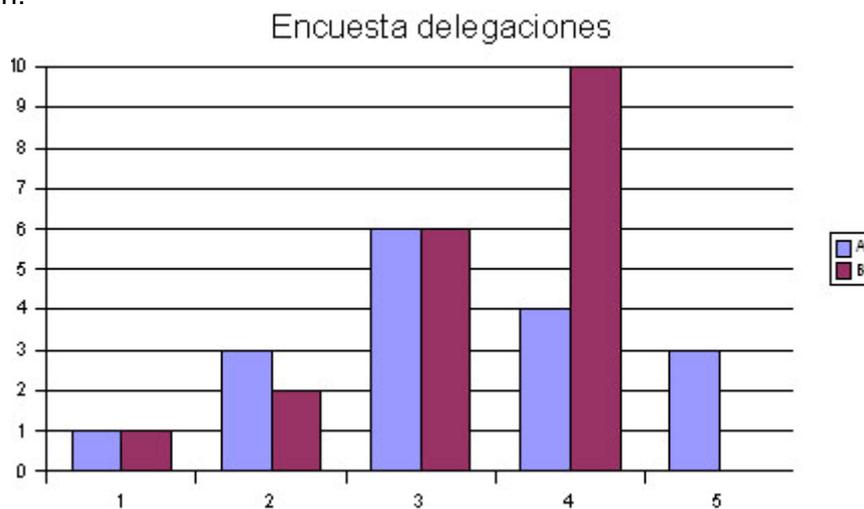
Observa los resultados y responde a estas cuestiones, escribiendo en la hoja **Ampliación**.

- (1). ¿En qué delegación se ha valorado mejor la cuestión planteada en la encuesta?
- (2). ¿Cuál de ellas presenta más dispersión en los resultados? Para afinar mejor el cálculo, encuentra, para cada distribución, su **Coefficiente de Variación** (*desviación típica* dividida entre la *media*) y exprésalo como **porcentaje**. Todo ello en la hoja **Ampliación**.
- (3). Representa las respuestas de ambas delegaciones mediante un diagrama de barras dobles. Para ello

- Cambia los rótulos F1 y F2 por A y B respectivamente
- Sitúa el cursor en la celda rotulada con X y a partir de ella selecciona las tres columnas, X, A y B, **manteniendo pulsada la tecla Ctrl**. Selecciona desde el rótulo hasta que se agoten los datos. No entres en la zona de completar con ceros.
- Pide **Insertar Diagrama**. En el primer paso del asistente activa que **tanto la primera fila como la primera columna son etiquetas**. Los resultados deben ir a la hoja **Ampliación**. Observa la figura:



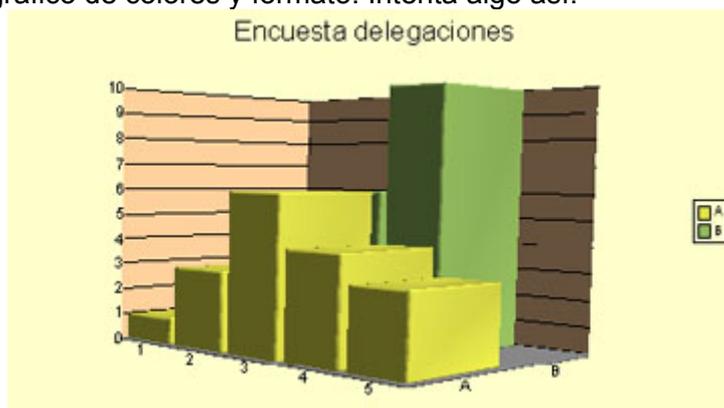
Debes obtener un gráfico similar al siguiente. Coméntalo en la misma hoja de Ampliación.



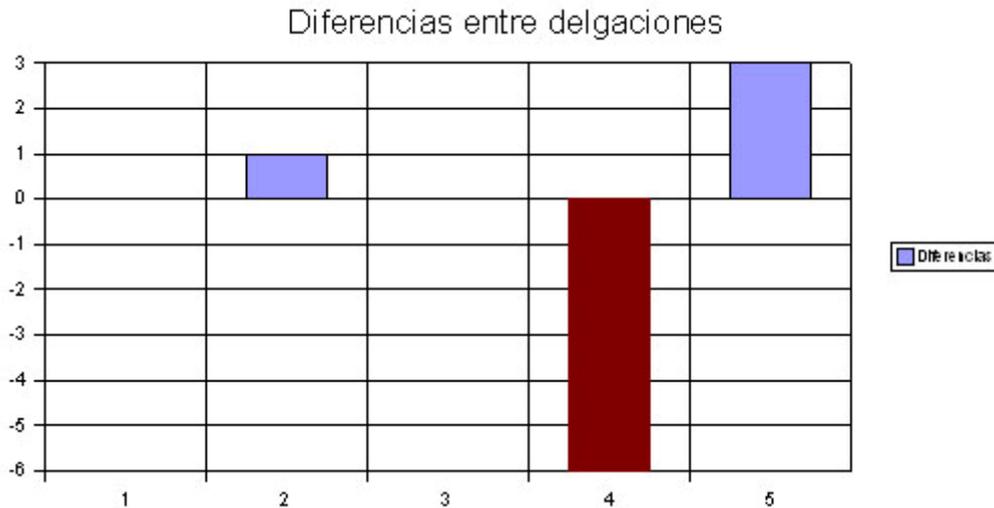
Opcional

Puedes plantearte las siguientes mejoras:

(1) Cambia el gráfico de colores y formato. Intenta algo así:



Crema una tabla nueva con diferencias entre las frecuencias, y a partir de ella, construye un gráfico similar a este:



Ejercicio 3: Análisis de regresión

En este ejercicio analizarás una serie de datos bidimensionales. Partiremos de una situación imaginaria, que da lugar a este tipo de datos:

En una fábrica de plásticos sospechan que la densidad del producto, normalmente de 1,5 Kg. por litro, ha variado en las últimas semanas. También se duda de la uniformidad de dicha densidad en los distintos momentos de producción. Para verificarlo, recogen recortes de plástico sobrantes en las diversas máquinas, irregulares por tanto, y les miden el volumen sumergiéndolos en agua. Después los pesan todos por separado, pero dentro siempre de la misma caja, obteniendo los siguientes resultados, con el peso de la caja incluido:

Núm. muestra	Volumen en cm ³	Peso con caja en g.
1	34	411,6
2	35,5	428
3	40	431,3
4	47	441,2
5	48,2	437,4
6	48,2	439,6
7	48,4	443,1
8	49	443,4
9	50	441,2
10	51,5	447,6
11	52	445,7
12	52,2	450,2
13	53	453,4
14	53,2	442,1
15	53,2	443,8

En teoría, la fórmula de tipo funcional que relaciona los datos es

$$\text{Peso del producto} = \text{Peso de la caja} + \text{Volumen} * \text{Densidad}$$

Por tanto, podemos admitir un modelo de regresión lineal para este problema.

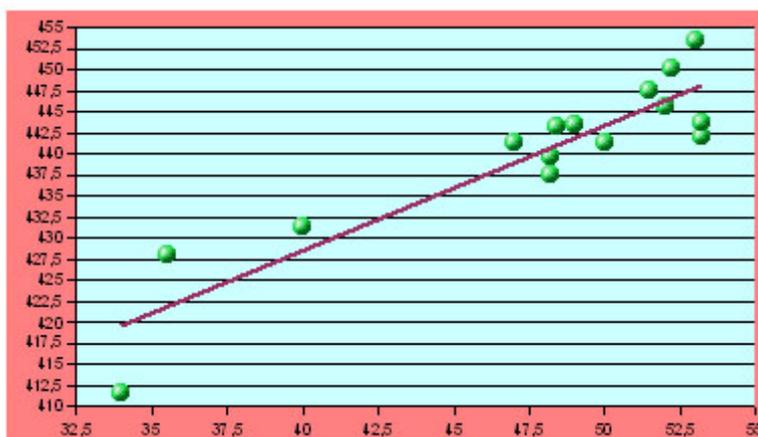
Abre el modelo [bidimensional.ods](#), traslada, con **Copiar** y **Pegar**, los datos de volumen y peso con caja de este documento a la zona de datos de la hoja. A la vista de los resultados, responde a estas cuestiones:

(1) Los técnicos han calculado que una desviación de 0,2 en la densidad del producto respecto a 1,5 se considera significativa y en ese caso se ha de revisar el proceso. Calcula la densidad media de los datos (¿qué resultado del modelo corresponde a la densidad? y comenta, en la misma hoja si el proceso ha de revisarse o no por este motivo.

(2) También han decidido que si la correlación no alcanza, al menos, un valor de 0,95, se considerará que no se consigue una uniformidad mínima en la densidad. ¿Sería este caso?

(3) ¿Cuánto pesa la caja y qué inconvenientes presenta este dato?

(4) Confecciona un gráfico **de puntos** de tipo XY para esta situación y le añades posteriormente una línea de regresión lineal (puedes repasar el procedimiento en el apartado de los Contenidos *Estadística Bidimensional*. Debe quedar parecido a este:



Las esferitas que representan los datos las puedes conseguir así:

- Haz doble clic sobre el gráfico
- Señala algún punto, haz un clic sobre él para que se seleccionen todos los puntos. Si no es así, no sigas y repite el procedimiento. Haz otro clic con **el botón derecho** y elige **Propiedades del objeto**, para que se abra la ventana de opciones de la serie de datos. No siempre funciona a la primera, insiste.
- Una vez obtenida la ventana de opciones, abre la pestaña **Bordes** y sigue la ruta de órdenes **Símbolo > Selección > Gallery**, y así puedes elegir el símbolo que quieras.

Sugerencias de uso didáctico

Como se indicó al principio de la sesión, el uso de una Hoja de Cálculo ha beneficiado bastante a la enseñanza y uso de la Estadística. Al eliminar la reiteración de cálculos y favorecer el lenguaje de tablas y gráficos, ha convertido a esta disciplina en un auxiliar

importante en todas las asignaturas, dejando de ser un conjunto de capítulos molestos que eran sacrificados cuando faltaba tiempo para impartir todo un programa.

Podemos destacar algunos aspectos en los que este beneficio es más notable:

Organización de los cálculos estadísticos

Hemos experimentado desde hace algunos años la enseñanza de los conceptos y cálculos de tipo estadístico con la ayuda de calculadoras gráficas y Hoja de Cálculo. En el documento [cuantitativos.htm](#) se puede apreciar el tipo de trabajo que se ha desarrollado, normalmente en las siguientes fases:

- Explicación teórica simultánea con la escritura y organización de las tablas y cálculos en las pantallas.
- Reparto de tareas de cálculo por equipos de alumnos y alumnas, debiendo construir modelos o seguir secuencias definidas de cálculo. Como producto de este trabajo deben obtener cálculos (medias, coeficientes de regresión, etc.) y gráficos.
- Estudio de algunos experimentos, cuestiones teóricas o cálculos rutinarios mediante el modelo que ha sido creado.
- Repaso posterior y ampliación teórica de lo aprendido, ya sin ayuda de instrumentos informáticos.

Hemos observado los siguientes beneficios:

Incremento de la atención en el alumnado: al tener que organizar los cálculos en pantalla simultáneamente a la recepción de la explicación no pueden distraerse, pues se desconectarían automáticamente del proceso general de la clase.

Atención más efectiva a la diversidad: en cursos con muchos niveles distintos de conocimientos en Estadística este proceso ayuda a respetar los distintos ritmos de aprendizaje y a diversificar el tipo de ejercicios propuestos.

Posibilidad de realización de experimentos sencillos: el cálculo automatizado permite reservar más tiempo a pequeños experimentos o recogida de datos, así como a los comentarios y conclusiones.

Esquemas de cálculos estadísticos

Puedes consultar las posibilidades en las [Sugerencias de uso](#)

Recogida de datos

En los talleres de Matemáticas, asignaturas experimentales e Informática se puede usar la Hoja de Cálculo para recoger y estudiar datos procedentes de experimentos, encuestas o simulaciones. En el documento [frecuenc.htm](#) se puede ver una guía para un experimento sencillo de comparación de frecuencias y probabilidades.

En la asignatura de Informática se puede organizar un ciclo de trabajo muy interesante, que abarque las siguientes fases:

Confección de modelos de simulación: trataremos de ellos en la sesión 9 de este curso. No es una tarea difícil simular una tirada de dados o una distribución de vocales, tanto en Hoja de Cálculo como en un lenguaje de programación.

Recogida de datos: los modelos citados producirán unos datos que se podrán recoger en otros modelos confeccionados para este fin (Ver [Recogida de datos](#)). En ellos se efectuarán todos los cálculos interesantes y se confeccionarán los gráficos.

Análisis y comunicación de resultados: sobre lo obtenido con la Hoja de Cálculo se puede confeccionar un Informe, tal como vimos en la sesión 4 del curso.

Este ciclo permite fijar el objetivo último en la confección del informe, que reflejará con bastante exactitud, mediante las tablas, comentarios y gráficos insertados, la calidad del trabajo.

Este tipo de trabajo, realizado en asignaturas de Técnicas de Información e Informática, interesa mucho a los alumnos y les inclina más favorablemente a la Estadística, cuyo estudio está incluido en la mayoría de los programas de estas asignaturas y provoca el rechazo en alumnos que sólo desean "jugar" con los ordenadores.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

SECRETARÍA GENERAL
DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN,
FORMACIÓN PROFESIONAL
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

CENTRO NACIONAL
DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EDUCATIVA

LA HOJA DE CÁLCULO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS



SERVICIO DE
FORMACIÓN DEL
PROFESORADO

Sesión 7 – Algoritmos y macros



Índice

- 1: Conocimientos elementales
- 2: Modelos elementales
- 3: Tablas y gráficos
- 4: Informes y apuntes
- 5: Cálculos y utilidades

- 6: Datos estadísticos
- 7. Algoritmos y macros**
8. Modelos de resolución
9. Técnicas avanzadas
10. Análisis de datos

Guía del Alumno
Glosario

Sesión 7

Contenidos

Algoritmos

Presentación modelo

Macros

Buscar valor destino

Funciones matemáticas

Protección de una hoja

Práctica

Complementos

Notas

Algoritmo de Ruffini

Cálculos iterativos

Códigos de macros

Ejercicios

Ejercicio 1

Ejercicio 2

Ejercicio 3

Algoritmos y macros

Algoritmos

Un algoritmo es una sucesión de operaciones matemáticas ordenadas destinadas a la resolución de un cálculo o problema. Por ejemplo, son algoritmos las operaciones necesarias para multiplicar o dividir dos números sin calculadora, o la olvidada forma de extraer la raíz cuadrada.

La capacidad de la Hoja de Cálculo para usar funciones lógicas, condicionales y de decisión, como **SI**, **O**, **NO**, etc. permite la implementación de algoritmos aunque con menos vistosidad y potencia que los elaborados mediante lenguajes de programación. En casos sencillos pueden ser confeccionados en las clases.

Esta capacidad algorítmica, junto con la posibilidad de asignar nombres a las celdas y rangos abre la puerta a cuestiones algebraicas, con limitaciones, pero con capacidad de ordenar bien los distintos pasos de una resolución.

Para observar estas capacidades y aprender nuevas técnicas de uso de **OpenOffice.org Calc** verás algunos modelos de tipo algebraico en los que está reflejada la variedad de técnicas que se pueden usar.

Abre el modelo ecuacion1.ods, que con él aprenderemos algunas técnicas nuevas. Si al iniciarse te preguntas si habilitas macros, **responde que sí**. En esta sesión comenzaremos la presentación de las **macros**, como instrumento útil de apoyo en el diseño de las hojas de cálculo.

Ecuación de primer grado		
Valores de X para ensayar		Escritura de la ecuación
Valor de x	0	-8,33
Otro valor de X	12	1,67
Solución de la ecuación		10,0000

Este es un ejemplo de la simplicidad y potencia de algunos algoritmos. Resuelve una ecuación de primer grado considerándola como función (es un mero artificio de cálculo), es decir, en la que se han pasando todos los términos al mismo miembro, igualando a cero y asignando una función al resultado.

Por ejemplo, para resolver la ecuación $(x-3)/7 = x - 5$ se convierte en la función $y = f(x) = (x-3)/7 - x + 5 = 0$

Para resolver la ecuación, se escriben dos valores de x **a** y **b** en las celdas D8 y D9 respectivamente, sobre los que se calculan los valores correspondiente de la función **f(a)** y **f(b)**, (celdas F8 y F9, que escribirá el ordenador. Ya verás cómo), y una sencilla interpolación inversa nos despeja el valor de la solución de la ecuación:

$$x = \frac{f(b) \cdot a - f(a) \cdot b}{f(b) - f(a)}$$

Observa que la celda E12, la de la solución, contiene esta fórmula.

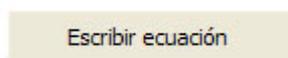
Este algoritmo sorprende al alumnado, y es tan sencillo de construir que lo pueden lograr en pocos minutos. Puede servir de [Comprobador](#) de soluciones previamente conseguidas con otros métodos. Tiene la ventaja de que no hay que simplificar las ecuaciones antes de escribirlas.

Consulta las instrucciones y resuelve alguna ecuación conocida.

Puedes seguir estos pasos:

En el papel, pasa todos los términos de la ecuación al primer miembro y usa lenguaje algebraico de ordenador. Así, para resolver la ecuación $5(x - 3) = 2x$ deberás considerar la expresión $5*(X-3)-2*X$

Aquí vas a usar una técnica nueva para escribir la expresión. Observa que en la parte inferior de la pantalla ha aparecido un objeto nuevo, el botón



Si pulsas sobre ese botón, se abrirá una ventana de entrada ("*inputbox*"), en la que puedes escribir $5*(X-3)-2*X$. Cuando pulses **Aceptar**, comprueba que lo que tú has escrito aparece como por arte de magia en las celdas F8 y F9 como fórmula. ¿Qué ha ocurrido? Que hemos usado una macro. En el siguiente apartado te la presentaremos.

Basta con leer el contenido de la celda E12 y ya has terminado de resolver la ecuación.

Si lees las instrucciones te darás cuenta de la posibilidad de alterar los valores de apoyo de las celdas D8 y D9 sin que se altere la solución (salvo algún redondeo). Prueba a cambiarlos.

Presentación del modelo

Unión de celdas

Para la elaboración de rótulos atractivos es útil la capacidad de **OpenOffice.org Calc** para [unir varias celdas](#) en una. Ya lo vimos en la sesión 4, pero no viene mal recordarlo.

Observa, moviendo el cursor sobre el mismo, que el título **Ecuación de primer grado** ocupa una sola celda, la cual ha sido construida sobre doce de las primitivas.

Intenta hacer lo mismo:

Selecciona un rango de celdas adecuado para contener el título de las **Instrucciones**, por ejemplo desde la D13 hasta la F15. Pide Combinar celdas, para convertir el rango en una sola celda. Esto lo puedes conseguir con la orden de menú **Formato >**

Combinar celdas o bien usando el botón 

Con **Formato > Celda.. > Alineación** puedes centrar el título vertical y horizontalmente.

Si deseas volver a la configuración primitiva selecciona la celda y sigue la secuencia

Formato > Unir Celdas > Dividir o bien usa de nuevo el botón 

Suprimir líneas de división

Habrás observado que en este modelo no se ven las líneas de división de las celdas. Esto lo logras activando la secuencia de comandos [Herramientas > Opciones > Hoja de Cálculo > Ver](#) y desactivando la opción de **líneas de cuadrícula**.

Con la misma ruta de comandos puedes volver a la configuración primitiva de ver las líneas e incluso cambiar su color.

Nombres de celdas

En aplicaciones de tipo científico es muy útil asignar nombres a algunas celdas, como ya vimos en sesiones anteriores. Observa que las celdas D8 y D9 tienen definido el mismo nombre de **X** para las dos (para comprobarlo usa **Insertar > Nombre > Definir** y pulsa sobre el nombre X), lo que nos permite usar un lenguaje casi algebraico al rellenar las celdas F8 y F9. Observa el comportamiento inteligente del programa, pues aunque hay dos celdas con el nombre de X, aplica en F8 el valor de D8 y la F9 el de D9

Esta capacidad de la Hoja de Cálculo de usar un lenguaje próximo al simbólico, se debe usar siempre que sea posible, pues afianza el aprendizaje de tipo algebraico.

Macros

Una macro es un conjunto de operaciones de Hoja de Cálculo que se memorizan para repetir ese conjunto cada vez que se desee, incluso mediante una combinación de teclas o un botón que inicie ese conjunto de operaciones, como el que hemos usado

en **ecuacion1.ods**. Puedes construirte macros para borrar rangos, ordenar contenidos, recordar formatos, admitir datos, etc.

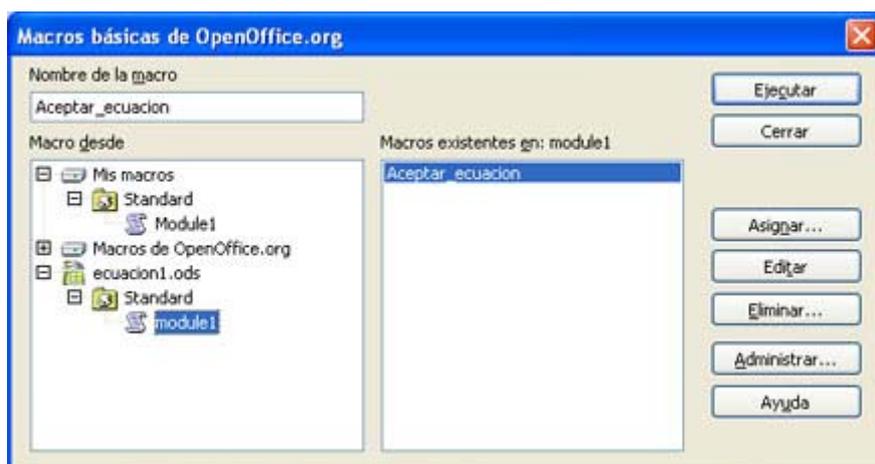
En el uso de macros podemos distinguir tres operaciones:

- Usar macros que han programado otros
- Grabar y ejecutar nuestras propias macros
- Aprender a programar macros mediante el lenguaje Basic de OpenOffice.org

En este curso aprenderás los dos primeros usos, y en los Complementos describiremos algunos procedimientos del lenguaje Basic muy simples, que puedes incorporar a tus trabajos.

Hemos indicado que la admisión de la función en este modelo ha sido programada mediante una macro. Por eso te pedía permiso el programa para usar macros, como medida de seguridad. Si deseas ver su código, sigue estos pasos:

Usa la secuencia **Herramientas > Macros > Organizar macros > OpenOffice.org Basic**. No entres en otra ruta. Al llegar aquí, busca **ecuación1.ods**, expande todas sus subcarpetas y selecciona **module1**. Descubrirás que contiene una macro que se llama **Aceptar_ecuacion**



Por pura curiosidad, pulsa sobre el botón **Editar** y descubrirás el código de la macro. Si no tienes experiencia en esto, te parecerá ininteligible. Cierra sin tocar nada y, si tienes interés, consulta en los **Complementos** una pequeña explicación de este código. No creas que hay que dominar esto para usar macros, porque más adelante aprenderás a grabarlas automáticamente o a crear tus propias funciones.

Buscar un valor destino

Una ayuda importante para la resolución de problemas es la posibilidad de las Hojas de Cálculo de despejar una variable en una fórmula. Suele llamarse **persecución de objetivos** o **búsqueda de valor destino**. Consiste en ajustar el valor de una celda para conseguir otro valor determinado en otra celda.

Abre el modelo [ecuacion2.ods](#), que contiene una estructura más sencilla que el anterior y resuelve ecuaciones de cualquier tipo, no necesariamente de primer grado.

Su valor educativo no es muy grande, ya que la potencia de cálculo que contiene produce más admiración que motivación por entender el algoritmo implementado. No obstante, se puede usar para comprobar soluciones ya encontradas o para resolver ecuaciones inabordables por otros métodos.

La resolución se basa en la herramienta **Buscar valor destino**

Esta herramienta necesita tres datos (dos celdas y un valor):

a) *Celda de la fórmula*: Es una celda que contiene una fórmula cuyo valor al evaluarla queremos fijar. En este modelo se trataría de la celda F8, que, como verás, contiene la ecuación.

b) *Valor destino*: Es el valor que deseamos que contenga la celda de la fórmula. En este caso debemos lograr que valga cero.

c) *Celda variable*: Contiene un valor del cual depende el resultado de la celda de la fórmula. Este valor es el que deseamos que el ordenador calcule a fin de que aparezca en la celda variable el valor deseado. En este caso se tratará del valor de X, contenido en la celda D8, y por tanto la solución de la ecuación.



Esto, en lenguaje algebraico, equivale a despejar una variable en una fórmula.

Al abrir el modelo la celda F8 contiene la fórmula $=X^2+X-200$, que se corresponde con la resolución de la ecuación de segundo grado $x^2 + x - 200 = 0$. Esta celda será la *celda de fórmula* y su valor destino será *cero*. La celda D8 contiene el valor de x , luego será la *celda variable*.

Podemos plantearnos cualquier otra ecuación. Por ejemplo, deseamos saber en qué instante un cuerpo arrojado hacia arriba verticalmente, con ecuación de movimiento $20t-4,9t^2$ alcanza una determinada altura, por ejemplo 15 m. Sabemos que este problema puede tener dos soluciones, una, o ninguna. Con este procedimiento sólo encontramos una, la que esté más al alcance del valor previo que escribamos.

La resolución se consigue con las siguientes operaciones:

- Escribe en la celda de X un valor cualquiera que produzca un resultado no muy grande en el valor de la ecuación. Podíamos escribir 2 segundos. Escribe la fórmula $=20*X-4,9*X^2-15$ en la celda F8, que según el planteamiento del problema, debe ser igual a cero.
- Activa la orden **Herramientas > Búsqueda de valor destino...**
- Como *celda de fórmula* escribe F8
- Como *valor destino* escribe un CERO
- En *celda variable* escribe D8
- Pulsa **Aceptar** y se ajustará el valor de la celda variable a la solución de la ecuación. Se tardan 0,9902 segundos en alcanzar la altura de 15 metros.

Repite el cálculo, pero escribiendo 5 segundos en la celda D8 ¿qué ocurre? ¿qué significado físico tiene esta otra solución?

Cambia ahora los 15 metros que has escrito en la fórmula de la celda F8 por 40 metros. ¿Qué ocurre entonces? ¿Qué significa el valor de 2,05 s. propuesto?

Como ves, es una herramienta muy útil y fácil de manejar, y que esconde más potencia de cálculo de la que parece en un primer estudio.

Esta técnica la puedes usar en cualquier cálculo de las materias de Ciencias, siempre que desees despejar una variable de una fórmula. Además admite toda clase de funciones matemáticas en su resolución, permitiendo resolver ecuaciones del tipo $X \cos X = 0,3$ ó $X + \text{LN}(X) = 4$. En estos casos debes respetar la forma de escribir las funciones en OpenOffice.org. En el caso concreto del modelo ecuacion2.ods, el uso de macros nos obliga a escribir alguna función en inglés. No hay otro remedio.

Funciones matemáticas

OpenOffice.org Calc dispone de un gran catálogo de funciones de tipo matemático, superior incluso al de otros programas no gratuitos. Mediante el **Asistente de Funciones** puedes investigar qué funciones puedes usar en tus cálculos.

Generales: EXP, LOG, LN, RAÍZ, PI, ...

Trigonométricas: SENO, COS, TAN, ASEN, ACOS, ATAN,...

De divisibilidad: M.C.D., M.C.M, ESPAR, ESIMPAR,...

De transformación: TRUNC, REDONDEAR, ENTERO, SIGNO,...

De Combinatoria: FACT, COMBINAR, COMBINAR2,...

Funciones de tipo entero

Son muy interesantes las operaciones y funciones de **tipo entero**, es decir, las que no usan decimales:

COCIENTE: Calcula la parte entera del cociente entre dos números. Así, $\text{COCIENTE}(234;20) = 11$

RESIDUO: Es el complemento de la anterior, pues calcula el resto de dividir un número entre otro mediante división entera: $\text{RESIDUO}(234;20) = 14$

La unión de las dos funciones anteriores reproduce la división entera. Por ejemplo 1290 dividido entre 543 dará un cociente de 2 y un resto de 204. En el modelo [divent.ods](#) puedes realizar estas divisiones, que son útiles en muchos problemas.

También es útil la función ENTERO, que aproxima cualquier número al mayor entero que es menor que él. Así, son válidas las igualdades $\text{ENTERO}(17,4) = 17$ $\text{ENTERO}(-3,2) = -4$

Comprobaciones algebraicas

Abre el modelo [correctalg.ods](#), que es un corrector de simplificaciones algebraicas.

Sigue las instrucciones para comprobar algunas identidades, como por ejemplo $(a+b)(a-b)=a^2 - b^2$, o, en lenguaje de ordenador $=(a+b)*(a-b)$ y $=a^2-b^2$.

Observa el funcionamiento del modelo:

		Variables	
b= 5	x= 10		y= 4

En primer lugar se generan valores aleatorios entre 1 y 10 para las variables a , b , x , y , p y q , que serán la base de las expresiones que deseamos simplificar. Pulsa reiteradamente la tecla F9 para ver cómo cambian. En la sesión 9 aprenderemos a generar esos valores aleatorios.

Con base en estas variables se escriben dos expresiones cuya equivalencia se desea comprobar. La escritura se efectúa con formato de ordenador y aquí tenemos de nuevo la novedad de las macros, y es que se pueden insertar **botones de acción** en una hoja de cálculo y después asignarles una macro.

Puedes comprobar que si pulsas el primer botón ("*Escribir primera expresión*") te permitirá escribir una expresión algebraica, por ejemplo $(a+b)*(a-b)$, y al pulsar en el botón **Aceptar**, se copia esa expresión dos veces: en la celda D12 como **fórmula** (por eso resulta un número, al evaluar la fórmula) y en la celda G12 como **texto**. Esto sin macros no podría hacerse. Como indicamos antes, en los **Complementos** puedes leer la explicación.

Pulsa ahora el otro botón y escribe a^2-b^2 . Los resultados de las celdas D12 y D16 serán iguales. Pulsa F9 de forma reiterada. Los valores siempre coincidirán (salvo redondeos).

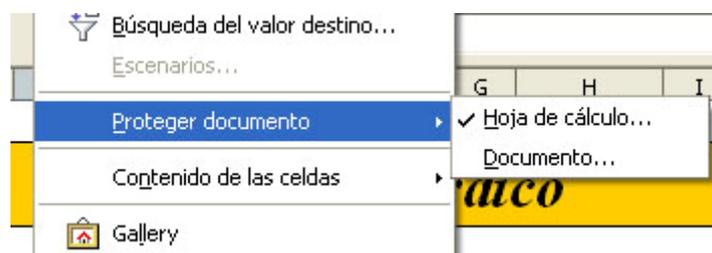
El funcionamiento se basa en la definición de **identidad algebraica**: "*Una igualdad que se cumple para todos los valores de las variables*", pues al **recalcular** con la tecla **F9** observaremos que las celdas D12 y D16 contienen valores iguales aunque cambien los valores de las variables. En realidad hemos efectuado una inducción incompleta.

Estudia la fórmula contenida en H20. Esta expresión, mediante la función **SI**, decide su opinión según sea el valor absoluto de la diferencia de los dos valores. No se usa la identidad perfecta entre las dos expresiones para dar margen a los errores de redondeo.

Protección de una hoja

Intenta cambiar algo en el modelo, como los valores de las variables o algunos textos, y te será imposible, pues la hoja está **protegida** frente a los cambios, salvo las cuatro celdas en las que se escriben las expresiones.

Para anular la protección basta que acudas a **Herramientas > Proteger documento** y desactives la protección de **Hoja de Cálculo**. No te pide contraseña porque no se incluyó ninguna al protegerla.



Cambia ahora cualquier contenido de celda y observarás que no se te impide ninguna escritura.

Experimenta con la protección y desprotección de hojas con un modelo nuevo. Debes recordar lo siguiente:

(a) Cada celda tiene el carácter de *protegida* o de *desprotegida*. Cuando tú creas un documento nuevo, todas las celdas se consideran protegidas, pero esa cualidad no se hace efectiva hasta que no proteges las hojas de cálculo completas. Funcionan como si no estuvieran protegidas hasta ese momento. Intenta escribir en cualquiera de ellas y te lo permitirá.

(b) Si proteges la hoja de cálculo con la secuencia **Herramientas > Proteger documento > Hoja de Cálculo**, esa cualidad de protegidas se hace efectiva y ya no podrás alterar ninguna celda, salvo que con las mismas órdenes vuelvas a desproteger toda la hoja.

Es importante que recuerdes que si el documento tiene varias hojas, has de protegerlas una por una. Habrás notado también que puedes definir una contraseña para poder desproteger después.

(c) Para desproteger sólo unas celdas concretas y que las demás sigan protegidas debes usar la secuencia **Formato > Celdas... > Protección de Celda** teniendo seleccionadas esas celdas y desactivar el carácter de **Protegido**. Así, aunque protejas después toda la hoja, esas celdas estarán abiertas a la escritura o a cualquier alteración.

(d) Si proteges todo el documento con **Herramientas > Proteger documento > Documento**, lo único que proteges es la estructura de hojas, que no puedes eliminarlas ni cambiarlas, pero las celdas no alteran su carácter por ello.

Intenta practicarlo tú:

- En primer lugar, con la secuencia **Formato > Celda... > Protección de celda** desactiva dicha protección **para las celdas que te interese que no estén protegidas**.
- Pide **Herramientas > Proteger documento > Hoja de Cálculo** y escribe una contraseña si así lo deseas.

- Intenta escribir en las distintas celdas y sólo podrás editar las que has declarado previamente como **no protegidas**.

Para desproteger sigue la misma secuencia **Herramientas > Proteger documento** y escribe la contraseña si te la pide.

La protección es útil para que el alumnado no altere las fórmulas cuando usan modelos ya confeccionados.

Práctica

Multiplicar mediante duplicación y mediación

Como práctica de lo que has aprendido puedes construir un algoritmo clásico para la multiplicación, que se remonta al antiguo Egipto y que también es conocido como **multiplicación rusa**. Consiste en duplicar sucesivamente uno de los factores, mientras el otro (de forma paralela) se va reduciendo a mitades enteras. Después el producto se consigue tachando las parejas cuya parte “mitad” es impar y sumando los “dobles” restantes.

En la siguiente tabla puedes ver el proceso de multiplicar 345 por 67:

Algoritmo	Multiplicador	Multiplicando	Sumandos
	345	67	67
	172	134	
	86	268	
	43	536	536
	21	1072	1072
	10	2144	
	5	4288	4288
	2	8576	
	1	17132	17132
		Resultado	23115

Uno de los números se va duplicando y el otro dividiendo entre 2 de forma entera. Cuando este llega a 1 o 0, se para el proceso.

Después basta con sumar las duplicaciones cuya mitad sea impar (Están destacadas en color rojo)

No discutiremos en este momento por qué funciona el algoritmo. En libros de Matemáticas Recreativas o de Historia de las Matemáticas podrás consultar otros detalles. Sólo nos detendremos en la construcción del algoritmo en una Hoja de Cálculo.

Construcción del algoritmo

Abre un archivo nuevo de Hoja de Cálculo para implementar el algoritmo. Puedes comenzar por una cabecera de datos parecida a la siguiente:

Multiplicación por duplicación

Primer factor	Segundo factor	Producto
345	67	67

Los números no han de ser necesariamente 345 y 67, como ya habrás comprendido, pero te será útil mantenerlos para comprobar tus operaciones.

Aprovecha para practicar la unión de celdas en el encabezamiento del modelo. El 67 de la derecha de la imagen déjalo para una segunda fase de la construcción.

Después deberemos duplicar el 67 (por ejemplo) y dividir por la mitad el 345. Para ello crearemos tres columnas como las siguientes, que iremos explicando una a una:

345			67
172			134
86			268
43			536
21			1072
10			2144
5			4288
2			8576
		536	
		1072	
		4288	

Duplicaciones del segundo factor

Esta columna no presenta inconvenientes: En cada celda deberás escribir la fórmula **=celda de arriba*2** Por ejemplo, si el número está contenido en la celda F9, las fórmulas deberán ser F9*2, F10*2, F11*2...Arrastra ese tipo de fórmula hasta una columna de unos 20 o 25 datos. Cuantos más haya, mayores podrán ser los factores.

Mitades del otro factor

A primera vista parecería que podríamos usar la misma técnica: C9/2, C10/2, C11/2, etc., pero como deseamos que la mitad sea entera, deberemos usar la función COCIENTE o la ENTERO, que estudiamos en la teoría. Ambas valen.

Puedes usar

`=COCIENTE(Celda de arriba;2)`

o bien

`=ENTERO(Celda de arriba/2)`

Prueba cualquiera de las dos y arrastra hasta formar la columna. Comprueba los resultados con los de la imagen de arriba.

Sumandos

Ahora sólo nos queda decidir qué duplicaciones convertimos en sumandos, que como ya hemos explicado en el esquema, serán las correspondientes a las mitades *impares*.

Selecciona la celda de cabecera de esta tercera columna, que se corresponderá con el 67 de la primera imagen que dejamos sin rellenar. Recuerda que esta tercera columna comienza a la misma altura que los factores, porque si el primero es impar, habrá que contar con él.

Una vez seleccionada la celda de la derecha de los factores, la convertiremos en sumando si la mitad es par y en caso contrario la rellenaremos con un espacio en blanco. La fórmula puede ser:

=SI(ESIMPAR(Su paralelo en la columna de mitades);Su paralelo en los dobles;"")

Es decir, si su paralelo en las mitades es impar, se toma su paralelo en los dobles y en caso contrario se escribe un espacio en blanco.

Pruébalo bien hasta que funcione. Si tienes dificultades consulta el modelo [multi.ods](#).

Termina sumando la tercera columna mediante autosuma o con la función SUMA. En ambos casos los espacios en blanco se ignorarán y quedará como resultado el producto "ruso" o por duplicación..

Puedes terminar comparando este producto con el normal, conseguido mediante la fórmula

=Primer factor * Segundo factor

<table border="1" style="background-color: yellow;"> <tr><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0</td></tr> </table>	0	0	<table border="1" style="background-color: yellow;"> <tr><td style="text-align: center;">548864</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1097728</td></tr> </table>	548864	1097728	
0						
0						
548864						
1097728						
		23115				
Multiplicación tradicional	Multiplicación por duplicación					
23115	23115					

División por duplicación

El mismo procedimiento se puede usar para dividir, pero tomando nota de las potencias que equivalen a las duplicaciones. En la tabla tienes un esquema para dividir 320 entre 29:

Duplicaciones	Potencias	Resto 320 – 232 = 88 y tomo nota de la potencia 8. Resto 88 – 58 = 30 y tomo nota del 2. Resto 30-29 = 1 y tomo nota de la potencia 1. Sumo las potencias: 8+2+1= 11.
29	1	
58	2	

116	4
232	8

El algoritmo es sencillo, pero en la Hoja de Cálculo se complica. Si te interesa el tema y deseas aprender más técnicas algorítmicas, estudia el modelo [divi.ods](#).

Complementos

Notas

Es fácil insertar notas en cualquiera de las celdas de nuestros modelos. Son como etiquetas adhesivas que se leen cuando pasas el puntero del ratón por la celda. Se usan para explicar contenidos o estructuras de cálculo.

Se sabe que una celda contiene una nota o comentario cuando aparece un pequeño rectángulo rojo en su esquina superior derecha

Diferencias Sumandos

Para insertar una nota puedes acudir al menú **Insertar > Nota**. Obtendrás un cuadro de texto en el que puedes escribir tu comentario. Esta misma orden te sirve para editar una nota ya existente e incluso para borrarla (dejándola en blanco).

En el modelo [divi.ods](#) que viste en la Práctica se han insertado notas en las cabeceras de las columnas.

Para que una nota sea visible debe estar activada la Ayuda Emergente del menú Ayuda.

Algoritmo de Ruffini

Si te decides a construir un algoritmo un poco más complejo, como es el algoritmo de Ruffini para dividir un polinomio entre $x-a$, lee el documento [ruffini.htm](#), en el que se te explica paso a paso su confección. Con él aprenderás a ocultar parte del algoritmo y el uso de la función **ÍNDICE**.

Otro ejemplo de algoritmo clásico es el de Euclides para el cálculo del M.C.D. de dos números naturales. Puedes consultar su estructura en el modelo [euclides.ods](#), con el que también puedes descubrir nuevos trucos de Hoja de Cálculo.

Cálculos iterativos

Una técnica muy poderosa para resolver cuestiones de cálculo es la iteración, que consiste en repetir muchas veces, y a gran velocidad en el caso de ordenadores, cálculos cuyos resultados convergen a un número, que es el resultado del cálculo iterativo. Es como conseguir aproximaciones sucesivas a una solución que nos interesa.

Estos procedimientos sobrepasan el nivel que se ha marcado para este curso, por lo que se ha incluido en estos Complementos. [Pulsa aquí](#) para estudiar cómo se usan estos métodos con OpenOffice.org.

Códigos de macros

Este tema no es fácil. Si al comenzarlo ves que no te interesa o que supera tus objetivos, pasa a otras cuestiones.

Abre de nuevo el modelo **ecuacion1.ods**. Sigue la ruta ya explicada para localizar sus macros: **Herramientas > Macros > Organizar macros > OpenOffice.org Basic**. Al llegar aquí, busca **ecuación1.ods**, expande todas sus subcarpetas y selecciona **module1**. Descubrirás que contiene una macro que se llama **Aceptar_ecuacion**. Pulsa finalmente el botón **Editar**.

Podrás leer este código:

```
Sub Aceptar_ecuacion
```

```
dim doc as object
dim hoja as object
dim celda as object
```

```
Dim ecuacion As String
```

```
ecuacion = InputBox ("Escribe la ecuación:","Entrada de datos")
```

```
doc=StarDesktop.CurrentComponent
hoja=doc.sheets(0)
```

```
celda=hoja.GetCellByPosition(5,7)
celda.formula="="+ecuacion
celda=hoja.GetCellByPosition(5,8)
celda.formula="="+ecuacion
```

```
End Sub
```

No te dejes intimidar. Es más fácil entenderlo de lo que parece a simple vista. Veamos qué significa cada línea:

Inicio y final de una macro (o procedimiento)

```
Sub Aceptar_ecuacion
```

```
.....
.....
```

```
End Sub
```

Si quieres escribir tus macros, deberás comenzar por estas dos sentencias: Una primera, compuesta por la palabra **Sub** y el nombre que le quieras asignar, y una

última, que siempre será **End Sub**. Entre las dos frases deberás escribir el código de tu macro, que es el conjunto de instrucciones que obedecerá.

Declaración de variables

Esta parte es compleja, por lo que en principio deberás copiar literalmente los ejemplos. Aquí hay cuatro declaraciones:

```
dim          doc          as          object
dim          hoja        as          object
dim          celda       as          object
Dim ecuacion As String
```

Doc es el documento en el que estamos trabajando (ecuacion1.ods), **hoja** la hoja de cálculo actual, **celda**, la celda a la que irá la ecuación, y **ecuacion**, el contenido de esta última.

Como aquí no vamos a enseñarte a programar, si te quieres construir una macro, basta que copies literalmente este tipo de instrucciones.

Instrucciones o sentencias

Lo que sigue en el código son ya las órdenes concretas:

```
ecuacion = InputBox ("Escribe la ecuación:", "Entrada de datos")
```

Esta orden obliga al programa a abrir una ventana de admisión de datos, con los mismos textos que están en rojo, y lo que tú escribas lo almacenará en la variable **ecuacion**, que ya estaba declarada.

Cada vez que desees admitir datos deberás usar una sentencia de tipo **InputBox**.

```
doc=StarDesktop.CurrentComponent
hoja=doc.sheets(0)
```

Estas dos sentencias indican, en primer lugar, que el documento con el que trabajamos es el que está abierto, y la segunda indica que estamos en la primera hoja (se cuenta a partir del 0). Si estudias otras macros, verás que estas dos sentencias son prácticamente imprescindibles.

```
celda=hoja.GetCellByPosition(5,7)
celda.formula="="+ecuacion
celda=hoja.GetCellByPosition(5,8)
celda.formula="="+ecuacion
```

En estas instrucciones se indica que la ecuación que has escrito debe ir, **como fórmula** (por eso se le añade un signo "=") a la celda de posición (5,7) y a la celda de posición (5,8). Hay que advertir que las filas y columnas se cuentan desde cero, en primer lugar la columna y en segundo la fila, por tanto:

hoja.GetCellByPosition(5,7) equivale a la celda F8

hoja.GetCellByPosition(5,8) equivale a la celda F9

Recorre ahora de nuevo todo el código, y seguro que le encuentras un sentido, aunque no lo hayas comprendido del todo.

¿Te quedan ánimos para seguir?

Repasa el código de macros del modelo [correctalg.ods](#), que lo hemos copiado aquí con comentarios en rojo y es muy probable que lo entiendas todo a la primera:

Sub Aceptar_expresion1 macro para aceptar la primera expresión

dim doc as object Declara las variables documento, hoja y celda
dim hoja as object
dim celda as object

Dim expre As String Declara la variable **expre**, que recogerá la primera expresión

expre = InputBox ("Escribe la primera expresión:", "Entrada de datos") Admite la primera expresión y la guarda en **expre**

doc=StarDesktop.CurrentComponent Concreta que estamos trabajando en la primera hoja del documento
hoja=doc.sheets(0)

celda=hoja.GetCellByPosition(3,11) Guarda la expresión 1, **como fórmula** en la celda D12
celda.formula="="+expre

celda=hoja.GetCellByPosition(6,11) Guarda la expresión 1, **como texto (string)** en la celda G12
celda.string=expre

End Sub Fin de macro

.....

Sub Aceptar_expresion2 macro para aceptar la segunda expresión

dim doc as object Declara las variables documento, hoja y celda
dim hoja as object
dim celda as object

Dim expre As String Declara la variable expre, que recogerá la segunda expresión

expre = InputBox ("Escribe la primera expresión:", "Entrada de datos") Admite la segunda expresión y la guarda en **expre**

doc=StarDesktop.CurrentComponent Concreta que estamos trabajando en la primera hoja del documento

hoja=doc.sheets(0)

celda=hoja.GetCellByPosition(3,15) Guarda la expresión 2, **como fórmula** en la celda D16

celda.formula="="+expre

celda=hoja.GetCellByPosition(6,15) Guarda la expresión 2, **como texto (string)** en la celda G16

celda.string=expre

End Sub

Ejercicios

Ejercicio 1: Resolución de la ecuación de segundo grado

La resolución de una ecuación de segundo grado es un buen ejemplo de algoritmo cuya confección está al alcance de los alumnos y alumnas de 4º de E.S.O. y Bachillerato.

Intenta crear un modelo que contenga esa resolución.

Todo el algoritmo ocupa tan sólo parte de una hoja. Procura usar el lenguaje más cercano al algebraico que puedas, asignando nombres a casi todas las celdas.

Ecuación de segundo grado $ax^2+bx+c=0$

Valor de los coeficientes:

a=1	b=-11	c=18
-----	-------	------

Discriminante $b^2 - 4ac$: 49 **Hay dos soluciones**

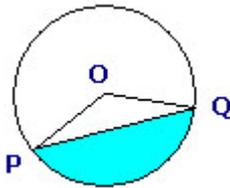
x ₁ =	9	x ₂ =	2
------------------	---	------------------	---

- Asigna nombre (**a**, **b** y **c**) a las celdas que recibirán los tres coeficientes de la ecuación $ax^2 + bx + c = 0$. En la imagen unas celdas contienen los rótulos $a=$, $b=$ y $c=$ y otras los valores 1, -11 y 18 de los coeficientes. Los nombres debes asignarlos a estos últimos valores 1, -11 y 18.
- Escribe la fórmula $b^2 - 4ac$ para la celda del discriminante y asígnale el nombre de **d**.
Recuerda que si $d > 0$ resultan dos soluciones distintas, si $d = 0$, iguales (o una sola) y si $d < 0$ no hay solución. Si usas el ejemplo de la figura deberá darte 49.

- Con la función SI rellena una celda en la que aparezcan los mensajes "Hay dos soluciones", "Sólo hay una solución" o "No hay soluciones" según los valores de d . Necesitarás dos funciones SI anidadas, es decir, una dentro de otra =SI($d >= 0$; SI($d = 0$; mensaje1; mensaje2); mensaje3))
- También con la función SI rellena las dos soluciones en el caso en el que el discriminante sea mayor o igual a cero $(-b + \text{RAÍZ}(d))/2/a$ y $(-b - \text{RAÍZ}(d))/2/a$.

Ejercicio 2: Búsqueda de valor destino en la Enseñanza de las Ciencias

Todas las materias de Ciencias pueden presentar ecuaciones que no se puedan resolver mediante métodos elementales. El segundo ejercicio que te proponemos consiste en resolver dos de estas ecuaciones imposibles de abordar en la enseñanza no universitaria, en concreto las referentes al perímetro y la superficie de un segmento circular.



En efecto, si llamamos A al ángulo POQ del segmento circular y R al radio OP , tanto el área AR como el perímetro P presentan unas fórmulas en las que es imposible despejar el ángulo A .

$$P = \frac{\pi R A}{180} + 2 R \text{sen} \frac{A}{2}$$

$$AR = \frac{\pi R^2 A}{360} - R^2 \text{sen} \frac{A}{2} \cos \frac{A}{2}$$

La fórmula del área sólo es válida si el ángulo es inferior a 180° . En caso contrario habría que cambiar el signo - por el +

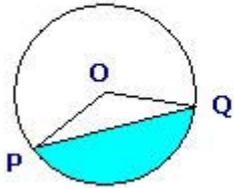
Construye un modelo inspirándote en [ecuacion2.ods](#), pero con dos estructuras distintas de búsqueda de valor destino, y resuelve con él estas dos cuestiones:

(A) ¿Qué ángulo ha de tener un segmento circular de radio 7 cm y de perímetro 17,6 cm?

(B) ¿Qué ángulo debería tener otro de radio 10 para que su área fuera de 11,8 cm²?

Tu modelo debe contener los elementos que puedes observar en la figura

Área y perímetro del segmento circular



Sólo para ángulos inferiores a 180°

Módulo para el perímetro

Radio	<input type="text" value="7"/>
Ángulo	<input type="text" value="60"/>
Perímetro	<input type="text" value="14,33"/>

Módulo para el área

Radio	<input type="text" value="10"/>
Ángulo	<input type="text" value="70"/>
Área	<input type="text" value="14,1"/>

La imagen del segmento circular la puedes incluir desde este mismo documento con **Copiar y Pegar**.

El cuadro de texto del título puedes cambiarlo a tu gusto.

Las dos fórmulas de arriba deberán estar contenidas en las celdas de perímetro y área, y referida cada una al radio y ángulo que figura sobre ella, para que constituyan módulos independientes. Observa que los valores están cercanos a los que te piden las cuestiones.

Vas a tener una dificultad, y es que las funciones SENO y COS sólo actúan sobre radianes en esta hoja de cálculo, por lo que tendrás que escribirlas así:

SENO(RADIANES("Celda del ángulo"/2)) y COS(RADIANES("Celda del ángulo"/2))

Sustituye la expresión "Celda del ángulo" por las referencias concretas de las celdas que lo contienen. Las soluciones exactas que te deben dar son : (A) $74,61^\circ$ (B) $65,77^\circ$

Ejercicio 3: Búsqueda de soluciones mediante un tanteo de "No llego, o me paso"

Un procedimiento para encontrar soluciones a una ecuación (basado en el Teorema de Bolzano para funciones continuas) es de la búsqueda binaria. Consiste en buscar una solución por tanteo que "se quede corta" respecto a la solución, y otra "que se pase", después encontrar el punto medio de ambas y elegir entre los tres puntos obtenidos aquel par en el que "uno no llega y el otro se pasa".

Por ejemplo, ¿cuál es la raíz cuadrada de 15? Observa el esquema de búsqueda:

			Raíz de 15					
	No llego			Me paso			Punto medio	
3	al cuadrado	9	4	al cuadrado	16	3,5	al cuadrado	12,25
3,5	al cuadrado	12,25	4	al cuadrado	16	3,75	al cuadrado	14,06
3,75	al cuadrado	14,06	4	al cuadrado	16	3,88	al cuadrado	15,02
3,75	al cuadrado	14,06	3,88	al cuadrado	15,02	3,81	al cuadrado	14,54

3,81	al cuadrado	14,54	3,88	al cuadrado	15,02	3,84	al cuadrado	14,77
3,84	al cuadrado	14,77	3,88	al cuadrado	15,02	3,86	al cuadrado	14,89
3,86	al cuadrado	14,89	3,88	al cuadrado	15,02	3,87	al cuadrado	14,96

Comenzamos con 3 y 4, porque $3^2 = 9$ no llega y $4^2 = 16$ se pasa de 15. Encontramos su punto medio 3,5, que al cuadrado da 12,25, que no llega. Por eso lo copiamos en la segunda fila en la columna verde de "no llega" y el 4 lo copiamos en su columna marrón de "me paso". Volvemos a encontrar el punto medio 3,75 y como su cuadrado no llega a 15, lo llevamos a la columna verde. Seguimos así situando los pares de números hasta que llegamos a la solución 3,87.

Construcción de un modelo

Te proponemos en este ejercicio construir un modelo en el que la misma hoja de cálculo decida si los valores los sitúa en la zona verde o la marrón. Para explicarlo usaremos una fórmula muy popular, como es el alcance máximo en un tiro parabólico. Tú puedes elegir cualquier otra perteneciente a las materias de tu especialidad. La fórmula es

$$x_{\max} = \frac{v_0 \operatorname{sen}(2\alpha)}{g}$$

Podríamos resolver este problema: Si deseo alcanzar 12 m. horizontalmente tirando una piedra de forma inclinada, ¿qué ángulo de inclinación deberé usar si la velocidad inicial que le suelo dar a la piedra es de 15 m/s? Comienza a construir la cabecera del modelo. Te sugerimos esta:

No llega	Valor	Me paso	Valor	Medio	Valor	Velocidad inicial	15 m/s
1,000	-11,199	45,000	10,959	23,000	4,515	Alcance	12 m
1,000	-11,199	23,000	4,515	12,000	-2,662		
12,000	2,662	23,000	4,515	17,500	1,160		

Como ves, debes preparar, de izquierda a derecha, las siguientes celdas (por si quieres seguir mejor la explicación, usaremos celdas concretas):

Desde C8 a H8 los rótulos: **No llega**, **Valor**, **Me paso**, etc. En la celda C9 el primer valor. Aquí podemos usar 1 grado como inclinación pequeña. En la E9 podemos situar 45°, que es el ángulo de alcance máximo. Por último, en la G9 escribe el promedio de los dos valores como fórmula **=(valor1 + valor2)/2**

A la derecha del modelo reserva unas celdas para escribir la velocidad inicial, a la que llamaremos **V0** y el alcance, que nombraremos como **AL**

En la celda D9, de color amarillo, escribiremos la fórmula del alcance máximo en función del valor de C9, pero para poder trabajar con signos positivos y negativos, escribiremos más bien **la fórmula restada con el alcance**. Así, si no llega, resultará signo - y si se pasa, signo más. En concreto escribiremos (tú lo adaptas a las celdas): **=\$V0*SEN(2*RADIANES(C9))/9,8 - \$AL**

Recuerda el uso de RADIANES que ya se explicó en el ejercicio anterior. El signo \$ es para recordarte que debes usar referencia absoluta tanto en la velocidad inicial como en el alcance, para después poder arrastrar las fórmulas hacia abajo.

Copia esta fórmula en las celdas F9 y H9 respectivamente. Comprueba si obtienes los mismos valores que en la figura de arriba.

Ahora debes rellenar las columnas:

Columna verde de "no llego": Podrás usar esta condicional a partir de la celda C10
 $=SI(D9*H9 < 0; C9 ; G9)$

Piensa en la razón de usar esta condicional.

Columna marrón de "me paso": Podrás usar la condicional contraria en la celda E10
 $=SI(D9*H9 < 0; G9 ; E9)$

Arrastra hacia abajo esas fórmulas. Puede que las columnas se llenen de símbolos de error hasta que no rellenes todo.

El resto de columnas las puedes rellenar hacia abajo con el controlador de relleno sin más problemas.

Observa si obtienes unas columnas similares a estas:

No llego	Valor	Me paso	Valor	Medio	Valor
1,000	-11,199	45,000	10,959	23,000	4,515
1,000	-11,199	23,000	4,515	12,000	-2,662
12,000	-2,662	23,000	4,515	17,500	1,169
12,000	-2,662	17,500	1,169	14,750	-0,694
14,750	-0,694	17,500	1,169	16,125	0,251
14,750	-0,694	16,125	0,251	15,438	-0,218
15,438	-0,218	16,125	0,251	15,781	0,017

Si todo va bien, arrastra los datos hacia abajo hasta unas 25 o 30 filas. Observarás que se produce una convergencia hacia la solución del problema, que es 15,7556°.

Por último, adorna un poco el modelo y cambia, si quieres, la fórmula del tiro parabólico por otra más cercana a tus intereses. En tu modelo debe haber al menos una estrella con un mensaje (con un doble clic puedes escribir el mensaje), unas flechas y un cuadro de texto para el título.

Se sugiere una disposición similar a esta:

O no llego, o me paso

Escribe los datos **a** y **b** en las celdas de color naranja, y la fórmula dependiente de **a** en la celda amarilla

la marrón y en la roja. Después arrastra las tres hacia abajo con el controlador de relleno

Mi mejor solución es **15,7556**

No llego	Valor	Me paso	Valor	Medio	Valor
1,000	-11,199	45,000	10,959	23,000	4,515
1,000	-11,199	23,000	4,515	12,000	-2,662
12,000	-2,662	23,000	4,515	17,500	1,169
12,000	-2,662	17,500	1,169	14,750	-0,694
14,750	-0,694	17,500	1,169	16,125	0,251
14,750	-0,694	16,125	0,251	15,438	-0,218
15,438	-0,218	16,125	0,017	15,809	-0,100
15,609	-0,100	15,781	0,017	15,695	-0,041
15,695	-0,041	15,781	0,017	15,738	-0,012
15,738	-0,012	15,781	0,017	15,760	0,003
15,738	-0,012	15,760	0,003	15,749	-0,005
15,749	-0,005	15,760	0,003	15,754	-0,001
15,754	-0,001	15,760	0,003	15,757	0,001
15,754	-0,001	15,757	0,001	15,756	0,000
15,754	-0,001	15,756	0,000	15,755	0,000
15,755	0,000	15,756	0,000	15,755	0,000
15,755	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000
15,756	0,000	15,756	0,000	15,756	0,000

Velocidad inicial	15 m/s
Alcance	12 m

Sugerencias de uso didáctico

Los temas de Álgebra y Algoritmos tratados con Hoja de Cálculo permiten organizar actividades complementarias en el aprendizaje general de los conceptos algebraicos.

Las sesiones de trabajo serán siempre posteriores al aprendizaje básico, pues sería muy difícil abrir caminos nuevos con un instrumento que carece de cálculo simbólico.

Estas actividades son adecuadas para tratar la diversidad, como hemos comprobado en diversos proyectos de innovación. Destacamos a continuación algunos objetivos generales y medios de atención a la diversidad:

Objetivos

- Afianzar los conocimientos y técnicas algebraicas mediante otras formas de operar.
- Aumentar la motivación con el uso del ordenador.
- Incluir la posibilidad de discutir ecuaciones y sistemas sin pérdidas de tiempo en cálculos engorrosos.
- Habituarse a los alumnos a no dar por bueno un resultado hasta haber sido comprobado.
- Efectuar prácticas rápidas como forma de entrenamiento.
- Aprender que no todos los problemas de Álgebra tienen solución.
- Conocer problemas con infinitas soluciones.
- Relacionar el lenguaje algebraico usual con el propio de los ordenadores, especialmente en el uso del signo "*" para multiplicar.

Medios para atender la diversidad

- Distintos ritmos de aprendizaje en el uso de modelos de Hoja de Cálculo.
- El tipo de material, organizado como entradas, algoritmos y resultados, que supone, para los alumnos, el poder contar con otras formas de aprendizaje, algunas de las cuales puede ser las que resuelvan algún problema de comprensión concreto.
- Uso de un ciclo de **Observar - Relacionar - Expresar - Inventar - Nuevos caminos** para que cada grupo alcance el nivel mejor adaptado a sus capacidades en cada tema algebraico.
- Reparto selectivo de materiales según los niveles de conocimiento existentes.
- Itinerarios con varios finales según los distintos niveles de aprovechamiento.
- Composición adecuada de los grupos de trabajo, compensatoria u homogénea.

Consulta [Modelos algebraicos](#) para ver algunos modelos interesantes.

En el apartado de [Algoritmos](#) puedes activar otros modelos, que en realidad tienen más valor como exhibición de las posibilidades de una Hoja de Cálculo que como instrumentos didácticos. No obstante, siempre se puede obtener rentabilidad de ellos.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

SECRETARÍA GENERAL
DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN,
FORMACIÓN PROFESIONAL
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

CENTRO NACIONAL
DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EDUCATIVA

LA HOJA DE CÁLCULO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS



SERVICIO DE
FORMACIÓN DEL
PROFESORADO

Sesión 8 – Modelos de resolución



Índice

- 1: Conocimientos elementales
- 2: Modelos elementales
- 3: Tablas y gráficos
- 4: Informes y apuntes
- 5: Cálculos y utilidades

- 6: Datos estadísticos
- 7. Algoritmos y macros
- 8. Modelos de resolución**
- 9. Técnicas avanzadas
- 10. Análisis de datos

Guía del Alumno
Glosario

Sesión 8

Contenidos

Tipos de resolución
Modelo de resolución
Elementos gráficos
Resolvedores
Grabar macros
Módulos

Práctica

Complementos

Resolución automática
Funciones ampliadas
Define tus funciones

Ejercicios

Ejercicio 1
Ejercicio 2
Ejercicio 3

Sugerencias

Modelos de resolución

Tipos de resolución

Una de las utilidades básicas de la Hoja de Cálculo en la Enseñanza es ayudar a adquirir hábitos de orden y claridad en la resolución de problemas. Con su uso se facilita: el recuento de variables que intervienen en un problema, las fórmulas necesarias y las rutas de resolución existentes entre ellas. Sólo en este sentido, de manejar fórmulas y variables, usaremos (en esta sesión) la palabra *resolución*, que evidentemente tiene un significado mucho más amplio.

Estos modelos pueden construirse para realizar tres tareas distintas:

Modelos de resolución

Resumen toda una batería de fórmulas (ámbito de fórmulas) que se usan en un tema científico determinado (por ejemplo el de los elementos de un triángulo rectángulo) mediante la consideración separada de variables (hipotenusa, catetos, ángulos...) y de fórmulas (teorema de Pitágoras, suma de ángulos, razones trigonométricas...). Nuestro objetivo es resolver todos los problemas de tipo algebraico que se pueden plantear en ese ámbito de variables y fórmulas.

Todas las Ciencias están llenas de ámbitos de fórmulas. Damos algún ejemplo:

- Ecuaciones de los gases perfectos
- Dinámica del plano inclinado
- Disoluciones
- Movimiento armónico simple
- Corriente alterna
- Amortización de un préstamo

Análisis de situaciones

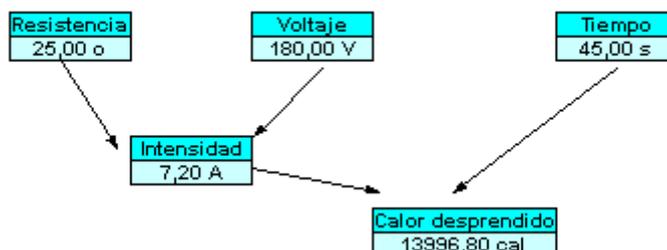
Consisten en reflejar en una Hoja una situación concreta en un ámbito científico, por ejemplo: la comparación entre la posición inicial de un péndulo y la velocidad con la que pasa por su punto de equilibrio. En este caso recurriríamos también a una colección de fórmulas y variables, así como a tablas que las relacionen, pero no la totalidad del ámbito, sino sólo las que nos interesen en esa situación determinada. En el ejemplo anterior no consideraríamos el periodo del péndulo.

Rutas de resolución

Esta tarea es similar a la anterior, pero resumiendo una resolución de problemas en un organigrama que nos lleve desde los datos a la solución del problema.

En la imagen puedes ver una ruta en forma de organigrama para calcular el calor desprendido por una resistencia dada cuando se conecta a una diferencia de potencial. Como ves, es una forma muy intuitiva para resumir un planteo de problema, con la ventaja de poder cambiar los datos a voluntad y experimentar con ellos.

¿Cuánto calor desprende?



Puedes consultar el modelo que contiene este organigrama en [orga1.ods](#), de la carpeta **Modelos**. En él descubrirás las fórmulas usadas para el cálculo de la intensidad y el calor.

Modelos de resolución

Veremos el ejemplo concreto de un modelo para la resolución de problemas en una situación de tipo físico: la de dos resistencias eléctricas en paralelo sometidas a una diferencia de potencial dada.

Para personas no especialistas o que hayan olvidado la teoría, un recordatorio breve:

En este caso se dan los siguientes hechos y fórmulas:

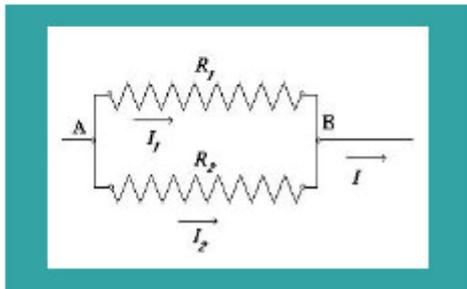
- La diferencia de potencial es la misma en ambas resistencias y tiene como fórmula $V = I_1 R_1 = I_2 R_2 = I_t R_t$ donde I_1 e I_2 son las intensidades parciales e I_t la total, y con la misma nomenclatura para las resistencias.
- La intensidad total que recorre el circuito es la suma de las intensidades parciales: $I_t = I_1 + I_2$
- La resistencia total o equivalente tiene como fórmula $R_t = R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$
- La potencia disipada en forma de calor en cada resistencia es equivalente al producto de la misma por el cuadrado de la intensidad que la recorre. La energía se hallará como el producto de la potencia por el tiempo. Vendrá dada en julios, y con el factor 0,24 en calorías.

Abre el modelo [paralelo.ods](#), que si lo recorres en todas sus hojas observarás que trata el tema en varios niveles de complejidad, que iremos viendo uno por uno mientras repasamos algunas prestaciones nuevas de **OpenOffice.org Calc**.

Hoja Básica

Cuando se desea estudiar un tema concreto que se pueda resumir en variables y fórmulas, la primera aproximación es separar algunas variables como **datos** y otras como **resultados**. Esta visión, próxima a las calculadoras especializadas, no es difícil para el alumnado de Enseñanza Secundaria, y sirve de ayuda para repasar y resumir un tema.

Resistencias en paralelo



Datos básicos:

Resistencia 1	5
Resistencia 2	4
Diferencia de potencial	20
Tiempo	4

Cálculos:

Resistencia total	2,222
Intensidad total	9,000
Intensidad 1	4,000
Intensidad 2	5,000
Potencia total	180,000
Potencia 1	80,000
Potencia 2	100,000
Energía disipada	720,000

Suma	9,000
Suma	180,000

En este caso hemos elegido como *datos* las dos resistencias, la diferencia de potencial y el tiempo, y como *cálculos* o *resultados* todas las demás. Ha sido una elección determinada por la situación más frecuente en un laboratorio.

Elementos gráficos

En este modelo hemos incluido algunos elementos gráficos de interés. Todos ellos están contenidos en la Barra de Dibujo, que puedes hacer visible con **Ver > Barras de Herramientas > Dibujo**.



El título que contiene esta primera Hoja

Resistencias en paralelo

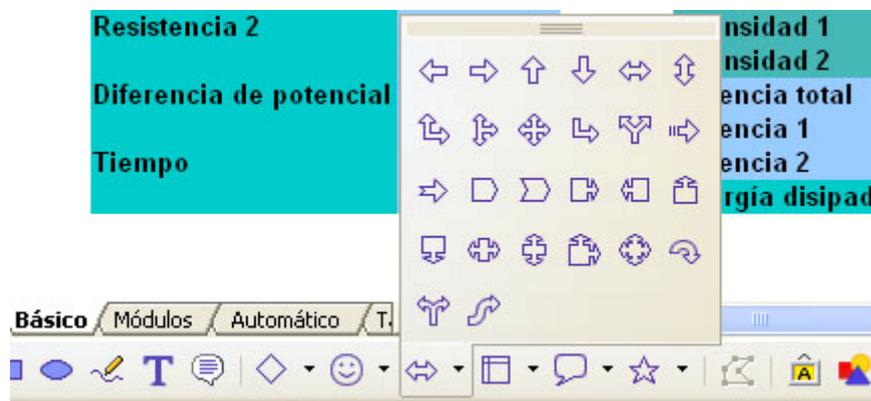
se ha creado pulsando sobre el botón de la **Galería de Fontwork**, que contiene títulos llamativos. Accedes a ellos con la **Barra de Dibujo** y el botón .

Puedes crear uno similar. Pulsa sobre dicho botón y se te ofrecerá una galería de modelos de títulos. Elige uno y se insertará en la hoja, pero con el texto "**Fontwork**".



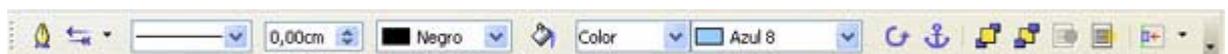
Para cambiarle el texto basta con efectuar un doble clic sobre el **fontwork** y escribir el nuevo texto. Inténtalo.

Las flechas de abajo a la derecha se insertan con la misma barra. Las dos flechas azules que apuntan a la derecha se han construido con el botón de *flechas de bloque* de la Barra de Dibujo



Las dobles flechas se han creado con el botón de línea y se han modificado como explicamos a continuación.

Una vez insertada una forma, al pulsar sobre ella se inserta arriba la Barra de Propiedades de la misma



Con ella puedes cambiar (de izquierda a derecha) el inicio y fin de una línea (flecha, doble flecha...) el tipo de línea, su tamaño, color... Más a la derecha puedes ver los botones de tipo de relleno, color de relleno, etc. terminando con el anclaje de la forma

y su ordenación delante o detrás. Practica todo lo que puedas con estas propiedades, que esa experiencia es mejor que cualquier explicación.

Creación de imágenes

En el modelo que estamos analizando se ha incluido una imagen confeccionada con otros programas. Ya aprendiste en otras sesiones cómo insertarlas. La serie **OpenOffice.org** posee el módulo de dibujo **OpenOffice.org Draw** con el que puedes crear tus propias imágenes o importar desde otro programa de dibujo.

Si deseas practicar selecciona la imagen de las resistencias en paralelo y pide **Copiar**. Abre un **Archivo Nuevo de Dibujo** y con **Editar > Pegar** puedes cambiar a tu gusto calidades, efectos, colores o añadir y quitar algún elemento.

Este módulo también permite el diseño de formas básicas incluidas en Gallery, que por ser vectoriales, permiten el cambio de tamaño sin perder apenas calidad. Puedes usarlas para ornamentar tus modelos.



Resolvedores

Con los modelos de una Hoja de Cálculo podemos verificar la antigua máxima de que un mismo problema se hace distinto si se usan para su resolución instrumentos distintos. Para comprobarlo usaremos una batería de cuestiones sobre resistencias en paralelo e iremos observando la adecuación de los modelos a la resolución de cada una. A estos modelos les llamaremos Resolvedores, palabra coloquial con la que queremos resaltar su capacidad de ayuda en la resolución de problemas.

Con el módulo básico situado en la primera hoja sólo tienes tres opciones para calcular unas variables en función de otras:

- Cálculo directo sobre los datos dados
- Tanteo de valores hasta encontrar el que encaje con el resto de datos
- Uso de la técnica de Búsqueda de valor destino

Como ejemplo resuelve la cuestión 1 de la batería [paralelo.htm](#):

1 Dos resistencias de 6Ω y 18Ω respectivamente se conectan en paralelo bajo una diferencia de potencial de 20 V.

(a) Si una resistencia, como ves, es el triple de la otra, ¿Se guarda la misma proporción en las intensidades que las atraviesan? ¿Y en la potencia consumida en cada una? Cambia la proporción al doble, por ejemplo a 6Ω y 12Ω ¿Ocurriría lo mismo?

Este sería un ejemplo de uso directo del módulo: escribimos los datos 6Ω , 18Ω y 20 V en los datos y obtenemos intensidades y potencias que guardan la misma

proporción de 3 a 1. Cambiamos a otra proporción y vemos que se reproduce de forma inversa.

(b) ¿A qué diferencia de potencial han de someterse para que por la primera circulen 7 amperios? ¿Y para que la intensidad total sea de 4,2 A?

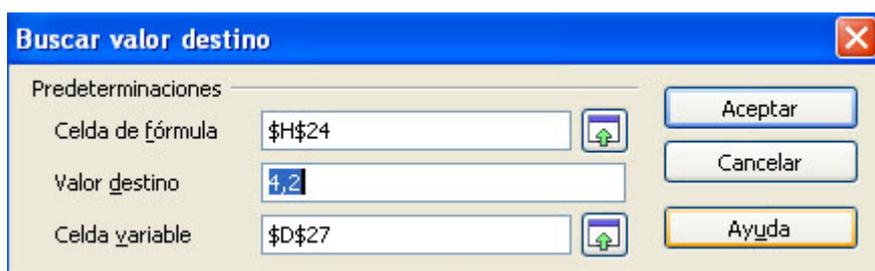
La primera solución la podemos encontrar por tanteo. Cambia los valores de la celda D27 del potencial hasta dar con el valor adecuado de 42 V, que es el que produce la intensidad 7 A.

La segunda se puede obtener por [búsqueda de valor destino](#). Basta dar los datos:

Celda de fórmula: **\$H\$24** (la intensidad total)

Valor destino: **4,2**

Celda variable: **\$D\$27** (la diferencia de potencial)



para obtener la solución de **18,9 V**.

(c) En el primer apartado de la cuestión anterior cambia el dato de 18 Ω en la segunda resistencia por otro cualquiera. Observa las soluciones que obtienes. Saca una consecuencia.

Cambia el valor de la resistencia segunda en la celda D25 y observarás que no influye en el resultado de 7 A, suponiendo que el voltaje se mantiene constante.

Intenta obtener la solución de la segunda cuestión de la batería:

2 Las resistencias de la cuestión anterior han disipado en forma de calor 67.000 J conectadas a una fuente de 220 voltios ¿Cuánto tiempo han estado conectadas?

Como ejemplo final del uso de este módulo básico resolveremos la cuestión 3

3 Un cable constituye una resistencia de 2,8 Ω , y queremos cortarlo en dos trozos, no necesariamente iguales, y conectarlos en paralelo. ¿Cómo repartiríamos los trozos para conseguir una resistencia total de 0,66 Ω .?

Desprotege el modelo si aún no lo has hecho y escribe en una celda (por ejemplo la B35) la resistencia total 2,8. Como valor en la primera resistencia escribe un valor orientativo, que puede ser 2 y en la segunda la fórmula **=B35-D23**. Al introducir esta fórmula ya te será imposible calcular el valor de D23 mediante búsqueda del valor destino, pero por tanteo puedes lograr una aproximación a 1,74 W en el primer trozo y 1,07 W en el segundo.

Grabación de macros

Para que te inicies en la grabación de macros, vamos a dotarle al modelo [paralelo.ods](#) de un borrado de datos mediante una macro. En realidad es un trabajo un poco inútil, ya que se pueden borrar con rapidez, pero el objetivo es que realices tu primera grabación.

Para crear una macro mediante grabación has de seguir esta secuencia:

1. Pides **Herramientas > Macros > Grabar macro**
2. Realizas las operaciones que deseas que automatice la macro, en este caso borrar los cuatro datos
3. Decides **Finalizar la grabación**
4. Guardas la macro en un módulo contenedor.
5. Ejecutas la macro para comprobar que la has grabado bien.

Intentaremos recorrer esa secuencia con la mejor explicación posible:

1. Recuerda bien qué celdas deseas borrar. Pueden ser las que van de D23 a D30.

Activa la secuencia de menú **Herramientas > Macros > Grabar Macro**.

Te aparecerá una pequeña ventana con el botón de **Finalizar Grabación**. Ignórala por ahora.



2. Realiza las operaciones para borrar los datos:

(a) Selecciona los datos

Datos básicos:	
Resistencia 1	6
Resistencia 2	18
Diferencia de potencial	18,9
Tiempo	4

(b) Pulsa la tecla **Supr**

(c) Elige borrar sólo **Números** y pulsa **Aceptar**.



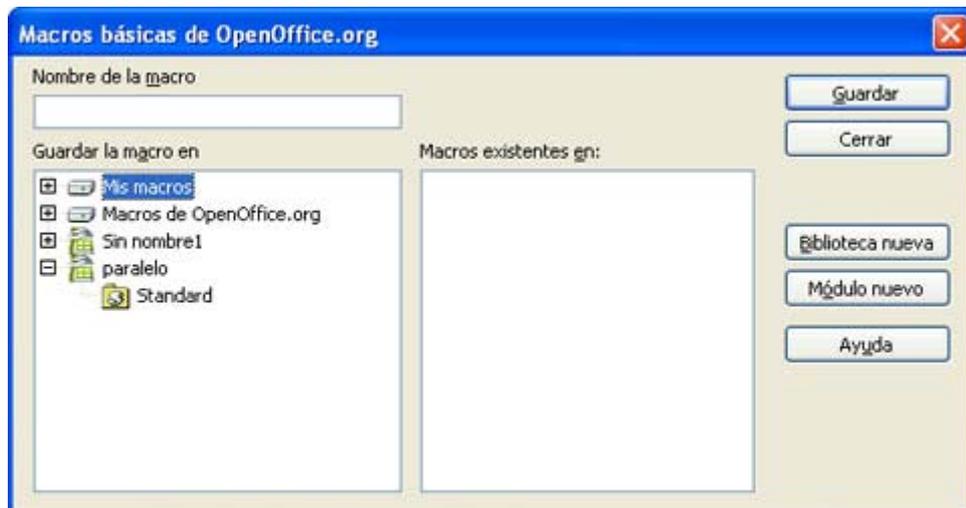
3. Pulsa sobre el botón de **Finalizar grabación**



Con esto ya tienes grabada la macro. Pasamos a guardarla

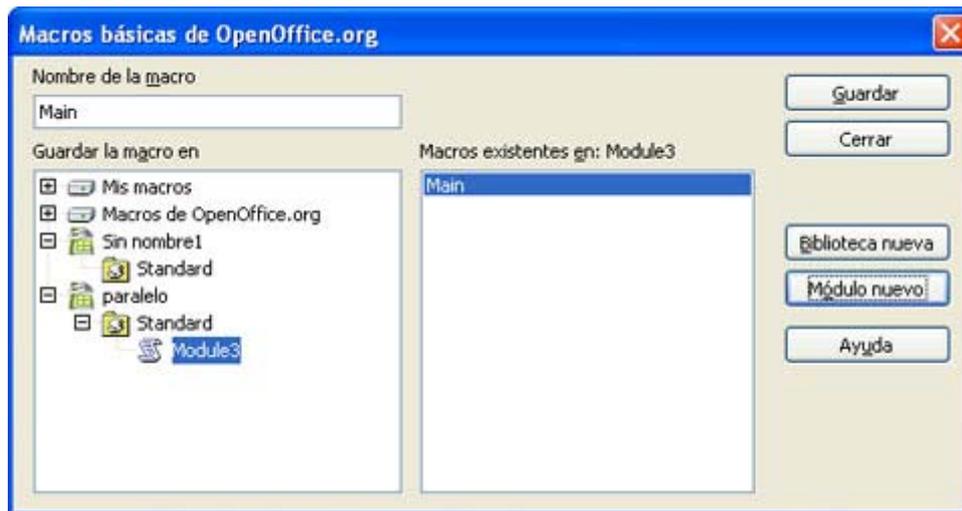
4. **Guardar macro**

En cuanto des al botón de **Finalizar** se te abrirá esta ventana.



Pulsa sobre el signo + de la carpeta **paralelo** para que se abra la subcarpeta **Standard**, como ves en la imagen. Ahora debes decidir en qué módulo (contenedor de macros) vas a guardar tu macro y cómo la vas a llamar. No es difícil hacerlo:

- Pulsa sobre el botón **Módulo Nuevo** y se te ofrecerá un módulo llamado **Module1** o **Module2** o similar. Si quieres conservas el nombre y si quieres lo cambias. Supongamos que se llama **Module3**. Pulsa el botón de **Aceptar** y observarás que se ha creado una subcarpeta de **Standard** llamada **Module3**. Ahí estará tu macro.



- En la línea de **Nombre de la macro** escribe, por ejemplo, **Borrar** y pulsa sobre el botón **Guardar**. Se cerrará la ventana, dejando guardada macro con el nombre de **Borrar**.

5. Ejecutar la macro Borrar.

Escribe varios números en la zona de datos, para probar tu macro.

Pide ahora **Herramientas > Macros... > Ejecutar Macro**

Busca tu macro abriendo sucesivamente las carpetas **paralelo > Standard > Module3** (u otro nombre) y la verás.



Ya solo tienes que seleccionarla y pulsar sobre el botón **Ejecutar**. Si has seguido las instrucciones correctamente, se deberán borrar todos los datos.

Esta secuencia se puede simplificar usando la combinación de teclas **Mayúscula + F10**.

En la siguiente sesión veremos una forma más rápida de ejecutar macros mediante botones.

Resoluciones mediante módulos

En los ejemplos anteriores hemos tenido que encontrar soluciones por tanteo. Para evitarlo, una técnica de resolución apropiada para la Hoja de Cálculo y que es de fácil construcción por parte del alumnado es la de dividir un ámbito de fórmulas y variables en varios módulos de resolución según los datos que se elijan.

Un ejemplo típico de esta técnica es el de reflejar en la Hoja los casos de resolución de triángulos (tanto rectángulos como oblicuángulos) o el cálculo de todas las variantes que se pueden presentar en el cálculo de intereses.

Hemos experimentado estas construcciones de módulos de resolución desde hace veinte años y observamos muchas ventajas en su uso (Ver [Resolvedores](#))

Consulta la siguiente hoja **Módulos** del modelo **paralelo.ods**. En ella se contienen tres módulos para resolver cuestiones en este tema, que se distinguen por los datos que usa cada uno de ellos. Es evidente que no agotan todas las posibilidades. Si se confeccionan en clase conviene que sí formen un conjunto completo y a poder ser en número no superior a cuatro o seis.

Observa el título y el dibujo, que son los mismos de la primera Hoja, que han sido copiados y después cambiados en tamaño o curvatura. Practica estas copias de unas hojas a otra, así como el trasvase de datos entre ellas.

Técnica de resolución modular

Para planificar con los alumnos la construcción de un resolvedor por módulos se puede comenzar por:

- Recuento exhaustivo de las variables y fórmulas que se van a usar.
- Clasificación de las variables en *básicas*, que pueden tomarse como datos de un problema, y *secundarias*, que siempre serán calculadas y nunca formarán parte de los datos.
- Realización de un análisis combinatorio para saber cuántos conjuntos de datos permite la cuestión que se estudia.
- Construcción de los módulos deduciendo fórmulas derivadas de las fundamentales y adaptadas a cada conjunto de datos.

En este ejemplo de resistencias en paralelo sería casi imposible recorrer todos los módulos que se pueden construir, por lo que sólo se han incluido tres, como ejemplo.

En casos más sencillos el número de módulos se reduce. Por ejemplo, en los cálculos de interés simple podríamos planificarlo así:

- **Variables básicas:** Capital (C), Tipo de interés o rédito (R), Tiempo (T) e Interés (I)
- **Variable secundaria:** Capital acumulado (CA)
- **Fórmulas:** $I = CRT/100$; $CA=C+I$
- **Datos mínimos necesarios:** Tres

- **Combinaciones de datos:** Cuatro (CRT, CIT, IRT, CRI) que dan lugar a cuatro módulos, en los que el capital acumulado figuraría siempre como cálculo.

En el modelo [interes1.ods](#) puedes ver un desarrollo sencillo de estas ideas.

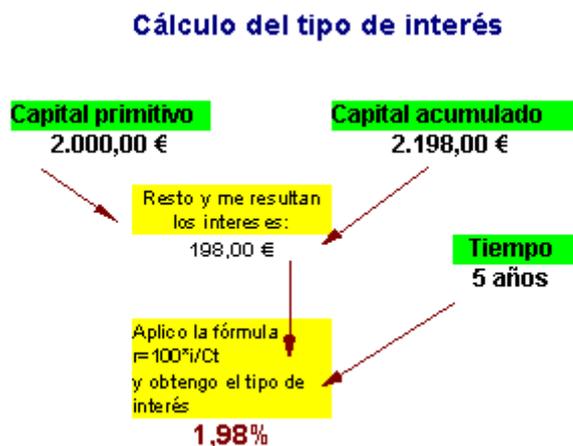


Capital	100	Capital	4000	Capital	5000	Interés	64
Rédito	5	Interés	300	Interés	2500	Rédito	4
Tiempo	5	Tiempo	2	Rédito	2	Tiempo	4
Interés	25	Rédito	3,75	Tiempo	25	Capital	400
Acumulado	125	Acumulado	4300	Acumulado	7500	Acumulado	464

Intenta también, sobre alguno de estos módulos, construir un organigrama, una ruta de resolución para un problema determinado, especialmente si no es posible resolverlo de forma directa.

En la imagen puedes estudiar la ruta del siguiente problema:

¿Qué tipo de interés me daba un depósito a plazo en el que 2.000 € se me han convertido en 2.198 € en 5 años a interés simple?



El modelo de Hoja de Cálculo correspondiente lo tienes en la carpeta Modelos con el nombre de [orga2.ods](#)

Observa que se han insertado textos explicativos. Prueba a que tus alumnos y alumnas construyan estos diagramas, si su nivel de conocimientos lo permite. Te sorprenderás de algunos resultados.

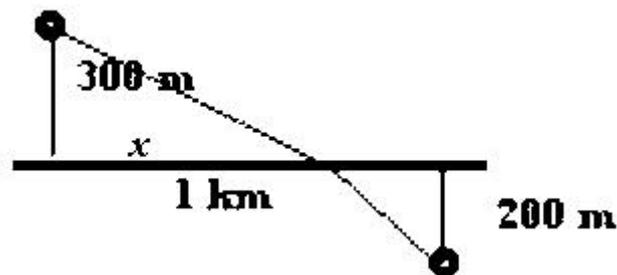
Práctica

Estudio de una situación concreta

La Hoja de Cálculo permite estudiar toda situación de tipo matemático o de las Ciencias Experimentales que se pueda expresar mediante variables y fórmulas. Como práctica de esta sesión construirás un modelo que estudie la siguiente situación:

El agente 007 está en una barca a 300 m de la orilla y ha de ir a un polvorín situado en tierra a 200 m. de la playa pero 1 km. más allá de donde se encuentra el agente. Este tiene que ir al polvorín en el tiempo más corto posible. Sabe que en barca va a 3 m/s y corriendo a 12 m/s

- ¿A qué punto de la playa debe ir para tardar el menor tiempo posible?*
- ¿Qué distancia ha recorrido?*
- ¿Se cumple aquí una ley parecida a la de la luz cuando cambia de medio (aire a cristal, por ejemplo) en la que $\text{sen}(a_1)/\text{sen}(a_2) = v_1/v_2$?*
- ¿En qué trayecto el tiempo en el agua es el doble que el de tierra?*



Para estudiar una situación debemos, en primer lugar, decidir qué variables estudiaremos sobre ella. También puede ser conveniente clasificarlas en básicas y complementarias.

En este caso la variable fundamental, de la que dependen las demás es la distancia x medida en la costa entre la perpendicular desde la barca y el punto de la orilla al que se dirige el agente.

Comenzaremos, pues, el modelo destacando esa variable. Para practicar lo que has aprendido en esta sesión puedes incluir un título con **la Galería de Fontwork** (o bien en una celda grande con colores de fondo y bordes) y un resumen de la situación en un cuadro de texto. Ambos objetos los puedes insertar con la **Barra de Dibujo**, que ya has visto al principio de la sesión.



Para insertar un [cuadro de texto](#) comienzas también con esa **Barra de Dibujo** y eliges el botón de la **T**, el de **Texto**, como ya viste en la sesión 4. Recuerda que si lo señalas con el ratón:

- una doble pulsación te abre opciones de texto
- una pulsación simple permite modificar aspectos de dibujo

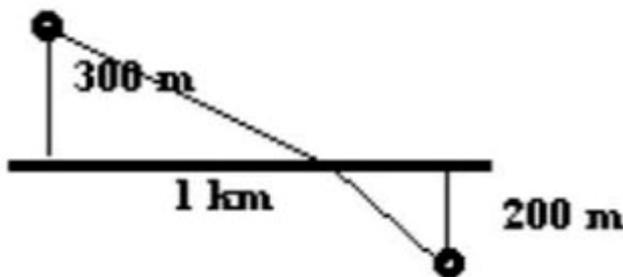
Pulsa, pues, una vez y elige **Formato > Gráfico > Relleno > Gradientes**, o la **Barra de Formatos**, para dotar al cuadro de un **gradiente de color**. Puede quedar así:

El agente 007 está en una barca a 300 m de la orilla y ha de ir a un polvorín situado en tierra a 200 m. de la playa pero 1 km. más allá de donde se encuentra el agente. Este tiene que ir al polvorín en el tiempo más corto posible. Sabe que en barca va a 3 m/s y corriendo a 12 m/s

También puedes insertar el gráfico de la situación, que lo puedes copiar de este mismo documento que estás leyendo.

La cabecera del modelo puede ser similar a esta.

Los apuros del agente 007



El agente 007 está en una barca a 300 m de la orilla y ha de ir a un polvorín situado en tierra a 200 m. de la playa pero 1 km. más allá de donde se encuentra el agente. Este tiene que ir al polvorín en el tiempo más corto posible. Sabe que en barca va a 3 m/s y corriendo a 12 m/s

Valor de X

75,5000

Es importante que destagues la variable principal: **Valor de x**

El resto del modelo contendrá los cálculos necesarios hasta llegar a la comprobación de que el cociente de los senos de los dos ángulos coincide con el inverso del cociente de velocidades, que en este caso es de 4. En la figura se incluye una disposición de cálculos y los resultados para el valor $x=75,5$ m que es el que da el tiempo mínimo de **181,94 s** y se responde, por tanto, a las cuestiones a) a c).

Metros en el mar	309,3546	Segundos en el mar	103,1182
Metros en tierra	945,8860	Segundos en tierra	78,8238
Total de metros	1255,2405	Segundos totales	181,9420
Seno del primer ángulo	0,2441		
Seno del segundo ángulo	0,9774		
Cociente			4,0048

Los metros en tierra y en mar resultan de la aplicación del Teorema de Pitágoras y los segundos del cociente entre los metros y las velocidades. Los senos de los ángulos se calculan a partir de su definición.

Si tienes alguna duda en la construcción del modelo consulta [agente007.ods](#)

Esta situación se podía haber resumido en un organigrama que representara la ruta de resolución. En la hoja 2 del modelo [agente007.ods](#) se ha incluido uno con notas en cada celda importante, a fin de que quien lo consulte pueda saber en qué fórmula o Teorema se basa cada cálculo. También puedes leer las fórmulas incluidas y comprobar que contienen copias dinámicas entre hojas mediante el uso del signo =.



Puedes ampliar el modelo incluyendo como variables básicas las distancias y velocidades. También es conveniente que resuelvas la cuestión *d*), cuya solución es **$x=247,85$ m**. Puedes encontrar la solución por tanteo. Te ayudaría incluir en una celda la fórmula **=tiempo en agua – 2*tiempo en tierra**.

Inventa otras cuestiones sobre esta situación.

Si deseas ver más ejemplos de situaciones que se han analizado en las clases de Bachillerato, consulta el documento [situaciones.htm](#).

Complementos

Modelos de resolución automáticos

Se puede mejorar la técnica de los módulos y que sea el propio ordenador el que decida qué módulo elegir. Para conseguirlo es necesario trabajar con ámbitos de variables en las que no se suele dar el valor **cero**, pues así se puede identificar una variable que no es dato, porque se le da ese valor cero.

Observa la hoja **Automático** del modelo **paralelo.ods**. En ella escribimos los tres datos que deseemos y en el cuarto un **cero**. Con estos números se construye un código y según su valor se aplican unas fórmulas u otras en la parte de cálculos. Lo vemos con detalle:

A las variables básicas se han asignado nombres: **RES1**, **RES2**, **I** y **V**. En la celda G10 se ha insertado la variable **COD**, que representa el código de la operación. Según el valor de COD se ejecutan unos cálculos u otros.

Resistencia 1	0
Resistencia 2	100
Diferencia de pot.	78
Intensidad total	7,8

Para calcular el código se recorren las variables básicas para ver si su valor es cero o no. En este último caso serán datos. La fórmula a emplear es:

$$=(RES1<>0)*1000+(RES2<>0)*100+(V<>0)*10+(I<>0)$$

en la que usamos una técnica nueva y es que el valor **VERDADERO** equivale a 1 en **OpenOffice.org Calc**, mientras el valor **FALSO** equivale a 0. De esta forma, cuando los paréntesis de la fórmula contienen comparaciones "verdaderas", su valor 1 se multiplica por 1000, 100, 10 o 1, transformando así los paréntesis verdaderos en potencias de 10, que al sumarse forman los códigos 1110, 1011, 1101 y 111 que identifican los cuatro casos de resolución.

Todas las fórmulas de la zona de cálculo, mediante la función **SI** eligen la fórmula adecuada según el valor del código.

Resistencia total	=SI(COD>=1100;(B12*B13)/(B12+B13);SI(COD>=11;B14/B15;0))
Resistencia 1	=SI(COD=111;(E12*B13)/(B13-E12);B12)
Resistencia 2	=SI(COD=1011;(E12*B12)/(B12-E12);B13)
Diferencia de potencial	=SI(COD=1101;E12*B15;B14)
Intensidad total	=SI(COD=1110;B14/E12;B15)
Intensidad 1	=E15/E13
Intensidad 2	=E15/E14
Potencia	=E16*E16*E12

Estudia alguna de ellas para comprenderlas o descubrir algún error que puedan tener. Pronto verás que su complicación requiere un nivel de competencia propio de los profesores y que los alumnos y alumnas se limitarán a usar estos modelos, de lo que sacarán gran provecho independientemente de no haberlos construido.

Uso de modelos con las funciones ampliadas

A continuación te presentamos unos modelos que poseen un catálogo ampliado de funciones. Sólo tienes que abrirlos, leer sus instrucciones y usarlos en las clases si te apetece. También puedes imitar su contenido según las orientaciones que te daremos en el siguiente apartado de *Define tus propias funciones*.

Una función en Openoffice Calc es todo procedimiento que devuelve un valor a partir de unos parámetros (uno o varios) de los que depende. Son funciones, como ya sabes, SUMA, que devuelve la suma de muchos parámetros, CONTAR.SI, que devuelve un recuento de números que cumplen unos criterios, RAÍZ, que calcula la raíz cuadrada de un número, etc.

Todas las funciones se escriben con su nombre seguido de un paréntesis que contiene los parámetros separados por punto y coma o dos puntos: SUMA(3;4;c7), PROMEDIO(A1:A11), EXP(7), ...

Las nuevas funciones tendrán la misma estructura: PITAG(2;3), CAPAC(F;C), BOBADA(2;3;4) pero con el número de parámetros y definición que nosotros decidamos.

A continuación te indicamos algunos modelos del CD del curso que puedes usar, modificar o ampliar. Todos ellos incluyen una lista de funciones nuevas (sólo para ellos) y algunas instrucciones de uso. Tú puedes después añadir hojas para tus propios planteamientos.

Circuito de corriente alterna con autoinducción y capacidad

Modelo [capac.ods](#)

Este tema de Electricidad se caracteriza por incluir fórmulas largas con conceptos complicados y difíciles de aprender. Si tienes implementadas algunas de ellas, te puedes dedicar más a los conceptos y no a la memorización. (No se han incluido unidades de medida)

En el modelo se incluye una lista de algunas funciones (no todas, para que si quieres añadas Intensidad Eficaz, Tensión Media, Tensión Eficaz, etc. Las definiciones las puedes ver abriendo el Editor de Basic con **Herramientas > Macros > Organizar macros > OpenOffice.org Basic**, elige la carpeta **capac.odc > Standard > Module1** y encontrarás el desarrollo de cada una.

Al abrir cualquiera de estos modelos se te preguntará si se ejecutan las macros. Responde siempre afirmativamente.

Deslizamiento libre de un cuerpo por un plano inclinado

Modelo [planoi.ods](#)

Similar al anterior, contiene algunas funciones relativas a la dinámica de un cuerpo que se desliza por un plano inclinado sometido únicamente a la fuerza de la gravedad. Puede constituir un modelo para planteamientos más complicados.

Paneles de divisibilidad

Modelo [divisib.ods](#)

Es un modelo sólo para que lo uses, pues las técnicas de programación que incluye son algo complicadas. Te servirá para descubrir en clase la relación que existe entre los divisores (primos o todos) de dos números y los de su MCD y MCM.

Define tus propias funciones

OpenOffice.org posee un lenguaje de programación del tipo Basic, que es el que permite definir macros y funciones nuevas. Si ya has trabajado con ese lenguaje, no tendrás ninguna dificultad en seguir las indicaciones de este apartado. En caso contrario también podrás sacar mucho provecho si consultas los modelos que se han preparado para ayudarte.

Para entender lo que te vamos a proponer abre el modelo [pitag.ods](#), contenido, como todos ellos, en la carpeta **modelos** del CD. Te pedirá si deseas ejecutar macros. Responde afirmativamente, pues en esas macros están contenidas las nuevas funciones.

Observa bien sus cuatro hojas. En la primera se te presenta el contenido del documento, explicando que contiene funciones nuevas. Estas funciones nunca se incorporan al catálogo general, sino que son propias de este modelo. No intentes usarlas en otros, porque no funcionarían.

Observarás que se han incluido unas funciones nuevas, referentes a un triángulo rectángulo. Por ejemplo, `hipot(2;3)` calcularía la longitud de una hipotenusa correspondiente a los catetos 2 y 3. Pasa a la segunda hoja y a la tercera y podrás recorrer el catálogo de las funciones nuevas.

Estas funciones se pueden ya usar en cualquier fórmula de cualquier celda. Lee la parte inferior de la hoja **Uso de las funciones**. En ella se han usado las funciones nuevas para comprobar si se verifican los tres grandes teoremas de un triángulo rectángulo. Lee el contenido de las celdas en las que se lee *Verdadero* y verás que se usan las nuevas funciones.

Por último, lee las orientaciones que te servirán para crear nuevas funciones. Intenta construir la función *bobada* y ver si funciona bien. También puedes usar alguna función en celdas vacías, mezclándola con otros cálculos. Por ejemplo, `=4+altura(4;C7)/hipot(5;F8)`

Si estudias bien este modelo puedes atreverte ya a diseñar funciones referentes a la materia y tema que te apetezca.

Secuencia aconsejada para definir tus funciones:

Sigue el menú **Herramientas > Macros > Organizar macros > OpenOffice.org Basic** para abrir el editor.

Si es la primera función que defines, busca la carpeta **Standard** correspondiente al **nombre de tu modelo** (si lo acabas de crear, se llamará *Sin Nombre*). No señales la otra carpeta Standard, que es más general.

Una vez elegida la carpeta, pulsa el botón **Nuevo** para abrir un módulo contenedor. Se te ofrecerá el nombre de module1, module2 u otro similar. Acepta el nombre o cámbialo según tu criterio. Al aceptar el nombre se abrirá el editor de macros. Por defecto aparecerá la macro Main, que puedes borrar o ignorar.

Para definir la función sustituye lo que el programa te propone:

```
Sub Main  
End sub
```

por

```
Function nombre de la función
```

```
End function
```

y le añades los parámetros entre paréntesis detrás del nombre y la definición en la siguiente línea.

Señala tu función en el catálogo y usa el botón **Borrar** si no te satisface lo que has creado.

Por ejemplo, la función de elevar al cubo podía escribirse de esta forma:

```
Function cubo(numero)  
cubo=numero*numero*numero  
End function
```

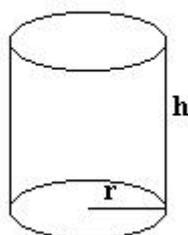
y la mitad entera por exceso de un número natural (sea par o impar)

```
Function mitad(numero)  
mitad=Int((numero+1)/2)  
End function
```

Ejercicios

Ejercicio 1: Depósito cilíndrico

Como primer ejercicio de esta sesión construirás un modelo de resolución para esta situación:



Deseamos construir un depósito cilíndrico sin tapa para imitar un pozo en un jardín. Nos interesa relacionar su radio y altura con el volumen de agua que puede contener, así como el área mínima según la relación existente entre el radio y la altura.

Fórmulas:

Volumen: $\pi r^2 h$

Área sin tapa: $2 \pi r h + \pi r^2$

Ruta de resolución

Puedes confeccionar un organigrama para la siguiente ruta de resolución: Dados el radio y el volumen, despejar la altura. Con este dato, calcular el área. Basta que organices bien las celdas de datos para que reciban el volumen y el radio, debajo el cálculo de la altura y más abajo el del área.



Con esta ruta resuelve las cuestiones siguientes:

(a) ¿Qué área tendrá un depósito de Volumen 27,29 litros y Radio=1,2 dm.? La solución la tienes en la figura.

(b) ¿Qué radio he de darle a un depósito que ha de contener 30 cm³, para que la superficie total sea de 75 cm²?

Solución: 0,82 cm (usa la búsqueda de valor destino).

(c) Para un volumen de 25 litros, ¿Qué radio hace que la superficie sea mínima? Ve probando por tanteo entre 1 y 5 dm.

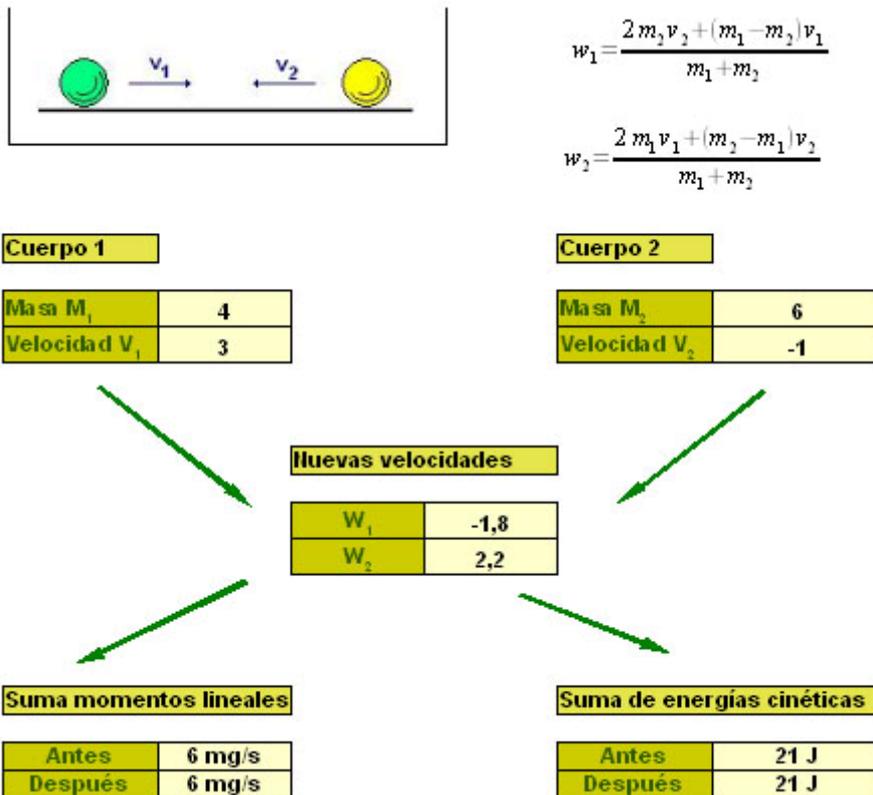
Solución: Muy cerca del 2.

Para que cualquiera pueda ver la solución de las tres cuestiones, copia el organigrama tres veces, y resuelve una cuestión distinta en cada copia.

Ejercicio 2: Choque elástico

El segundo ejercicio consistirá en analizar, mediante una ruta de resolución y una comprobación posterior, el comportamiento de dos cuerpos en un choque elástico frontal. Si se te ha olvidado la teoría, abre los apuntes sobre el tema que están contenidos en el archivo [elastico.ods](#). En ellos puedes consultar todas las fórmulas y propiedades.

Sobre esa teoría deberás diseñar una ruta de resolución como la incluida en la figura siguiente:



La imagen del choque la puedes obtener desde [elastico.ods](#), al igual que las imágenes de las fórmulas, con un simple **Copiar y Pegar**.

La entrada de datos no presenta problema. Dale el aspecto que más te agrade.

Las nuevas velocidades se calculan con las dos fórmulas propuestas. Ten cuidado con los paréntesis, que no te puedes dejar ninguno, en especial los que deben abarcar por separado al numerador y al denominador de cada fórmula. Si tienes dudas, usa los mismos valores de la figura para comprobar.

La suma de momentos lineales la calculas **Antes** del choque y **Después**, y lo mismo con las energías cinéticas. En el modelo [elastico.ods](#) tienes desarrolladas las dos sumas.

Cuida los formatos numéricos, de forma que aparezcan las unidades detrás de las medidas.

Ejercicio 3: Órbita circular de un satélite

Una pregunta muy común es cómo se consigue que un satélite de comunicaciones tenga una órbita estacionaria, es decir, que nos parezca que siempre está sobre el

mismo punto de la Tierra "sin moverse". Con una simple igualdad y algún cambio de unidades podemos responder a esa pregunta. Necesitamos la teoría siguiente: Supongamos un satélite en órbita circular alrededor de la Tierra. Su equilibrio se fundamenta en la siguiente igualdad entre fuerzas atractivas y repulsivas (si no tienes mucha idea del tema tómalo como un problema de Álgebra)

$$\frac{GMm}{d^2} = \frac{mv^2}{d}$$

donde **G** es la constante de gravitación universal, **M** la masa de la Tierra, **m** la masa del satélite, **v** su velocidad lineal y **d** su distancia al centro de la Tierra. Sustituyendo la velocidad **v** por el producto de la velocidad angular **w** (en radianes por segundo) por la distancia **d**, esta igualdad se simplifica así:

$$\frac{GM}{d^2} = w^2 d$$

A partir de ahí debes despejar **w** en función de **d** y a la inversa, porque te pedimos que construyas **dos módulos de resolución** inversos.

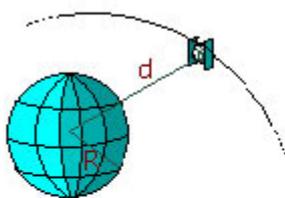
Otro recuerdo que necesitarás es que, según las constantes usadas, la **w** se da en radianes por segundo, y en el modelo deseamos que figuren grados por hora, que es más intuitivo. La equivalencia para pasar de uno a otro es:

Si llamo **RS** a los radianes por segundo y **GH** a los grados por hora, se tiene:

$$GH = \frac{RS \cdot 180 \cdot 3600}{\pi}$$

Recuerda que π se escribe en OpenOffice como **PI()**

El modelo que debes construir puede comenzar con la escritura de las constantes. Es una buena práctica de la notación científica para verlo en clase:



$$\frac{GM}{d^2} = w^2 d$$

Órbita circular

Datos fijos

Masa de la Tierra	M= 5,98E+024 kg
Radio de la Tierra	R= 6,37E+006 m
Constante de gravitación	G= 6,67E-011 Nm ² /kg ²

Observa bien las unidades. El dibujo de la situación y la fórmula no tienes que insertarlos, pero, si te atreves, cópialos desde este documento y recorta lo que te interese con un programa de dibujo.

Después tienes que construir los dos módulos:

Primer módulo: Dada w calcular d

Velocidad angular en grados/hora grados/h

Los grados por hora los pasamos a radianes por segundo

Velocidad en rad/s rad/s

Distancia en metros m

Restamos Radio m

En kilómetros km

Segundo módulo: Dada d calcular w

Distancia a la Tierra en km km

Pasamos a metros m

Sumamos radio m

Velocidad en rad/s rad/s

Velocidad en grados/hora grados/hora

En el primer módulo el dato son los grados por hora. Por ejemplo, en una órbita estacionaria serían $15^\circ/h$. En la figura se ha escrito una velocidad de 200 grados/h. Usa, si quieres, ese dato. Después pasas a rad/s según las equivalencias de arriba, usas la fórmula fundamental para despejar la distancia, le restas el radio de la Tierra y la pasas a km. Todo esto en lenguaje de celdas.

Con este módulo resuelve la primera cuestión: *¿A cuántos km. de la superficie terrestre ha de estar un satélite geoestacionario?* Suponemos la órbita perfectamente circular y aplicamos el módulo para un dato de 15 grados/h, que es la correspondiente a una vuelta diaria. Te debe dar una solución aproximada de 35900 km.

En el segundo todos los cálculos se organizan de forma inversa.

Como cuestión segunda, un cálculo muy motivador: La Luna está a una distancia media de la Tierra de 384.352 km. ¿Cuál sería su velocidad angular si su órbita fuera perfectamente circular? Usa el segundo módulo y te resultará 0,53338 rad/s. Si dividimos 360° entre esa cantidad, nos resulta el periodo de la Luna que sería de 674,94 horas, es decir 28,12 días.

Sugerencias de uso didáctico

La idea de módulos de resolución se nos ocurrió en los años 80, cuando con los primeros ordenadores personales venía incluida la Hoja de Cálculo **Multiplan** y vimos que con ella se podían organizar muy bien los cálculos conducentes a la obtención del valor de una variable dentro de un ámbito de fórmulas. La concurrencia de profesores de Matemáticas, Física y Química hizo que pudiéramos abordar muchos temas que permitieran estas resoluciones automáticas.

El primer "resolvedor" que se creó fue el de **Resolución de triángulos** mediante las fórmulas trigonométricas. Con este modelo se aprendían conceptos básicos como:

- Número de datos mínimos para resolver un problema en un ámbito de fórmulas.
- Distinción entre problemas imposibles, de varias soluciones o con datos redundantes.
- Comprobación de soluciones mediante módulos con cálculos inversos.
- Resoluciones por tanteo, como alternativa a métodos de cálculo cerrados.

Nos animamos a usar esta técnica en temas tan distintos como: cálculo de intereses, sucesiones aritméticas y geométricas, tiro parabólico, movimientos uniformemente acelerado y armónico, relaciones entre gramos, moles y litros, etc.

Después de estos años de experiencia, se puede aconsejar que:

- El uso de estos módulos se debe restringir a una o dos sesiones por curso
- En las asignaturas de Informática es muy útil la construcción de estos *resolvedores*, pues con ellos se conoce mejor la Hoja de Cálculo y se repasan conocimientos de otras asignaturas. En el resto, es preferible que usen modelos ya confeccionados y probados, para dedicarse sólo a la confección de organigramas de rutas de resolución.
- Es muy enriquecedor presentar al alumnado situaciones concretas (Ver [situaciones.htm](#)) y que sean ellos los que organicen las variables, fórmulas y tablas para estudiarlas.

Consulta los apartados [Resolvedores](#) y [Análisis de situaciones](#) de las Sugerencias de uso, donde encontrarás varios ejemplos más del uso de estos instrumentos.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

SECRETARÍA GENERAL
DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN,
FORMACIÓN PROFESIONAL
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

CENTRO NACIONAL
DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EDUCATIVA

LA HOJA DE CÁLCULO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS



SERVICIO DE
FORMACIÓN DEL
PROFESORADO

Sesión 9 – Técnicas de resolución



Índice

- 1: Conocimientos elementales
- 2: Modelos elementales
- 3: Tablas y gráficos
- 4: Informes y apuntes
- 5: Cálculos y utilidades

- 6: Datos estadísticos
- 7. Algoritmos y macros
- 8. Modelos de resolución
- 9. Técnicas avanzadas**
- 10. Análisis de datos

Guía del Alumno
Glosario

Sesión 9

Contenidos

Números aleatorios
Simulaciones
Simulación múltiple
Botones
Animaciones
Otros controles

Práctica

Complementos

Modelos de
simulación
Hiperenlaces botón
Códigos de macros

Ejercicios

Ejercicio 1
Ejercicio 2
Ejercicio 3

Sugerencias

Técnicas avanzadas

En esta sesión abordaremos una serie de técnicas de OpenOffice.org Calc que nos permitirán simular experimentos y situaciones. Usaremos dos tipos de simulación. En primer lugar estudiaremos las simulaciones en las que interviene el azar, aleatorias, para las que usaremos los números aleatorios. En segundo lugar construiremos modelos de simulación de experimentos en los que a partir de ecuaciones básicas usaremos simulaciones de tipo temporal.

Números aleatorios

La Hoja de Cálculo, mediante la generación de [números aleatorios](#) y su gran velocidad de procesamiento, permite simular experimentos de tipo estadístico y recogidas de datos que de otra forma requerirían mucho tiempo y trabajo: tiradas de dados, simulaciones de sucesos con probabilidad dada, distribuciones normales, etc., así como la reproducción de experimentos clásicos, como la máquina de Galton o el cálculo del número p mediante el método de Montecarlo.

Todas las simulaciones se basan en el uso de números aleatorios, es decir, distribuidos al azar. En realidad son *pseudoaleatorios*, pues el ordenador genera una secuencia muy amplia de cantidades, que forman un ciclo de miles de ellas, pero como cada vez se comienza por un punto distinto, da la apariencia de aleatoriedad.

Para generar un número aleatorio basta usar la función **ALEATORIO()**, que nos devolverá siempre un número al azar entre 0 y 1. Por ejemplo, la siguiente secuencia ha sido construida con la función ALEATORIO:

0,9440	0,5261	0,0286	0,8504	0,6697
0,0393	0,9044	0,5175	0,1621	0,9501
0,4009	0,1638	0,3489	0,4132	0,7396
0,5671	0,0708	0,8838	0,1243	0,9089
0,9030	0,7774	0,3845	0,9713	0,1892

A partir de esta función, completada con operaciones aritméticas y con la función **ENTERO** se pueden simular toda clase de números reales y enteros.

La fórmula general para simular números enteros entre los límites **A** y **B** es:

$$=A + \text{ENTERO}(\text{ALEATORIO()}*(B-A+1))$$

como se deduce fácilmente, pues si ALEATORIO() varía entre 0 y 1, al multiplicarlo por B-A+1 pasará a generar números entre 0 y B-A+1, pero sin alcanzar nunca este último valor. Con la parte entera les eliminamos los decimales, con lo que estarán comprendidos entre 0 y B-A, y al sumar A quedarán encuadrados entre A y B.

Así, con la fórmula **=1+ENTERO(ALEATORIO()*6)** podremos simular tiradas de dados, como las que se muestran en la figura:

1	1	4	2
3	6	6	1
3	2	2	3
4	5	2	2
5	4	1	4
5	3	1	3

Abre una Hoja de Cálculo nueva y rellena con esa fórmula un rango completo de celdas para obtener 24 tiradas de dado como las que ves.

Una operación interesante es pedir **Recalcular** con la tecla F9 y observar que cambian totalmente los resultados de las tiradas, porque se han renovado todos los números aleatorios.

Con la fórmula **=ENTERO(ALEATORIO()*2)** generaríamos series aleatorias de 0 y 1, que son útiles para simular tiradas de monedas o series de respuestas del tipo SI-NO o Verdadero-Falso.

Algunas simulaciones

Para estudiar con más detalle estas técnicas abre el modelo grannum.ods, que contiene varias simulaciones. Observa la primera hoja Una probabilidad.



Su objetivo es fijar la probabilidad de un suceso y después generarlo aleatoriamente 10, 20, ... hasta 1000 veces y comprobar que la sucesión de frecuencias relativas tiene como límite la probabilidad.

Cambia la probabilidad en la celda correspondiente y pulsa F9 para recalcular varias veces y observar así en el gráfico y en la tabla de frecuencias cómo estas tienden de forma bastante clara a la probabilidad teórica que has escrito.

La parte inferior del modelo llega hasta la fila 1021 y está llena de ceros y unos, que representan respectivamente **No sucede** y **Sucede** el suceso cuya probabilidad hemos fijado.

Por ejemplo, ¿cuántas veces esperamos que salga un seis si tiramos el dado 200 veces?

Escribe como probabilidad =1/6 (no olvides el signo =) y entonces los ceros podrían interpretarse como "No sacar un 6 en el dado" y el 1 "Sacar 6". Obtendrás frecuencias relativas que oscilarán (al pulsar F9) entre 0,14 y 0,2 aproximadamente. Es decir, entre **28** (200.0,14) y **40** (200.0,2) son las veces que esperamos obtener un seis.

A la celda de la probabilidad le hemos insertado el nombre de **P** y todas las celdas que contienen 0 y 1 observarás que se generan con la fórmula

=SI(ALEATORIO(<p;1;0)

que interpretaremos como: si el número aleatorio es menor que la probabilidad fijada, escribe un 1 (que interpretamos como **suced**er) y en caso contrario escribe un 0 (**no sucede**).

Escribe una probabilidad alta y observarás que la mayoría de las celdas inferiores contendrán un **uno**.

Experimenta también con los valores 0 y 1 (Sucesos imposibles o seguros).

Las celdas de recuento de frecuencias usan fórmulas del tipo:

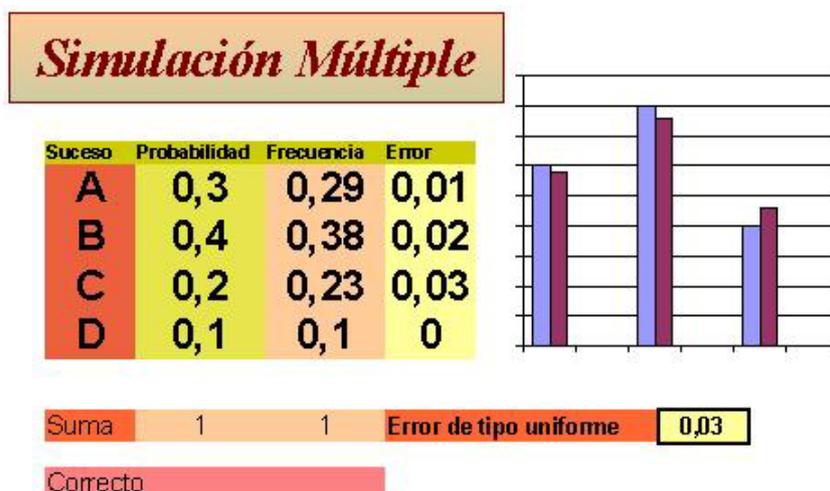
=CONTAR.SI(A22:A31;1)/CONTAR(A22:A31)

similares a las que estudiamos en la sesión 6.

Este modelo permite experimentar la conexión entre frecuencia y probabilidad, aunque es muy difícil quitar el carácter misterioso que este tipo de convergencia tiene ante el alumnado.

Simulación múltiple

Con la técnica de números aleatorios también se pueden simular varios sucesos tomados conjuntamente y cuyas probabilidades se conocen. Pasa a la Hoja siguiente del modelo, titulada **Varias probabilidades**.



Como se ve en la figura, se consideran cuatro sucesos A, B, C y D cuyas probabilidades se fijan en unas celdas adyacentes, en las que se han insertado los nombres **pr1**, **pr2**, **pr3** y **pr4** respectivamente.

Bajo ellas, otra celda nos indica si las hemos escrito correctamente o no mediante la fórmula:

=SI(O(pr1<0;pr2<0;pr3<0;pr4<0;C18<>1);"Probabilidades incorrectas";"Correcto")

Estúdiala con atención: mediante la función lógica **O** se pregunta si las probabilidades son negativas o si no suman 1. En este caso avisa de incorrección en su escritura.

Para simular los sucesos aprovechamos las probabilidades acumuladas, que siempre variarán entre 0 y 1, que es el rango de los números aleatorios. Así, en el ejemplo de la figura las probabilidades 0,3 0,4 0,2 y 0,1 las acumulamos sumando a cada una la anterior, resultando los números 0,3 0,7 0,9 y 1.

Una vez obtenidas las probabilidades acumuladas procedemos de esta forma:

Si un número aleatorio es menor que 0,3 suponemos que ha ocurrido A

En caso contrario, si es menor que 0,7 diremos que se trata de B

En caso contrario de nuevo, si no llega a 0,9 se tratará de C

Y finalmente, en el último caso contrario deberá haber ocurrido D

Todo este razonamiento queda plasmado en la fórmula

=SI(A23<pr1;"A";SI(A23<pr1+pr2;"B";SI(A23<pr1+pr2+pr3;"C";"D")))

usada en la parte inferior del modelo dedicada a la simulación de los sucesos A, B, C y D.

Recorre las demás celdas del modelo, en las que se vuelve a usar la función **CONTAR.SI** para los recuentos. Se ha añadido una celda con el error de tipo uniforme, que es el máximo de los errores, y que en estos casos suele ser del orden de las centésimas.

Botones

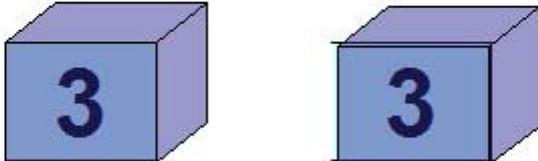
Abre el modelo [dados.ods](#). Es una simulación de tiradas de dados, pero contiene una novedad, y es el uso de **controles**, en concreto de **botones de acción**.

Tirada de dados

Instrucciones:

*Escribe un cero en la celda que inicia el recuento y pulsa Intro y F9
Observarás que aparece un cero en Frecuencia y Tiradas
Escribe tu apuesta (entre 2 y 11)
Escribe después un 1 en el Inicio y pulsa Intro
Pulsa el botón de abajo en cada tirada*

Tirada



Se inicia el recuento:

Tu apuesta:

Frecuencia:	7
Relativa:	0,0321
Tiradas	218

Observa el botón rotulado como **Tirada**. Al pulsar sobre él se ejecutará una macro que simula una tirada. Tú puedes también programar botones de acción, como verás más adelante.

El funcionamiento de este simulador comprende dos variedades, que se pueden mezclar entre ellas:

Manual

Escribes un 0 en el inicio, para que todos los contadores se pongan a cero (observa la función SI que contienen las fórmulas de esos contadores) Después fijas tu apuesta, entre 2 y 12. Por último, escribes un 1 en el inicio.

Después de esto, basta pulsar sobre el botón de tirada para ir obteniendo las sucesivas tiradas y las frecuencias de tu apuesta.

Automática

Debes usar tres botones

Con el primero pones a cero el contador,

con el segundo fijas el número de tiradas automáticas,

y con el tercero inicias una serie de tiradas.

En los Complementos te damos ideas sobre los códigos de estos botones.

Tiradas automáticas

Poner a cero

Número de tiradas

Serie de tiradas

Pulsa el botón de puesta a cero

Con el siguiente botón
escribe el número de
tiradas

Con el último realizas series de tiradas
Si no pones a cero de nuevo, las
Tiradas se acumularán.

Te proponemos realizar a continuación una simulación breve con el uso de macros y botones

Macros y botones

Abre la simulación carasol.ods, que hace aparecer un sol y una cara según las posibilidades que tú les des. Pulsa de forma reiterada sobre la tecla F9 y verás cambiar aleatoriamente el sol y la cara.

Te pedimos que programes un botón que al pulsarlo efectúe una tirada. Debes seguir estos pasos:

Grabar la macro

El botón de tirada equivale a la pulsación de la tecla F9 para recalcular.

Recuerda los pasos que aprendiste en la sesión 8:

Pides Herramientas > Macros > Grabar macro

Realizas las operaciones que deseas que automatice la macro, en este caso **tan sólo pulsar la tecla F9**

Decides **Finalizar** la grabación

Guardas la macro en un módulo contenedor y le llamas **tirada**, por ejemplo.

Ejecutas la macro para comprobar que la has grabado bien.

Repasa los contenidos de la sesión anterior si algo no te funciona bien

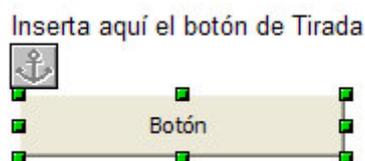
Diseñar el botón

Pide **Ver > Barras de Herramientas > Campos de control de formulario**. Obtendrás esta barra:

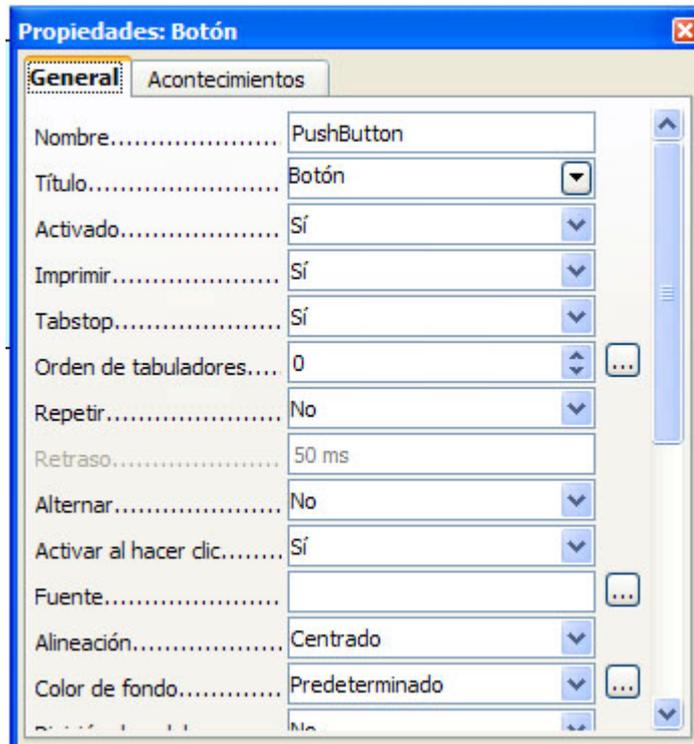


Es muy importante manejar el botón superior derecha, porque es el que decide si estás **en modo diseño**, en el que puedes cambiar las propiedades de tus controles, o **en modo ejecución**, que te permite usar los controles de forma efectiva. Siempre que lo desees puedes alternar con ese botón entre un modo y otro. En modo ejecución todos los controles de la barra aparecen desvaídos, en color gris, mientras que en modo diseño los verás con toda nitidez.

Elige el modo diseño y pulsa sobre el control **botón**, que es el cuarto de la segunda columna. El puntero del ratón se convertirá en una cruz con un rectángulo al lado. Pulsa en en punto de la hoja y arrastra con el ratón hasta que se dibuje el botón.



Ahora deberemos cambiarle el título. Pulsa con el botón derecho del ratón sobre él y elige **Campo de control...**

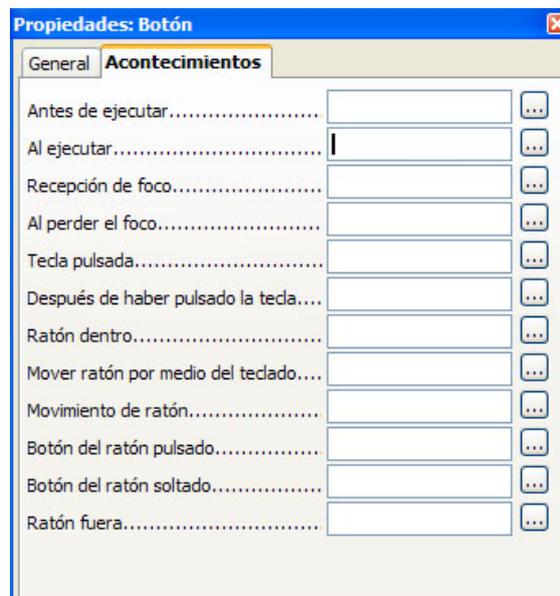


No te pierdas entre tantas propiedades. Elige la pestaña **General** y pulsa sobre la línea de entrada de la propiedad **Título**, en la que ahora figura "Botón", y escribe el nuevo título, por ejemplo "Tirada". Cierra la ventana.

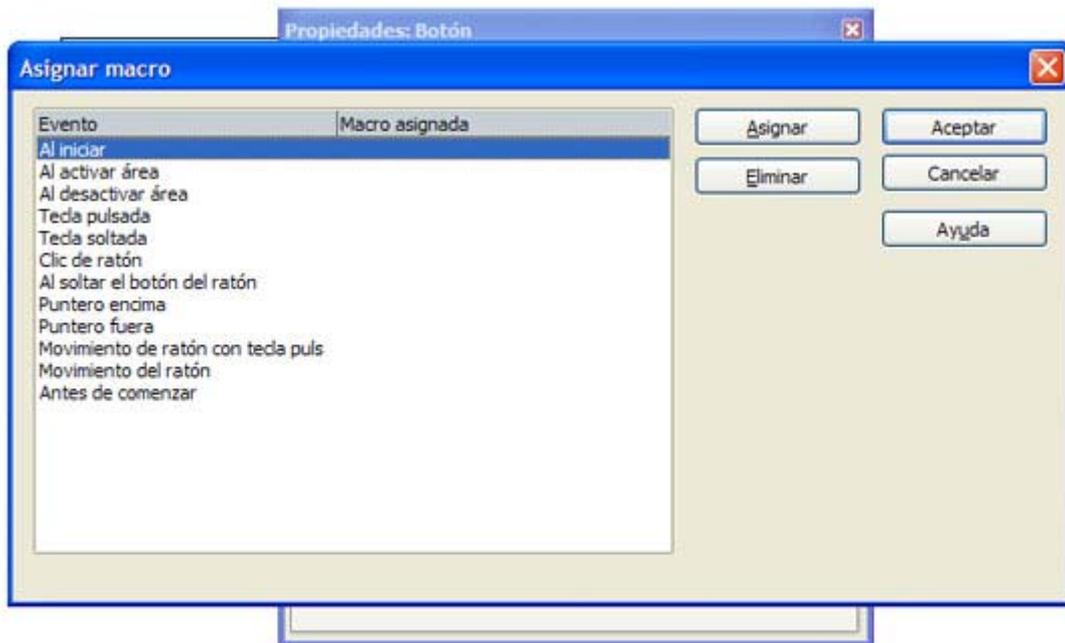
Ya tienes diseñado el botón, pero si cambias a modo ejecución y pulsas sobre él, no ocurre nada, porque no tiene asignada ninguna tarea. Deberemos asignarle una macro para que funcione.

Asignación de macro

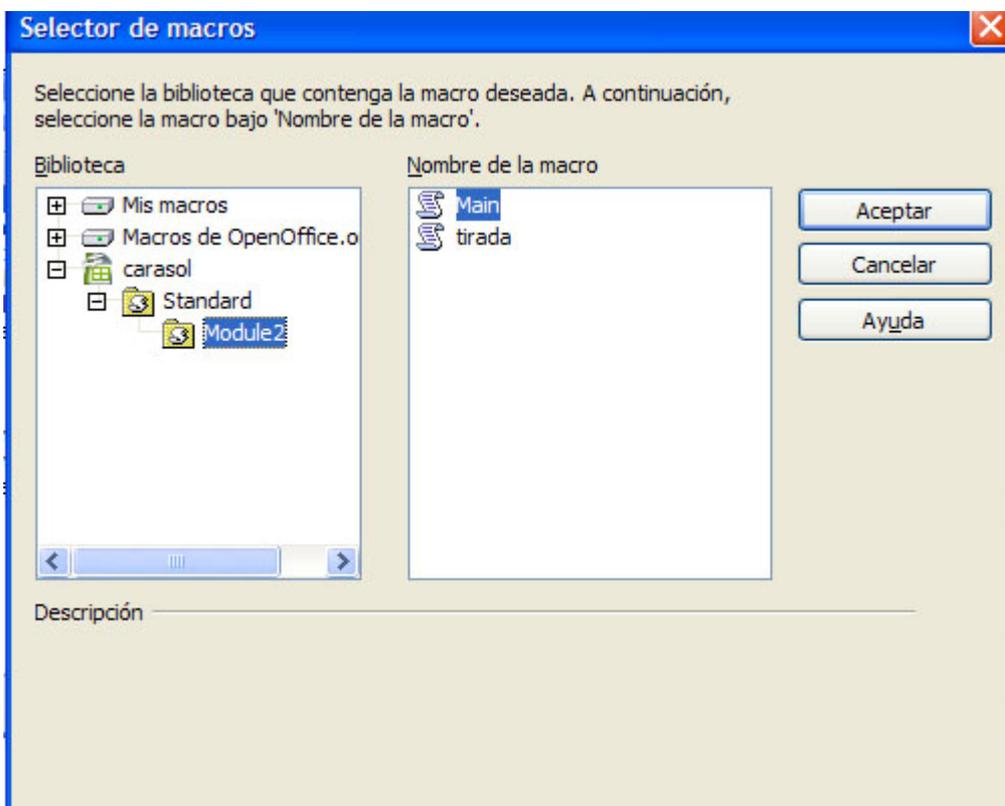
Vuelve a pulsar con el botón derecho sobre el botón **Tirada**, pero ahora elige la pestaña **Acontecimientos**.



Señala sobre la línea **Al ejecutar** y pulsa sobre el cuadrado con tres puntos de su derecha. Abrirás así la ventana de asignación.



Pulsa en el botón **Asignar**



Busca tu macro "**tirada**" en el explorador que se abre, selecciónala y pulsa **Aceptar**. Con esto tendrás definido totalmente tu botón. Cierra todas las ventanas.

Pasa a modo ejecución y prueba su funcionamiento. Cada vez que pulses el botón se efectuará una tirada. Unas veces obtendrás caras y otras soles.

No trataremos más el tema de los botones de acción, que nos abriría todo un mundo de posibilidades, pero algo complicado. Con esta muestra puedes decidir investigar por tu cuenta.

Simulaciones de tipo temporal (animaciones)

Uno de los caminos de la investigación científica es descubrir, mediante experimentos, una relación entre magnitudes y/o sus incrementos como una primera ley. Después se convierte la relación en una ecuación diferencial que, al integrarla, se convierte en otra de tipo global, que es la que se estudia en la enseñanza secundaria. Con el uso de una hoja de cálculo podemos detenernos en el primer paso, en la relación entre incrementos y magnitudes, y simular la evolución en el tiempo que se produce a partir de esa relación. Es el método de discretización, por el que sustituimos una ecuación diferencial por otra en incrementos. Así se producen errores de truncamiento, pero merece la pena demostrar que con sólo la ecuación incremental se reproduce el proceso, aunque las cantidades presenten errores.

Para entender esta idea abre el modelo [pendulo.ods](#).

Pulsa sobre el botón **Poner a cero** y después sobre el botón **Iniciar proceso**, y observarás una simulación del movimiento del péndulo. No le pidas mucho realismo, que estamos trabajando sobre una hoja de cálculo, con todas sus limitaciones. Cambia el ángulo inicial, la pausa y la longitud del péndulo para ver la simulación en distintas circunstancias.

Relaciones básicas

En todas las simulaciones o animaciones de tipo temporal nos basaremos en unas relaciones básicas entre incrementos o medidas. Es fundamental destacarlas, para conseguir transmitir la idea de que constituyen el núcleo de nuestra comprensión de un fenómeno, y que el resto del estudio son desarrollos matemáticos o experimentos.

En este caso del péndulo las relaciones son:

Péndulo

		El funcionamiento se basa en la aceleración tangencial
Angulo inicial	50	$a_t = g \text{sen}(a)$
Longitud	4	Que da lugar a la aceleración angular
		$\alpha = g \text{sen}(a) / r$
Angulo	0,3	← Le sumamos $v\Delta t$
Aceleración	0,07	← Lo hacemos depender del seno(a) y del radio
Velocidad	-0,41	← Le sumamos $a\Delta t$

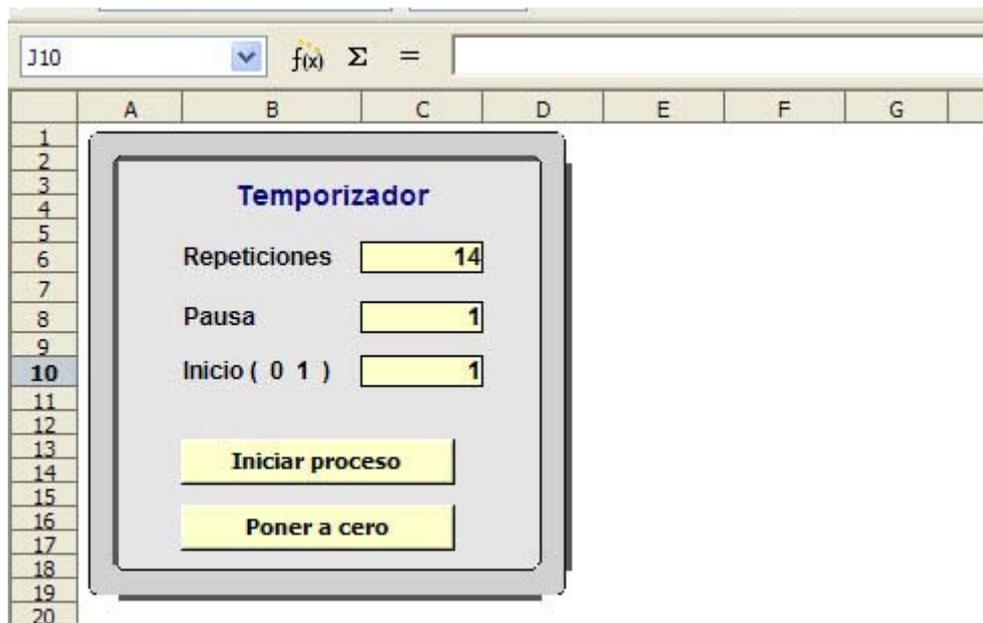
La aceleración angular en un péndulo simple viene dada por $g \text{sen}(a) / r$, siendo g la aceleración de la gravedad, a el ángulo formado con la vertical y r la longitud del péndulo. Esta relación la tienes implementada en la celda I12 (lo de ENTERO(ALEATORIO()) es sólo un truco para poder recalcular fácilmente)

Además de la relación fundamental deberemos usar las dos básicas de $\Delta v = a\Delta t$ (incremento de velocidad, en la celda I13) y $\Delta a = v\Delta t$ (incremento de ángulo, en la celda I11).

Con estas tres relaciones podemos conseguir sin más que el péndulo parezca moverse. Además, no es necesaria la aproximación entre ángulo y su seno que se usa en los textos elementales. Renunciamos a una fórmula global, pero hemos unido directamente las leyes básicas con el comportamiento del péndulo.

Simulación del tiempo

Como este tema es complicado, te lo damos resuelto, para que lo uses cuando lo desees. Está contenido en el modelo [temporizador.ods](#). Ábrelo y lo comparas con el del péndulo.



Observarás que el segundo modelo **pendulo.ods** se ha construido sobre el primero, **temporizador.ods**. Así deberás intentarlo tú cuando desees construir una simulación temporal: abres **temporizador.ods**, le añades lo que desees y lo guardas con otro nombre distinto, como hemos hecho con **pendulo.ods**.

Se entiende muy su funcionamiento:

Botón Poner a cero: Al pulsarlo se escribe un cero en la celda inicio de más arriba.

Botón Iniciar proceso: Repite las veces indicadas por la celda **Repeticiones** el proceso que hayas programado. En el ejemplo, incrementar las tres relaciones del péndulo.

Repeticiones: Número de veces que se recalcula el proceso. No escribas números muy grandes, que puedes producir un bloqueo.

Pausa: Determina una pausa entre un recálculo y otro. El 1 produce una pausa del orden de un segundo más o menos, dependiendo de la velocidad de tu equipo informático.

Inicio: Si vale cero, se ponen los contadores a cero, y si es 1, se inician los recálculos.

Volveremos más adelante sobre el tema del temporizador.

Gráfico animado

Todo diagrama dependiente de unos datos, se vuelve a dibujar cada vez que cambian esos datos. Podemos aprovechar esta característica para simular una animación. En el modelo del péndulo hemos creado una tabla con la coordenadas de dos puntos:

Coordenadas

0	5
2,29	1,72

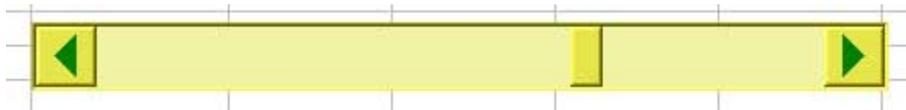
El primer punto (0,5) es el punto de sujeción superior del péndulo. Esto lo puedes alterar si deseas estudiar péndulos de más longitud. El segundo corresponde a las coordenadas del extremo del péndulo, que depende de la longitud y del ángulo mediante las funciones SENO y COSENO. Estudia las celdas correspondientes.

Sobre esos puntos hemos construido un diagrama del tipo XY con línea de unión, y hemos alterado el símbolo del segundo punto.

Otros controles

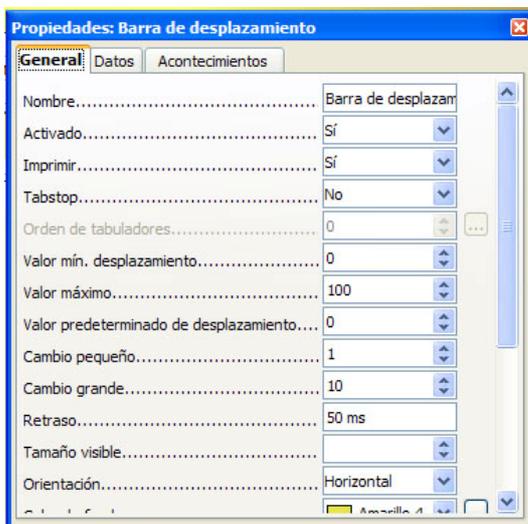
Barras de desplazamiento

De la misma forma que se pueden insertar botones en una hoja, podemos hacerlo con otros tipos de controles. Un tipo muy útil es el de las **barras de desplazamiento**



Abre el modelo [conicas.ods](#) y mueve el cursor de la barra de desplazamiento para cambiar la excentricidad de la cónica. Observarás que cambia de forma desde una circunferencia a elipse y posteriormente a parábola e hipérbola.

Para insertar una barra de desplazamiento puedes seguir los mismos pasos que usaste para los botones, es decir, abrir con **Ver > Barras de herramientas > Campos de control de formulario**, elegir el control (en modo diseño) y dibujarlo sobre la hoja. En las propiedades de la barra (pulsando el botón derecho del ratón) hay que destacar:



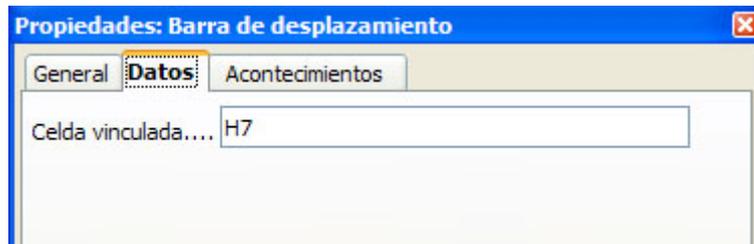
Valor máximo y valor mínimo que representa la barra.

Valor del **cambio pequeño** (pulsación sobre la flecha) y el **cambio grande** (pulsación sobre el hueco).

Orientación vertical u horizontal.

Color de fondo, color de símbolo y marco, que determinan el aspecto de la barra.

En las barras hay otra propiedad que debes conocer, y es qué celda recibe el valor que marca la barra:

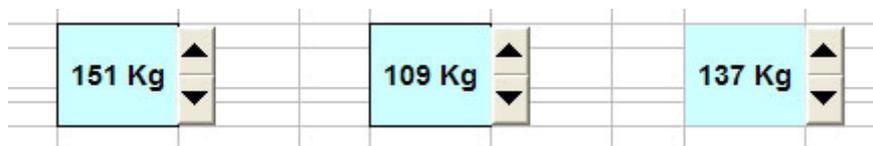


Como ves, en el modelo **cónicas.ods**, el valor lo recibe la celda H7.

Experimenta con este y otros controles si deseas dar más vistosidad a tus modelos. En las [Sugerencias de Uso](#) podrás consultar otros modelos que los usan. Practicarás con este control en el ejercicio 3 de esta sesión.

Botones de selección

Otro control interesante es el de los **botones de selección**, que aumentan o disminuyen el valor (entero) de una celda determinada mediante dos flechas adosadas.



Se programan de la misma forma que las barras de desplazamiento. En el modelo [piensos.ods](#) puedes experimentar su uso e investigar sus propiedades. El objetivo de este modelo es descubrir la dificultad de ajustar los datos en problemas de programación lineal si no se acude a los métodos especializados.

	Pienseo num. 1	Pienseo num. 2	Pienseo num. 3		
				Aporte mínimo de proteínas	100
				Aporte mínimo de hidratos de carbono	240
Contenido en proteínas	25,0%	30,0%	20,0%	97,85 Kg	FALSO
Contenido en Hidratos de carbono	60,0%	55,0%	70,0%	246,45 Kg	VERDADERO
Coste en euros por kilogramo	0,45 €	0,55 €	0,38 €	179,96 €	
Kilogramos comprados de cada pienseo	151 Kg	109 Kg	137 Kg		

Usando los controles puedes "mover" el problema en el recinto de soluciones factibles, en las que el diagnóstico de la derecha debe ser VERDADERO, tanto en las proteínas como en los hidratos de carbono, pero será casi imposible encontrar el punto que minimiza el coste de los piensesos.

Práctica

Simulación de una tirada de monedas

El objetivo de este trabajo es doble:

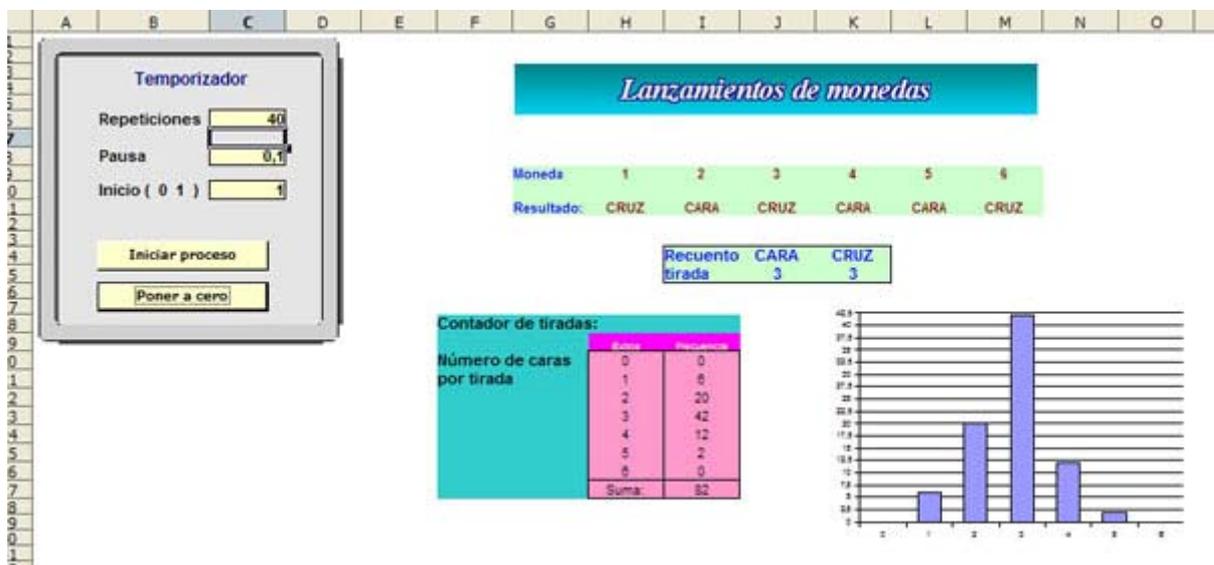
Simular una tirada de seis monedas introduciendo animación temporal

Construir un gráfico y comprobar que va adquiriendo forma de campana.

Simulación de tiradas

Abre el modelo [temporizador.ods](#) y guárdalo seguidamente con el nombre monedas.ods o cualquier otro que prefieras.

Sobre él realizaremos la simulación de una tirada de seis monedas.



Comienza con los textos, el título, los marcos de color, los números de moneda del 1 al 6, etc. salvo en las celdas que van a contener resultados, como son las que aparecen con los rótulos de **CRUZ** y **CARA** y los recuentos de abajo.

Comenzamos con la fila de resultados.

La simulación de cada moneda se consigue con la función:

`=SI(ALEATORIO(<0,5;"CARA";"CRUZ")`

que significa; "Inventa un número aleatorio entre 0 y 1. Si es menor que 0,5, equivale a que ha salido CARA y si no, CRUZ".

Rellena la primera moneda con esa fórmula y después la arrastras a la derecha hasta la sexta.

Prueba lo que has construido hasta ahora: pide **Recalcular** con **F9** varias veces para comprobar que se generan caras y cruces de forma aleatoria.

Hazlo también con el temporizador. Fija un número de repeticiones, una pausa de 0,5, por ejemplo, y pulsa sobre el botón **Iniciar Proceso**. Así verás las tiradas de forma automática.

Recuento de la tirada

Para contar el número de caras y cruces que han salido usamos la función **=CONTAR.SI** que nos permite un recuento condicional.

Así, en la celda del recuento de las caras deberás incluir la función:

=CONTAR.SI(CELDA PRIMERA MONEDA:CELDA ÚLTIMA;"CARA")

donde las celdas primera y última las debes sustituir con las propias de tu modelo.

Haz lo mismo con la CRUZ.

Comprueba con F9 que siempre sumen 6.

Completa esta primera parte del modelo con **rellenos, bordes y colores**.

Moneda	1	2	3	4	5	6
Resultado:	CRUZ	CARA	CRUZ	CARA	CARA	CRUZ

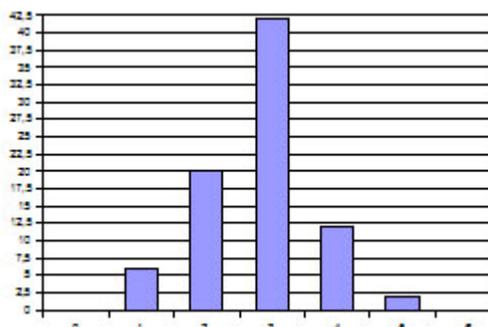
Recuento	CARA	CRUZ
tirada	3	3

Construcción de las frecuencias experimentales

Procederemos ahora a resumir varias tiradas de monedas, a fin de comparar el diagrama resultante con la campana de Gauss.

Se puede organizar de forma similar a la siguiente:

Contador de tiradas:		
Número de caras por tirada	Éxitos	Frecuencia
	0	
1		6
2		20
3		42
4		12
5		2
6		0
Suma:		82



Construye la tabla de frecuencias:

Contador de tiradas:		
Número de caras por tirada	Éxitos	Frecuencia
	0	0
	1	6
	2	20
	3	42
	4	12
	5	2
	6	0
	Suma:	82

Comienza con los rótulos y la columna de éxitos del 0 al 6. Escríbelos sin más.

Para construir las frecuencias usarás esta técnica :

"Si el inicio es cero, la frecuencia también es cero. Si no, si el número de caras de la tirada coincide con el número de éxitos, aumenta la frecuencia, y en caso contrario, queda igual"

Esta estrategia se puede traducir a la siguiente fórmula:

=SI(inicio=0;0;SI(Total de "CARAS" = Número de éxitos;frecuencia+1;frecuencia))

Señala la celda de la primera frecuencia, la correspondiente al cero. Escribe la adaptación de la fórmula:

La palabra **inicio** cópiala tal cual, que se refiere a la celda C10 (o escribes la referencia

C10).

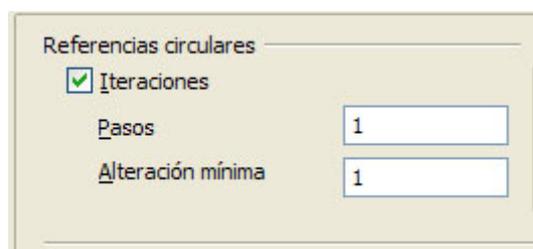
El **Total de caras** lo sustituyes por la referencia a la celda que contiene el contador de caras (protégela con signos \$).

El **Número de éxitos** se refiere al dato que tiene a su izquierda. La palabra **frecuencia** se refiere a la misma celda en la que estás escribiendo. Si estás escribiendo en la celda I20, escribes I20 en lugar de la palabra frecuencia.

Esto último constituye una **referencia circular**, y puede que te dé error al terminar de escribir la fórmula. Para solucionarlo, ejecuta estos pasos:

Activa la secuencia Herramientas > Opciones > Hoja de Cálculo > Calcular.

En el apartado de **referencias circulares** activa la iteración, fija el número de iteraciones en 1 y la alteración mínima también en 1.



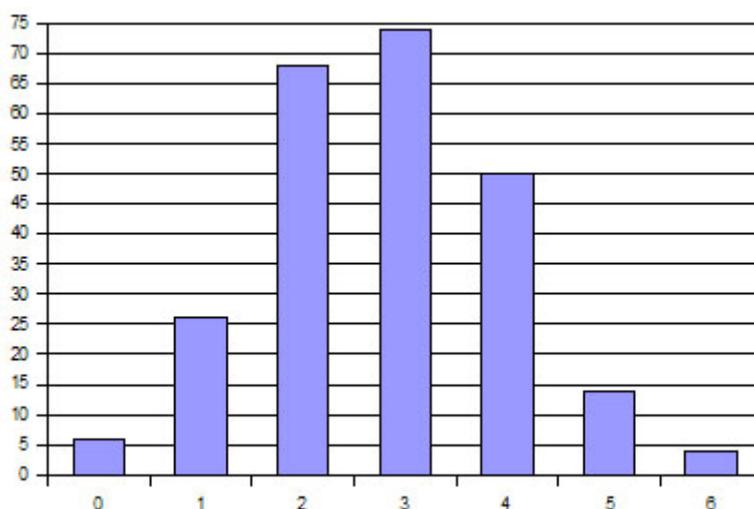
Arrastra la fórmula que has escrito hacia abajo hasta el contador de frecuencias del 6.

Comprueba el modelo. Pulsa sobre el botón **Poner a cero**, fija pausa y repeticiones y lanza el proceso con el botón **Iniciar proceso**.

Si has seguido bien las instrucciones, verás acumularse las frecuencias. Programa el total de abajo con autosuma, y podrás llevarte una sorpresa, y es que el número de tiradas sea el doble aproximado al de repeticiones, porque el recálculo a veces se realiza dos veces en cada pausa. Como el objetivo final es ver una campana aproximada, no importa este detalle.

Diagrama

Esta es la parte más fácil de la práctica. Selecciona la tabla de frecuencias y sobre ella construye un diagrama de barras. Si el número de repeticiones que uses es un número apreciable, como 100 o 200, verás cambiar la forma del diagrama hasta parecerse a una campana de Gauss conforme aumente el número de tiradas.



Complementos

Modelos de simulaciones para aprender técnicas

Se adjuntan a continuación algunos estudios o prácticas sobre simulaciones, que tienen bastante interés, pero por su extensión no deben estar incluidos en la parte general del curso. También se incluyen códigos de macros usadas en la sesión.

Simulación de quinielas de 14 resultados

Archivo [quiniela.ods](#)

Lo destacable de este modelo es la posibilidad de aprovechar un solo número aleatorio para simular varios sucesos. Si en cada partido el 1 tiene probabilidad p_1 , la X probabilidad p_2 y el 2 p_3 , bastará interpretar el resultado de un número aleatorio de esta forma:

Si el número aleatorio N es menor que p_1 , interpretaremos que ha salido un 1. En caso contrario, si N es menor que p_1+p_2 , se interpreta como X, y en caso contrario será un 2.

Lotería Primitiva

Archivo [primi.ods](#)

En el modelo anterior no importa que se repitan el 1, la X o el 2, incluso es inevitable. Si te has quedado con el deseo de aprender a simular sucesos que no se puedan repetir, consulta el modelo [primi.ods](#).

En él se desarrolla el truco siguiente:

Se escribe la lista de números del 1 al 49 en la primera fila del rectángulo gris, que representa los números que van quedando pendientes de salir.

Cuando sale un número determinado, se copia la lista hasta ese número en la siguiente fila, pero a partir de él, el que se copia es el siguiente, con lo que el número que ha salido desaparece de la lista. Consulta las fórmulas que están contenidas en las celdas grises de la derecha. Cada fila representa los números que no han salido en la apuesta.

Para sacar un número, primero generamos su número de orden, de forma aleatoria (columna **Aleatorio**). Observa que el primero estará comprendido entre 1 y 49, el segundo entre 1 y 48, y así sucesivamente descendiendo su límite superior.

Después, con la función ÍNDICE, extraemos de la lista de números pendientes el que ocupa el lugar determinado por el número aleatorio, constituyendo el siguiente número de la apuesta.

Simulación de una desintegración atómica

Archivo [desintegracion.ods](#)

En este modelo se puede verificar que cuando un incremento es proporcional a la magnitud total se produce una evolución de tipo exponencial. Al seguir el proceso se advierte que la desintegración es más rápida al principio, para ir disminuyendo la velocidad del proceso tendiendo asintóticamente a 0.

Para insertar una imagen en un diagrama de barras debemos pulsar con doble clic sobre el diagrama, después sobre las columnas, y finalmente sobre una columna concreta. Una vez seleccionada, se concreta **Mapa de bit** como tipo de relleno. En el catálogo correspondiente se elige uno de los mapas de bit reconocidos por Open Office.org.

El problema es el conseguir que se reconozca una imagen nuestra dentro del catálogo, como la piedra que figura en el modelo. Para ello debemos abrir **OpenOffice.org Draw**, dibujar cualquier forma, por ejemplo un rectángulo, pulsar con el botón derecho y elegir **Relleno...** En el cuadro de diálogo que se abre abrimos la pestaña **Mapas de Bit**, y allí podemos, con el botón **Importar**, añadir una imagen nuestra al catálogo.

Cálculo del número π

Como ejemplo de la potencia que puede tener una simulación, puedes intentar desarrollar una práctica voluntaria: la de calcular el valor de π mediante números aleatorios. Si te interesa el tema, abre la práctica [pi.htm](#).

Hiperenlaces definidos sobre un botón

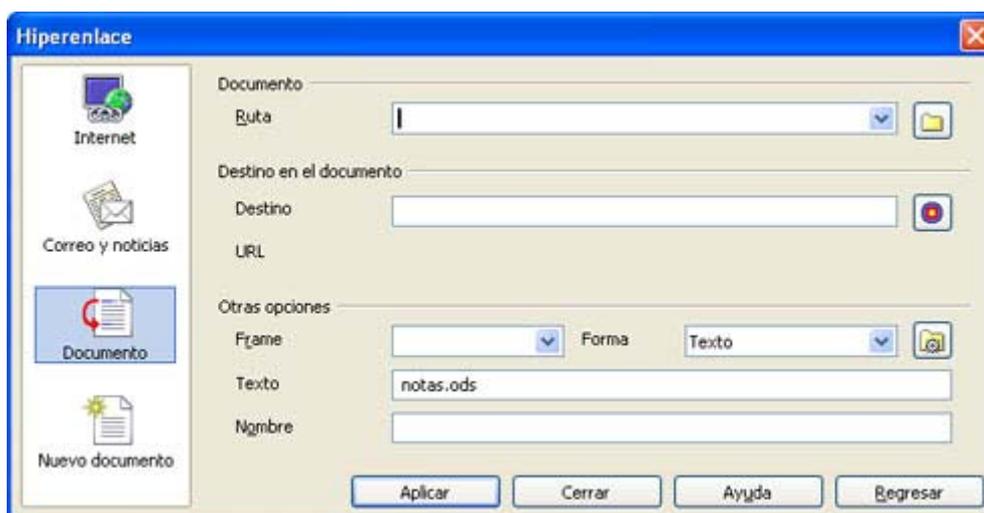
En esta sesión has usado botones de acción para ejecutar macros. También son útiles para definir un hiperenlace. Debes seguir las mismas instrucciones que aprendiste en la sesión 4, pero en un momento dado deberás elegir entre texto y botón.

Imagina que deseas crear un hiperenlace entra la hoja 1 y la hoja 3.

Recuerda los pasos:

Activa la orden **Insertar > Hiperenlace**

Obtendrás este cuadro de diálogo:



Elige **Destino en la documento**, usa el **Navegador** y fija como destino Hoja3. También debes concretar un texto en la penúltima línea, supongamos que deseas que figure "Adelante". Escríbelo así.

Ahora viene la novedad, y es que en lugar de texto en las opción **Forma** de abajo, deberás elegir **botón**.

Cuando cierres el cuadro de diálogo verás el botón ya creado con el nombre de Adelante.

Adelante

Puedes llevarte una sorpresa, y es que al pulsar el botón no ocurra nada. Si es así, abre La barra de herramientas de **Campos de control de formularios** y puede que esté activado el **modo diseño**. Desactívalo (recuerda la explicación que has leído en contenidos), y conseguirás que funcione el hiperenlace.

Códigos de macros

A continuación explicamos el código de algunas macros usadas en esta sesión.

Modelo [dados.ods](#)

Botón *tirada*

Su código no presenta interés, porque ha sido generado por el programa.

Botón Poner a cero

Objetivo de la macro: Dar un valor a una celda determinada.

```
sub cero
dim doc as object
dim hoja as object
dim celda as object

doc=StarDesktop.CurrentComponent
hoja=doc.sheets(0)
celda=hoja.GetCellByPosition(4,18)
celda.value=0
end sub
```

En esta macro se abre el documento actual (**doc=StarDesktop.CurrentComponent**), dentro de él, la Hoja1 (se numera como 0:**hoja=doc.sheets(0)**), y en ella se selecciona la celda E19, que es la que contiene 1 o 0 para iniciar el proceso (**celda=hoja.GetCellByPosition(4,18)**). Observa que la celda se selecciona por su número de columna comenzando en cero (4) y el número de su fila, partiendo también de cero (18). Por último, se declara que el valor contenido en la celda es 0 (**celda.value=0**).

Puedes copiar este código y adaptarlo a la situación de guardar un valor cualquiera en una celda. Si fuera un texto deberías usar **una sentencia del tipo celda.string="Hola"**

Las líneas de color rojo serán las que debes cambiar para adaptar este código a tus necesidades.

Botón Número de tiradas

Objetivo de la macro: Admitir un valor escrito desde el teclado y guardarlo en una variable. Se puede usar precediendo a la macro anterior.

```
global ti as integer

sub tiradas

ti=inputbox("Número de tiradas")
```

end sub

Hemos declarado la variable **ti** entera como global, para poder usarlo en toda la hoja. Después, con la instrucción **inputbox**, se abre una ventana con el título "Número de tiradas" y lo que escribamos en ella se recogerá en la variable **ti**, que usaremos en otro botón

Botón Serie de tiradas

Objetivo de la macro: Simular una serie de tiradas, es decir, la repetición de una orden

Adjuntamos los comentarios en el mismo listado de órdenes:

sub recalc

Comentario: Comenzamos declarando variables

```
rem -----  
rem define variables  
dim document as object  
dim doc as object  
dim hoja as object  
dim celda as object  
dim dispatcher as object  
dim i,j,m,n
```

```
rem -----  
rem get access to the document
```

Comentario: La celda E19 se carga con un 1, que indica que comienza el proceso

```
doc=StarDesktop.CurrentComponent  
hoja=doc.sheets(0)  
celda=hoja.GetCellByPosition(4,18)  
celda.value=1
```

Comentario: Lo que sigue es la imitación del recálculo con F9, pero se ha añadido unos elementos de repetición, formado por las líneas en rojo

```
document = ThisComponent.CurrentController.Frame  
dispatcher = createUnoService("com.sun.star.frame.DispatchHelper")  
if ti<2 then ti=2  
for i =1 to ti-1  
  
rem -----  
dispatcher.executeDispatch(document, ".uno:Calculate", "", 0, Array())  
next i
```

end sub

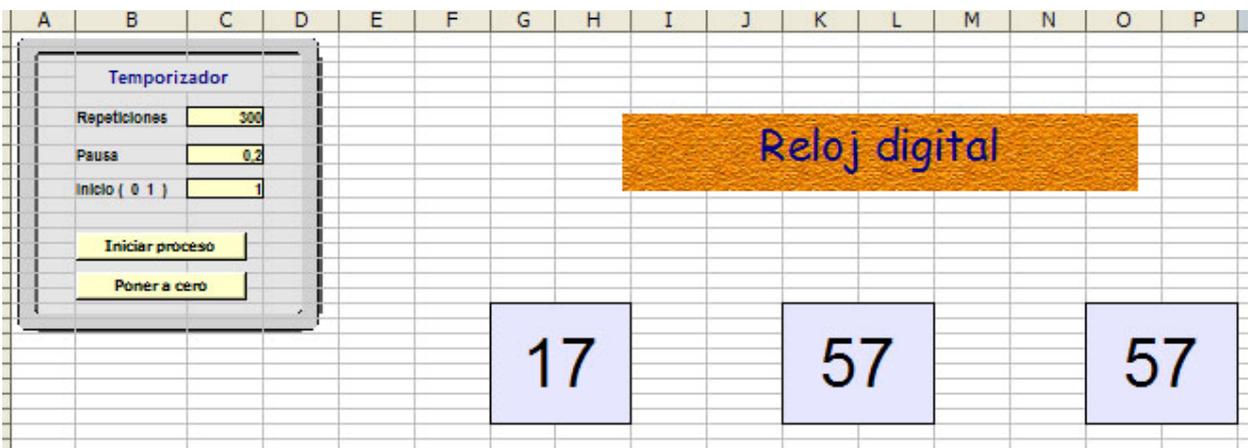
Ejercicios

Ejercicio 1: Reloj digital

Como ejemplo del uso del modelo temporizador.ods te proponemos como primer ejercicio la construcción de un reloj digital.

Abre [temporizador.ods](#).

Prepara tres celdas grandes, combinando, por ejemplo, dos celdas en ancho y ocho en alto



Diseña el título como prefieras, y fija la pausa del temporizador en menos de 1, por ejemplo en 0,2.

Para que funcione la simulación de un reloj digital, lo único fundamental que has de decidir es cómo rellenar las tres celdas con fórmulas usando las funciones AHORA(), HORA(), MINUTO() Y SEGUNDO(). Es fácil y no te damos pistas. En lenguaje coloquial sería "minuto de ahora mismo", "segundo de ahora mismo"...Si ahora decides las repeticiones del temporizador pulsas sobre Iniciar Proceso, observarás la animación de un reloj digital.

Si has elegido un número grande de repeticiones y no quieres esperar, deberás usar la combinación de teclas **Ctrl+Alt+Supr** y elegir **Finalizar tarea**.

Ejercicio 2: Segunda ley de Mendel

El segundo ejercicio consistirá en efectuar una simulación sobre la segunda ley de Mendel:

2ª Ley de Mendel o Principio de la Segregación:

La autofecundación de las plantas híbridas (Ab) procedentes del

cruzamiento entre dos líneas puras que difieren en un carácter origina una 2ª generación filial (F2) en la que aparecen 3/4 partes de plantas de apariencia externa (fenotipo) Dominante y 1/4 de plantas con apariencia externa (fenotipo) Recesiva.

Nos basaremos en que al cruzar dos individuos del tipo Ab, los gametos A y b se reparten al azar en la generación filial, dando cuatro tipos de combinaciones: AA, Ab, bA y bb. Si A es dominante y b es recesivo, las tres primeras combinaciones harán aparecer el fenotipo correspondiente a A, y sólo la última bb hará aparecer b, con lo que se deberán repartir los fenotipos en la proporción 3/4 y 1/4 respectivamente. (Usamos A y b porque para la hoja de cálculo es difícil distinguir entre A y a, que es la notación habitual)



Abre un archivo nuevo y prepara un título para el modelo

Simulación de la segunda ley de Mendel

Copia la Ley de Mendel desde este mismo documento o redáctala tú, y con **Copiar** y **Pegar** incorpora este texto a un cuadro que habrás creado en el modelo.

2ª Ley de Mendel o Principio de la Segregación:

La autofecundación de las plantas híbridas (Ab) procedentes del cruzamiento entre dos líneas puras que difieren en un carácter origina una 2ª generación filial (F2) en la que aparecen 3/4 partes de plantas de apariencia externa (fenotipo) Dominante y 1/4 de plantas con apariencia externa (fenotipo) Recesiva.

Pasa luego a la simulación, que estará contenida en un rango como el de la figura

Paterno	Materno	Filial
b	b	b
b	A	A
b	b	b
b	A	A
A	A	A
A	b	A
A	b	A
A	A	A
b	A	A
A	A	A
A	A	A
b	b	b
A	b	A
A	A	A

Suponemos que la probabilidad de A y b son ambas 0,5, por lo que la simulación de las dos primeras columnas es sencilla:

=SI(ALEATORIO()<0,5;"A";"b")

Rellena con esa fórmula las dos columnas "Paterno" y "Materno", hasta llegar a cien datos cada una al menos. Pulsa F9 para comprobar que cambia el resultado.

La tercera columna ha de tener en cuenta que sólo la combinación "bb" produce el fenotipo "b". Usa la función SI y la función Y para programarla en la primera celda de la columna, y después la arrastras hacia abajo. Algo así:

=SI(Y(paterno es b ;materno es b); será b;será A)

Por último, haz los recuentos y compáralos con las frecuencias teóricas:

	Frecuencias Teoría	
Fenotipo dominante	75,00%	75,00%
Fenotipo recesivo	25,00%	25,00%

Las frecuencias las consigues con **CONTAR.SI** (recuerda usar comillas "A" y "b"). Repasa la sesión 6 si no lo recuerdas.

Si el número de individuos es 100, ya sólo te queda pasar a porcentaje las frecuencias. Si no, deberás dividir las entre el total para que se conviertan en tantos por ciento.

Las frecuencias teóricas las escribes directamente, porque son fijas.

Usa la tecla F9 para ver distintas simulaciones, y la gran separación que pueden presentar las simulaciones respecto a la teoría.

Ejercicio 3: Máquina de tantear

Las barras de desplazamiento nos permiten realizar tanteos de una forma muy atractiva, porque basta mover el cursor para hacer cambiar valores de forma rápida, si organizamos sus propiedades de forma que recorra los valores que nos interesen. Esto nos permite estudiar soluciones de ecuaciones, búsquedas de máximos o mínimos, tasas, etc.

Como ejemplo podemos estudiar los valores de la fórmula $4\text{sen}(X/2)+5\text{cos}(x)$ en el intervalo que va desde 0 hasta 4. Organizaremos el ejercicio en tres fases, en cada una de las cuales le añadiremos alguna prestación nueva.

Primera fase: Búsqueda de valor destino "a pedales"

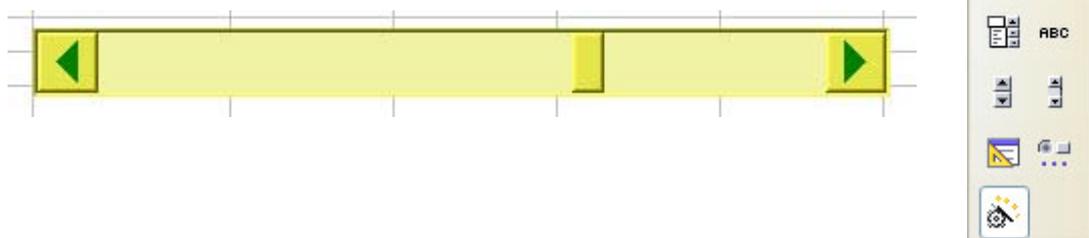
Realizaremos una primera versión de una "máquina de tantear", que puede tener este aspecto.



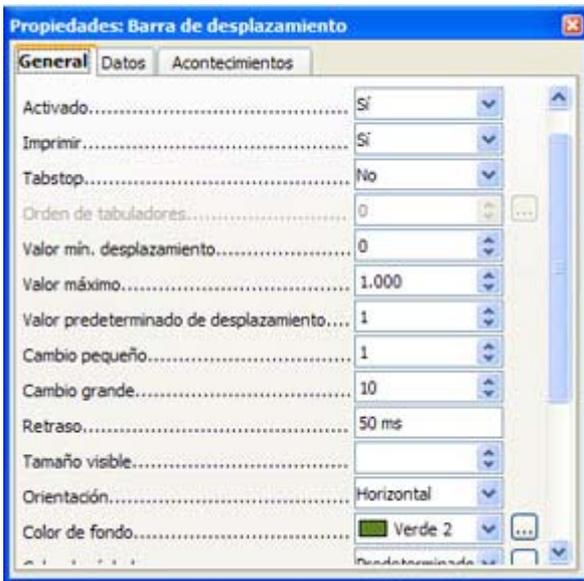
Con ella vamos a encontrar los valores de X para los que $4\text{sen}(X/2)+5\text{cos}(x)$ se hace igual a cero.

Como usaremos técnicas algo novedosas, la explicación de este ejercicio será un poco más amplia. El aspecto del modelo lo dejamos a tu elección.

En primer lugar insertaremos la barra de desplazamiento. Pide **Ver > Barras de Herramientas > Campos de control de formulario**. Elige el control correspondiente, que es el séptimo objeto que se ve en la columna de la derecha. Si paras el cursor del ratón sobre él verás el rótulo de "Barra de desplazamiento". Señala el control y dibújalo en la sexta o séptima fila.



A continuación pulsa sobre él con el botón derecho del ratón para acceder a las propiedades.



Deberás concretar las siguientes:

Pestaña General Valor mínimo: 0 Valor máximo: 1.000 Los cambios grande y pequeño los puedes dejar como están, en 10 y 1 respectivamente.

Pestaña Datos Concreta la celda que contendrá el valor de la barra. Supondremos que es la I12, tal como se ve en la imagen.

Sobre la barra de desplazamiento puedes situar, a izquierda y derecha las celdas de valores mínimo y máximo respectivamente. Según el ejemplo, concreta sus valores en 0 y 4.

El paso siguiente será convertir el valor contenido en la barra, y que en la figura (suponemos que en la celda I12) tiene un valor de 1000 en un valor comprendido entre 0 y 4.

Señala una celda algo más abajo, por ejemplo la I16, y asígnale la fórmula

=Valor mínimo+(Valor máximo - Valor mínimo)*Valor indicado por la barra de desplazamiento (celda I12)/1000

que produce un cambio de escala entre la 0-1.000 de la barra y la de valor mínimo - valor máximo. Ve sustituyendo cada dato por la referencia de su celda. En la figura de arriba sería =D7+(M7-D7)*I12/1000

Comprueba que lo has hecho bien: Asigna un mínimo de 0 y un máximo de 4, mueve el cursor de la barra y observarás que la celda I16 varía entre los dos números 0 y 4, mientras la I12 lo hace entre 0 y 1000.

Ya tenemos una máquina de recorrer intervalos entre dos números.

Escribe sobre esta celda, por ejemplo en la I15, el rótulo de X, y debajo el de F(X) (ver imagen).

Sólo nos queda escribir la fórmula $4\text{sen}(X/2)+5\text{cos}(x)$ en lenguaje de hoja de cálculo tomando como X la celda I16

Resuelve ahora la cuestión: ¿en qué valores de X entre 0 y 4 se anula la fórmula?

Ve moviendo despacio el cursor de izquierda a derecha y para cuando veas el valor 0 o lo más aproximado posible.

Encontrarás los valores 2,41 y 3,85 aproximadamente.

De la misma forma puedes buscar otros "valores destino", 1, -1, 1/2, etc.

Segunda fase: Búsqueda mejorada con apoyo en tres valores

Para encontrar máximos o mínimos es interesante contar con los valores de la fórmula a izquierda y derecha del punto principal. Así, si en X el valor es mayor que en los otros dos, estaremos señalando a un máximo, y de igual forma se localizaría un mínimo.

Para conseguirlo señala la celda de la derecha de X (la J16) y escribe la fórmula **=I16*1,01**, y a la izquierda haz lo mismo con **=I16*0,99**. Así conseguimos desplazar la X un 1% de su valor a ambos lados.

Sólo nos queda copiar la fórmula de abajo también a izquierda y derecha con el controlador de relleno y ya tendremos un apoyo de tres puntos.

En la imagen puedes ver cómo se ha localizado un máximo en el valor $X=0,40$

X izq.	X	X der
0,4000	0,4040	0,4080
F(X) izq.	F(X)	F(X) der.
5,4000	5,4000	5,3999

Y en esta otra un mínimo en $X=3,14$

X izq.	X	X der
3,1086	3,1400	3,1714
F(X) izq.	F(X)	F(X) der.
-0,9978	-1,0000	-0,9982

Tercera fase: Estudio de las tasas de variación

En muchos estudios las tasas de variación son tan interesantes como los valores (velocidades, aceleraciones, derivadas, etc.). Podemos terminar el ejercicio añadiendo debajo de los valores una tasa de variación, usando la fórmula **(F(X) de la derecha - F(X) de la izquierda)/(X de la derecha - X de la izquierda)**

En la siguiente imagen vemos que la tasa en el mínimo anterior es prácticamente nula.

X izq.	X	X der
3,1086	3,1400	3,1714
F(X) izq.	F(X)	F(X) der.
-0,9978	-1,0000	-0,9982
	Tasa	
	-0,0064	

Intenta averiguar en qué puntos del intervalo entre 0 y 4 la tasa es máxima. Te dará como solución que esto ocurre precisamente para $X=4$.

Sugerencias de uso didáctico

El uso de simulaciones y animaciones en la Enseñanza Media permite completar las explicaciones teóricas y proporcionar al alumnado nuevos instrumentos a los que no podrían acceder sin el uso de los ordenadores.

Podemos destacar los siguientes momentos en los que es útil el uso de una simulación:

A) Una buena simulación es una fuente de datos para iniciar las técnicas y asimilar conceptos estadísticos de diferentes tipos de datos. Por ejemplo:

Uso de una carrera para iniciar los datos cualitativos.

Simular tiradas de monedas, dados, etc. para estudiar los datos cuantitativos.

Crear pequeñas variaciones simuladas en una variable bidimensional destinada al estudio de la regresión, para cambiar a voluntad el grado de correlación del conjunto.

Simulación de una distribución normal de datos.

En el Instituto "Salvador Dalí" hemos usado simulaciones, construidas por unos alumnos, en Visual Basic para que las usen compañeros más pequeños en el aprendizaje de la Estadística. Como ejemplo del uso que se puede dar al modelo de "carreras de ceros" [carrera.ods](#) consulta el documento *nominal.htm*, que se puede usar como Hoja de Trabajo para aprender los datos estadísticos de tipo nominal o cualitativo a partir de una carrera simulada en Hoja de Cálculo.

B) Las simulaciones permiten ver claramente la convergencia entre frecuencias relativas y probabilidades, así como introducir en Bachillerato las distribuciones binomiales y normales. En la E.S.O. se deben realizar experimentos reales, como extracción de cartas y tirada de peonzas, ruletas, dados y monedas, además de las simulaciones.

C) Se pueden construir muestreos de grupos pequeños, en grandes cantidades, que permitan comprobar la distribución muestral de la media, desviación típica o proporción en los cursos superiores de Bachillerato.

Por ejemplo, se pueden construir 200 grupos de cuatro números comprendidos entre 1 y 10 y estudiar la distribución de la media muestral.

D) Con una Hoja de Cálculo se pueden simular los grandes experimentos clásicos: aparato de Galton; aguja de Buffon; cálculo de estadísticos por el método de Montecarlo, etc.

Consulta el apartado de [Simulaciones](#) en las Sugerencias de uso y estudia los modelos que se proponen en el mismo.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

SECRETARÍA GENERAL
DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN,
FORMACIÓN PROFESIONAL
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

CENTRO NACIONAL
DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EDUCATIVA

LA HOJA DE CÁLCULO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS



SERVICIO DE
FORMACIÓN DEL
PROFESORADO

Sesión 10 – Análisis de datos



Índice

- 1: Conocimientos elementales
- 2: Modelos elementales
- 3: Tablas y gráficos
- 4: Informes y apuntes
- 5: Cálculos y utilidades

- 6: Datos estadísticos
- 7. Algoritmos y macros
- 8. Modelos de resolución
- 9. Técnicas avanzadas
- 10. Análisis de datos**

Guía del Alumno
Glosario

Sesión 10

Contenidos

Áreas de datos

Selección

Ordenación

Filtrado

Consolidar

Subtotales

Análisis de datos

Práctica

Complementos

Validación de datos

Piloto de datos

Traducción a HTML

Traducción a PDF

Práctica optativa de análisis de datos

Ejercicios

Sugerencias

Análisis de datos

En esta sesión última intentaremos crear una aplicación de la Hoja de Cálculo que abarque una unidad didáctica o una investigación sobre unos datos dados. Para conseguirlo necesitamos estudiar una cuestión relacionada con la gestión de datos: las bases de datos en una Hoja de Cálculo.

Una de las ventajas de las herramientas informáticas aplicadas a la Enseñanza es la de poder estructurar bien la información, de forma que mejore su gestión y presentación. Unos datos bien ordenados se entienden y se manejan mejor. Esto es fundamental en la enseñanza actual, en la que se valora la investigación y el trabajo personal.

La Hoja de Cálculo, con su estructura en filas y columnas es un instrumento muy útil para la estructuración de datos. Tanto es así que en muchas empresas, ONG y Centros de Enseñanza usan estos programas como sustitutos de los gestores de bases de datos, mucho más potentes, pero también de complejidad excesiva para el público no profesional.

Estudio de un Área de Datos

En una Hoja de Cálculo, cualquier rango de celdas consecutivas, que estén bien separadas del resto por celdas en blanco, y con rótulos superiores, puede tratarse como una Base de Datos. Esto es muy útil para pequeños trabajos o archivos que no necesitan la potencia de un programa especializado. Además, las personas con menos experiencia se sienten más a gusto viendo en forma de tabla los campos y registros existentes.

Es imprescindible que la tabla esté totalmente rodeada de filas y columnas en blanco y que la primera fila contenga los rótulos de los datos que figuran debajo.

Nombre	Edad	Estado
María	43	C
Marcos	34	S
Elena	37	S
Cristina	41	C

Cada fila del área se interpreta como un *registro*, es decir, un conjunto de datos distintos que corresponden a una sola entidad o individuo. Las columnas constituyen los *campos*, que son las partes de un registro.

Campos

Registros

	Nombre	Naturaleza	Centro	Di (e t)
6	Adrastea	Satélite	Júpiter	
7	Amaltea	Satélite	Júpiter	
8	Ananke	Satélite	Júpiter	
9	Ariel	Satélite	Urano	
10	Atlas	Satélite	Saturno	
11	Belinda	Satélite	Urano	
12	Bianca	Satélite	Urano	

Por ejemplo, nuestros libros se pueden registrar en una base con un diseño parecido al siguiente, que se puede usar para saber dónde se encuentra cada uno (incluso prestado o perdido):

Título	Autor	Tema	Subtema	Localización
Complex Variables	Schaums	Análisis	Complejo	Despacho
Análisis numérico	Apuntes	Análisis	Numérico	Trastero
Jefes, cabecillas, abusones	Harris M.	Antropología	Tribus	Mueble salón
Reales Sitios	Patrimonio Nac.	Arquitectura	General	Prestado Alicia

Las cabeceras de las columnas se interpretan como títulos de los campos: Título, Autor, Tema,... y cada fila representa un libro distinto y constituye un registro completo.

Para aprender la gestión de una base de datos, abre el documento [defensa.ods](#) que contiene la siguiente tabla breve tomada del periódico "El País".

Presupuesto de Defensa en 2000				
Pais	Presupuesto (millones De dólares)	Presupuesto Defensa/PIB De 1999 (en %)	% presupuesto Defensa para Compra material	% presupuesto De Defensa Destinado a I+D
EE UU	287.466	3,1	18,0	11,70
Reino Unido	33.890	2,6	25,1	11,80
Francia	26.538	2,7	20,0	11,50
Alemania	22.871	1,6	14,9	5,60
Italia	15.704	2,0	14,5	2,10
España	6.857	1,3	15,5	2,50
Holanda	6.047	1,8	2,6	1,00
Suecia	4.405	2,3	49,4	2,30
Grecia	3.195	5,0	42,3	0,70
Bélgica	3.402	1,5	9,7	0,04
Dinamarca	2.283	1,6	14,5	0,04
Finlandia	1.583	1,4	39,4	0,50
Portugal	1.524	2,2	24,3	0,20
Austria	1.497	0,8	20,0	0,60
Irlanda	711	0,9	6,6	0,00
Luxemburgo	99	0,8	6,0	0,00

Fuente: Inst. Internacional de Estudios Estratégicos (IISS); Military Balance (2000-2001)
 Datos tomados del periódico El País de 8-11-2001

Se ha elegido un ejemplo de poca extensión porque lo importante es el aprendizaje de las técnicas, con la ventaja, en este caso, de tener los datos siempre a la vista. En la Hoja de Cálculo se han simplificado los rótulos, como verás al abrirla.

Selección del área de datos

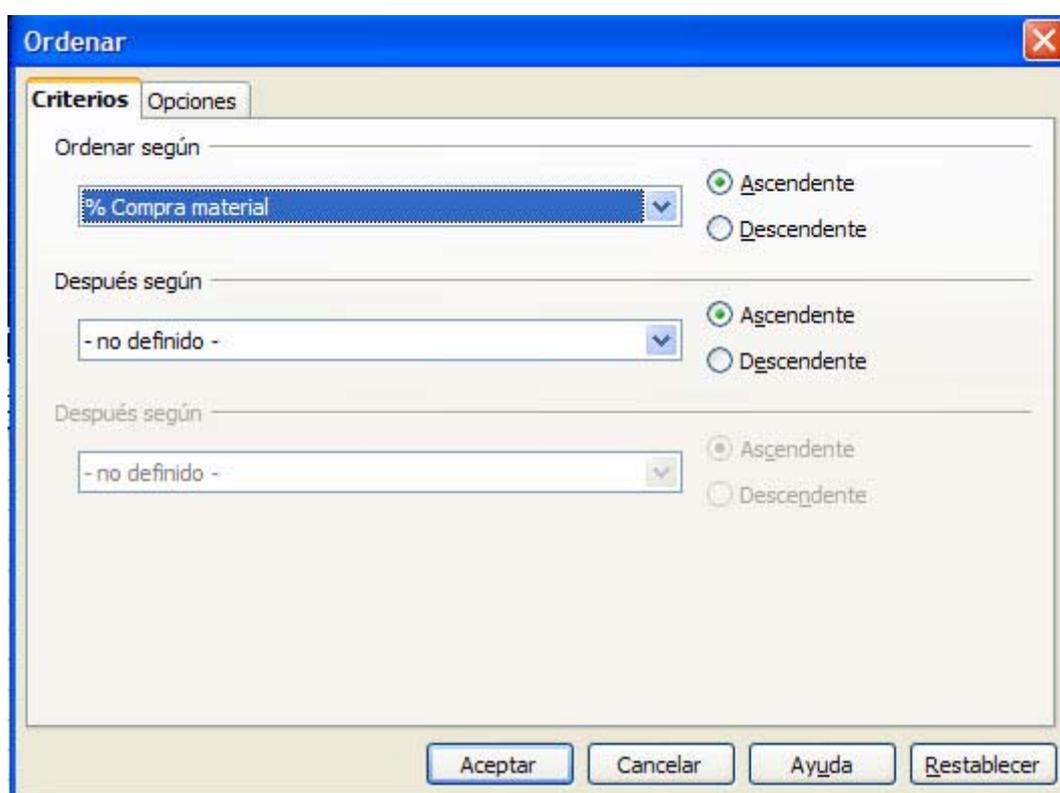
Selecciona toda la tabla, incluidos los rótulos. Pide **Datos > Definir Área...** y asigna un nombre al área seleccionada, por ejemplo **defensa** (puede que esté ya asignada, en cuyo caso puedes cancelar la definición y pasar a la Selección). Con esto el programa **OpenOffice.org Calc** sabe que hemos constituido una pequeña Base de Datos. Antes de abandonar el cuadro de diálogo, procura comprobar, pulsando sobre el botón **Opciones**, que esté activada la de **contiene títulos de columnas** y después acepta o

cancela si ya estaba definida. A partir de ahora, para trabajar con ella bastará acudir al comando **Datos > Seleccionar área**.

Ordenación de datos

Lo normal, cuando se quiere analizar unos datos de una tabla, es comenzar con una visión general, en la que nos detendremos en algún aspecto particular que nos llame la atención. En este ejemplo de los gastos de defensa percibimos grandes diferencias en el porcentaje que cada país asigna a la compra de material. Para destacarlas podemos ordenar nuestros datos según ese criterio.

Selecciona el área de datos, mediante **Datos > Seleccionar Área** y aceptando el área **Defensa**. Pide **Datos > Ordenar**. Obtendrás un cuadro de diálogo en el que puedes dar hasta tres criterios, ordenados por orden de prioridad.



Elige como primer criterio el **% compra material**, con lo que quedará destacado que son **Suecia, Grecia y Finlandia** las que invierten un porcentaje mayor en gastos de material.

Practica otras ordenaciones, por ejemplo, como primer criterio el % en I+D y como segundo criterio el presupuesto total, y en orden **ascendente**. En este caso deberán ordenarse los datos de la forma siguiente:

País	Presupuesto en \$	% del PIB en 1999	% Compra material	% destinado a I+D
Luxemburgo	99	0,8	6,0	0,00
Irlanda	711	0,9	6,6	0,00
Dinamarca	2.283	1,6	14,5	0,04
Bélgica	3.402	1,5	9,7	0,04
Portugal	1.524	2,2	24,3	0,20

Practica ordenaciones hasta que captes bien su funcionamiento.

Filtrado

Ya que nos han llamado la atención algunos porcentajes dedicados a compra de material, podríamos desear que la tabla sólo presentara aquellos que gastan más de un 20% en ese capítulo. Para ello, (siempre con el área seleccionada) elegimos **Datos > Filtro y Filtro Predeterminado**.

Obtendremos otro cuadro de diálogo, en el que elegiremos los campos en los que se basará el filtrado y los criterios para el mismo.

Para organizar el filtrado buscaremos en **Nombre del campo** el *% en gasto de material*, en **Condición** el signo *>* y como valor *el 20*. Con esta operación obtendremos el filtrado de la tabla a valores de ese campo superiores a 20:

País	Presupuesto en \$	% del PIB en 1999	% Compra material	% destinado a I+D
Reino Unido	33.890	2,6	25,1	11,80
Suecia	4.405	2,3	49,4	2,30
Grecia	3.195	5,0	42,3	0,70
Finlandia	1.583	1,4	39,4	0,50
Portugal	1.524	2,2	24,3	0,20

Para anular un filtro basta ejecutar la orden de **Datos > Filtro > Eliminar filtro**.

Investiga por tu cuenta la posibilidad de unir varios criterios mediante los vínculos **Y** y **O** en el filtro predeterminado.

Filtro automático

Otra forma muy útil, pero menos potente, es el Autofiltro o Filtrado Automático. Elige ahora **Datos > Filtro > Filtro automático** y conseguirás con ello dotar a cada campo de un pequeño botón que al abrirlo nos ofrecerá todas las opciones de filtrado, pero como ves, menos potentes que el **Predeterminado**.

Presupuesto de Defensa en 2000				
País	Presupuesto	% del PIB en 1999	% Compra material	% destinado a I+D
EE UU	287.466	3,1	18,0	11,70
Reino Unido	33.890	2,6	25,1	11,80

Por ejemplo, si deseas saber qué países gastan el 0,08% de su PIB, pulsa la flechita del campo % del PIB en 1999 y elige **0,08**. Obtendrás dos países. Austria y

Luxemburgo. Para anular el filtro, en el mismo campo elige *Todos*. Prueba también a filtrar los 10 primeros en algún campo.

Es un buen ejercicio que los alumnos y alumnas confeccionen una pequeña base de datos en la Hoja. Lo ideal es construirlas con datos de su entorno, o procedentes de la prensa. Como veremos más adelante, pueden ser la base para estudios más amplios.

Consolidar

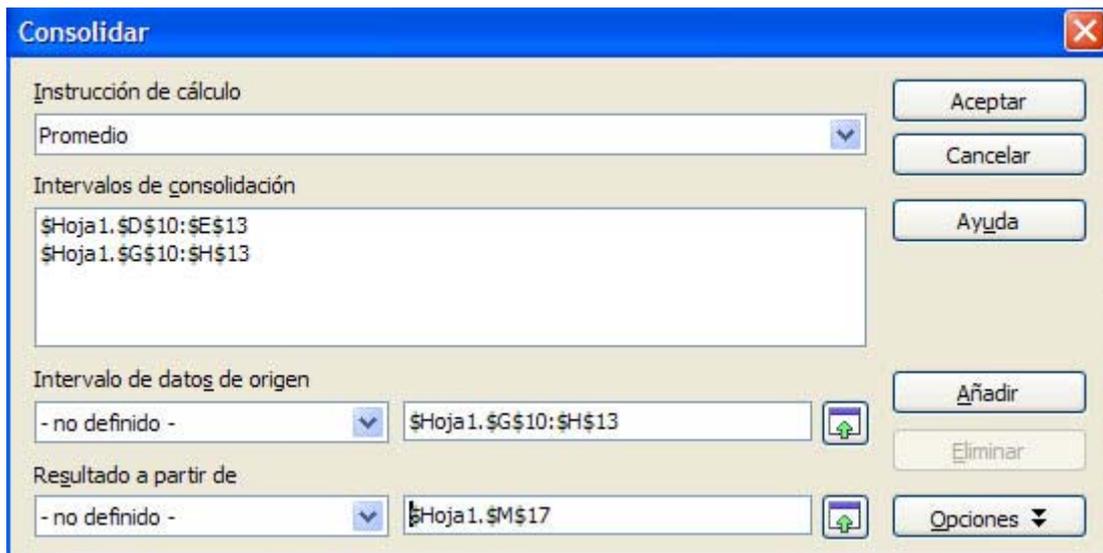
Esta función permite agrupar datos de varias áreas de datos. Entonces, a partir de estas áreas se calcula una nueva área con ayuda de una función matemática seleccionable. Es decir, unifica la información que contengan varias áreas, y a la par, aplica una operación matemática sobre ellas. Es mejor verlo con un ejemplo:

Abre el archivo [internet.ods](#), que contiene una selección de porcentajes de internautas en la C.C.A.A. de España.

2					
3		Internautas por Comunidades Autónomas			
4					
5					
6		Porcentaje de usuarios de Internet			
7					
8		Selección de algunas Comunidades			
9					
10		Andalucía		Castilla y León	
11		2001	18,2%	2001	16,0%
12		2002	20,3%	2002	20,0%
13		2003	25,6%	2003	23,5%

Como verás, todas las tablas de datos tienen la misma estructura. Ese es el escenario ideal para realizar una consolidación. Por ejemplo, deseamos conocer el promedio de internautas en las dos Castillas. Para eso, asigna un nombre a cada tabla mediante la operación de **Datos > Definir área....** Por ejemplo, llama CL a Castilla y León y CM a Castilla La Mancha.

Para consolidar ambas Comunidades pide **Datos > Consolidar...** y obtendrás este cuadro de diálogo:



Como instrucción de Cálculo elige **Promedio** (abre la lista con el botón de la derecha de la línea).

Para rellenar las áreas de consolidación busca en **Área de datos fuente** (abriendo la lista) el área CL y pulsa **Añadir**, con lo que el área subirá al marco de Áreas de consolidación. Haz lo mismo con CM, elegirlo y pulsar **Añadir**.

Por último deberás concretar la celda de la Hoja (o de otra hoja) en la que se va a situar la consolidación. Por ejemplo, en A28. Para eso pulsa el botón  , señala la celda que desees y vuelve a pulsar el mismo botón para volver al cuadro. Con esta operación has terminado. Pulsa **Aceptar**.

El resultado puede ser decepcionante, pues no copia los formatos y queda así:

28			
29	2001	0,14	
30	2002	0,17	
31	2003	0,21	
32			

A los números 0,14, 0,17 y 0,21 asígnales el formato de porcentaje y se convertirán en 14,15%, 17,30% y 21,30% respectivamente. Después cambia los colores a tu gusto.

El ejemplo ha sido muy simple, pero imagina lo que sería unificar notas, o presupuestos de Departamentos, o recogidas de datos en un trabajo estadístico de clase.

Sobre el mismo modelo vamos a averiguar el máximo uso que se hace de Internet en Cataluña, Madrid y Navarra.

Te indicamos los pasos sin dar muchos detalles:

Asigna nombres a las tres áreas, por ejemplo MAD, CAT, NAV. Pide **Datos > Consolidar** y añade esas áreas a la consolidación.

Como Instrucción de cálculo elige **Máx.** Te deberán dar estos porcentajes: 26,60%, 27,10% y 35,20%

Las tablas que se consolidan no tienen que tener exactamente la misma estructura, pero sí datos comunes.

Subtotales

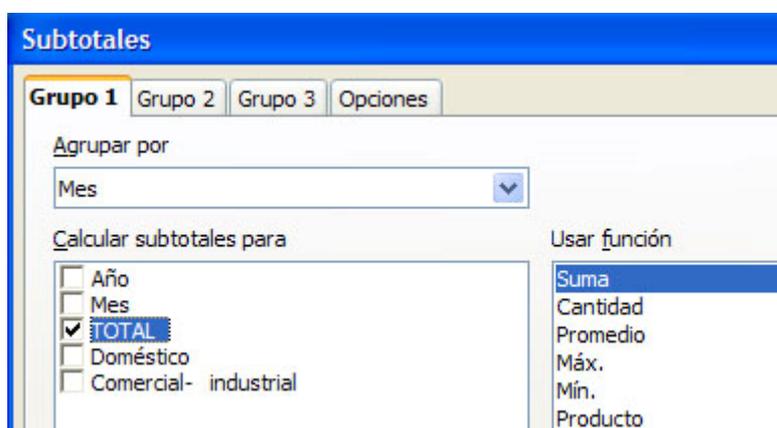
Aunque en la enseñanza son menos útiles, salvo en operaciones de gestión o pequeños presupuestos o informes de gastos, la creación de Subtotales (o sumas parciales por grupos) es parte de la cultura general de hojas de cálculo y merece la pena conocer brevemente en qué consisten.

Cuando se selecciona un área de datos, es posible agruparla automáticamente por categorías dentro de sus campos y además realizar cálculos sobre ellas. Por ejemplo, en el archivo [electricidad.ods](#) podemos estar interesados en agrupar por años y calcular el consumo total habido en cada uno de ellos.

Abre ese modelo [electricidad.ods](#) y ante todo selecciona el área electricidad, que es la única que estará definida (si no, la defines tú).

Ordena el área por años ascendentes. Para lograrlo pide **Datos > Ordenar..** y le das como primer criterio **Años (ascendente)** y como segundo **Meses (ascendente)**. Con ello ya tienes la tabla ordenada de forma temporal.

La dotaremos de **subtotales**, mediante la secuencia **Datos > Subtotales**. Se abrirá el marco de Subtotales para que elijas los criterios



Como ves en la figura, podemos probar a agrupar por años y sumar el Consumo Total. Observa que está activado el TOTAL y la SUMA. Acepta y obtendrás los subtotales de consumo por año y el Consumo Total de todo el periodo. Se escriben en cursiva para destacarlos. Como es una operación automática, puede producir algún error: al final se ha creado una línea vacía que puedes suprimir.

1999	junio	334.864	101.840	233.010
1999	junio	317.370	101.645	215.725
1999	marzo	378.672	143.637	235.035
1999	mayo	354.007	127.417	226.590
1999	noviembre	342.653	110.711	231.942
1999	octubre	344.980	99.068	245.912
1999	septiembre	362.000	103.226	258.774
1999	Suma	4209561		
2000	abril	352.768	135.185	217.583
2000	agosto	333.542	113.542	220.000

Con la secuencia **Datos > Subtotales > Eliminar** puedes anular lo que has hecho. Cuando lo hayas estudiado lo puedes anular para practicar otra agrupación.

Vuelve a recorrer todas las operaciones de Subtotales, pero ahora pide:

Agrupar por meses

Calcular el consumo doméstico

En lugar de Suma obtener el Promedio

Deberás obtener este resultado

		Año	Mes	TOTAL	Doméstico	Comercial-industrial
7						
8						
9			<i>Promedio</i>		<i>#VALOR</i>	
10		1999	abril	361.853	130.340	231.513
11		2000	abril	352.768	135.185	217.583
12		2001	abril	323.608	187.172	136.436
13		2002	abril	322.485	185.130	137.355
14		2003	abril	362.507	216.046	146.461
15			<i>Promedio</i>		<i>170774,6</i>	
16		1999	agosto	321.941	89.365	232.576
17		2000	agosto	333.542	113.542	220.000
18		2001	agosto	364.939	186.195	178.744
19		2002	agosto	347.871	181.309	166.562
20		2003	agosto	383.140	197.018	186.122
21			<i>Promedio</i>		<i>153485,8</i>	
22		1999	diciembre	346.601	114.448	232.153
23		2000	diciembre	355.992	132.495	223.497

Observa el **esquema** que se ha creado por sí mismo con la orden de Subtotales. Los signos + y - que contienen te permiten *abrir o cerrar* los detalles de la agrupación por meses. Ve pulsando sobre los signos - situados más a la derecha hasta conseguir que sólo se vean los totales. Cambia un poco el aspecto del esquema y comprobarás su utilidad. Sigue presentando algún error y no es ninguna maravilla, pero te puede ayudar a estructurar bien tus datos. Por ejemplo, puedes ocultar resultados de pruebas parciales de los alumnos y quedarte nada más que con las evaluaciones.

Análisis elemental de datos

El aprender a analizar datos nos llevaría a todo un curso nuevo, aparte de que a veces vale más la experiencia que las teorías que podamos estudiar. Incluimos aquí algunos consejos muy sencillos para que tus alumnos y alumnas puedan organizar pequeños análisis sobre sus datos con OpenOffice.org. No se incluyen aspectos gráficos, ya estudiados en otras sesiones.

Los desarrollaremos a partir de la siguiente tabla, que corresponde a las bajas que se han producido en tres supermercados de la misma empresa a lo largo del año.

	Supermercados		
Trimestre	A	B	C
1ª	12	9	22
2ª	17	8	14
3ª	8	5	12
4ª	11	10	18
Total plantilla	72	56	88

Inspección preliminar

Se debe estudiar el conjunto de datos en sí mismo, tomando nota previa al estudio, para encaminar este hacia las hipótesis que hallamos formulado, admitiendo las sorpresas que se puedan producir.

En este caso vemos que hay menos bajas en verano y que entre los otros primeros trimestres no hay mucha diferencia. También se observa que las bajas son ligeramente proporcionales a las plantillas.

Piensa tú si se te ocurren más observaciones.

Sumas por filas y columnas

La primera operación que se puede proponer en una tabla como esta es la de sumar por filas o por columnas, mediante la Autosuma o la función SUMA. Observa como se ha hecho en el modelo [super.ods](#) que contiene la tabla ejemplo.

	Supermercados			
Trimestre	A	B	C	
1ª	12	9	22	43
2ª	17	8	14	39
3ª	8	5	12	25
4ª	11	10	18	39
	48	32	66	146

Como ves, con estas sumas tu alumnado puede darse cuenta de varios hechos muy importantes. En este ejemplo verían:

Qué supermercado ha tenido más bajas, discutiendo su significado respecto a la plantilla

En qué trimestre se producen más bajas. Discusión sobre las estaciones del año y las vacaciones.

Volumen total de bajas y su comparación con el total de las tres plantillas.

Estas distribuciones totales o marginales son la base de muchos gráficos posibles que no abordaremos aquí.

Porcentajes respecto a los totales. Medidas relativas.

Si deseamos conocer en qué supermercado *se falta más*, no nos valen los datos puros, porque las plantillas son distintas. Debemos calcular el porcentaje de cada dato respecto a la plantilla. Se usan los porcentajes para poder comparar datos pertenecientes a conjuntos de diferente procedencia, magnitud o naturaleza.

Trimestre	Supermercados		
	A	B	C
1º	16,7%	16,1%	25,0%
2º	23,6%	14,3%	15,9%
3º	11,1%	8,9%	13,6%
4º	15,3%	17,9%	20,5%
Total	66,7%	57,1%	75,0%
Plantilla	72	56	88

En la figura puedes ver los resultados: En el supermercado en el que había más personal también se falta más en términos relativos. Quizás el tener que controlar a más personas permita alguna picaresca. De todas formas, las diferencias son muy pequeñas. En el segundo trimestre destaca el porcentaje de A. Intenta tú analizar más detalles.

Lo importante es que gracias a los porcentajes se pueden comparar conjuntos de distinto tamaño o naturaleza.

También podemos hallar los porcentajes de cada trimestre respecto al total de bajas, para ver la *intensidad* de este fenómeno en cada caso.

Medias ponderadas

El sumar porcentajes por columnas tiene sentido (aunque no mucho) para ver el porcentaje total a lo largo del año, incluso si dividimos entre 4 nos resultaría la media anual por supermercado. Sin embargo, para calcular el porcentaje medio por trimestre no podemos sumar porcentajes, ni tampoco calcularles el promedio, porque corresponden a plantillas distintas y no son comparables directamente. En estos casos se debe explicar al alumnado que hay que conceder pesos a cada porcentaje según su plantilla.

$$\frac{S_1 \cdot P_1 + S_2 \cdot P_2 + S_3 \cdot P_3}{P_1 + P_2 + P_3}$$

Usaríamos una media ponderada:

En la figura y en el modelo [super.ods](#) puedes ver los cálculos.

Supermercados					
Trimestre	A	B	C	Med. Pond.	Porc. medio
1º	16,7%	16,1%	25,0%	19,9%	19,9%
2º	23,6%	14,3%	15,9%	18,1%	18,1%
3º	11,1%	8,9%	13,6%	11,6%	11,6%
4º	15,3%	17,9%	20,5%	18,1%	18,1%
Total	66,7%	57,1%	75,0%	67,6%	67,6%
Plantilla	72	56	88		

La penúltima columna contiene la media ponderada y la última se ha construido mediante una técnica más sencilla que te invito a descubrir y a proponer a tus alumnos para la reflexión.

De esta forma se ve muy bien que sólo el tercer trimestre registra una disminución significativa de bajas y el primero un ligero incremento. Estas comparaciones entre trimestres se pueden destacar mejor con la ayuda de los números índices.

Números índices

Si asignamos el valor 1 (o el 100%) a uno de los datos, por ejemplo al tercer promedio de la última columna), podríamos saber qué valor proporcional le correspondería a cada uno de los demás datos. De esta forma, si a uno le corresponde 106%, ya sabremos que es un 6% superior al otro. A esta cantidad la llamamos **índice** del segundo dato respecto al primero. En la Hoja de Cálculo basta dividir uno entre otro y darle formato de porcentaje.

Porc. medio	Índice	Escribe qué cantidad deseas que represente el 100%	
19,9%	110,3%		
18,1%	100,0%		
11,6%	64,1%	18,06%	
18,1%	100,0%		
67,6%	374,4%		

En la figura puedes observar que puedes escribir la cantidad que hará de base de los índices y a partir de ella se calculan todos. Consúltalo en *super.sxc*.

Si tomamos como base el cuarto trimestre, el primero le sobrepasa en un 10%, el segundo tiene un nivel prácticamente igual y el tercero baja a su 64,1%. Hemos desprendido al estudio de toda anécdota y nos hemos quedado con cuatro números que se comparan mediante sus porcentajes mutuos.

Tratamiento estadístico

A estas sencillas operaciones de sumas, cocientes, porcentajes e índices se le puede añadir todo el conjunto de estudios estadísticos que permite una tabla bidimensional: medias, varianzas, regresión, correlación, pruebas de independencia y ajuste, etc., pero unas han sido tratada en la sesión 6 y otras sobrepasan los objetivos del curso.

Práctica

Acceso a una base de datos

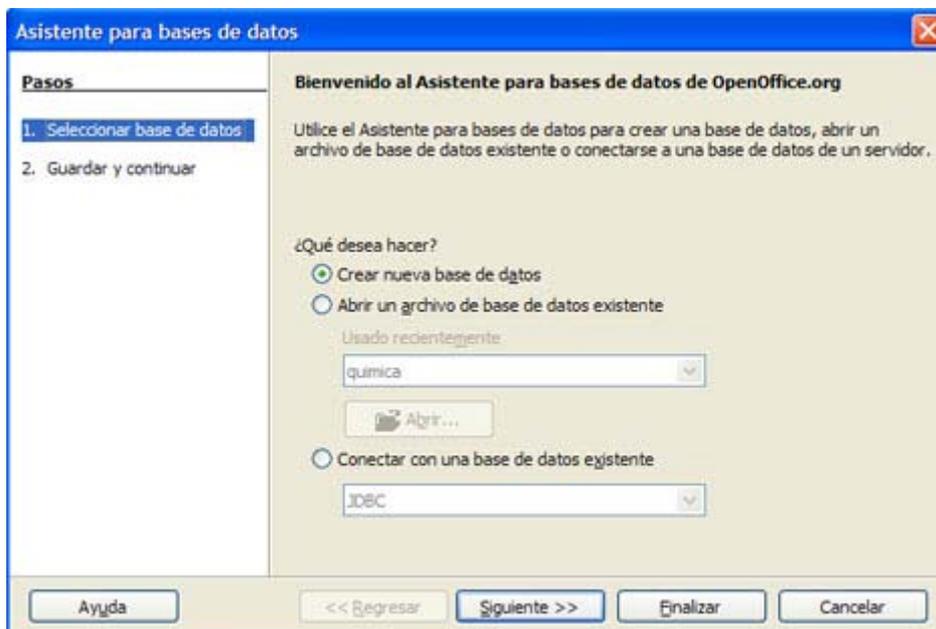
La versión 2 del programa Openoffice.org permite la gestión de bases de datos. Ese hecho amplía las posibilidades de uso de la hoja de cálculo, pues puede importar las tablas de una base de datos para poder realizar un análisis de las mismas con las funciones y métodos propios de la hoja de cálculo.

En esta práctica accederemos a una base de datos de elementos químicos. Se debe tomar tan sólo como un conjunto de datos, sin conectar necesariamente con los conocimientos de Química en los que se basa.

Registro de una base de datos

Para poder usar una base de datos en OpenOffice.org debes registrarla antes. La base que utilizaremos se encuentra en la subcarpeta *documentos* de la carpeta *sesion10* correspondiente a esta sesión que estás estudiando. Su nombre es **quimica.odt**.

Para registrarla deberás abrir el programa **OpenOffice.org Base**. Si estás trabajando con la hoja de cálculo no tienes que cerrar el programa ni iniciar OpenOffice.org Base. Basta con pedir **Archivo > Nuevo** y elegir **Base de datos**. Con ello se te abre el asistente para bases de datos.



En el primer paso del asistente se te ofrecen tres posibilidades muy distintas entre sí:

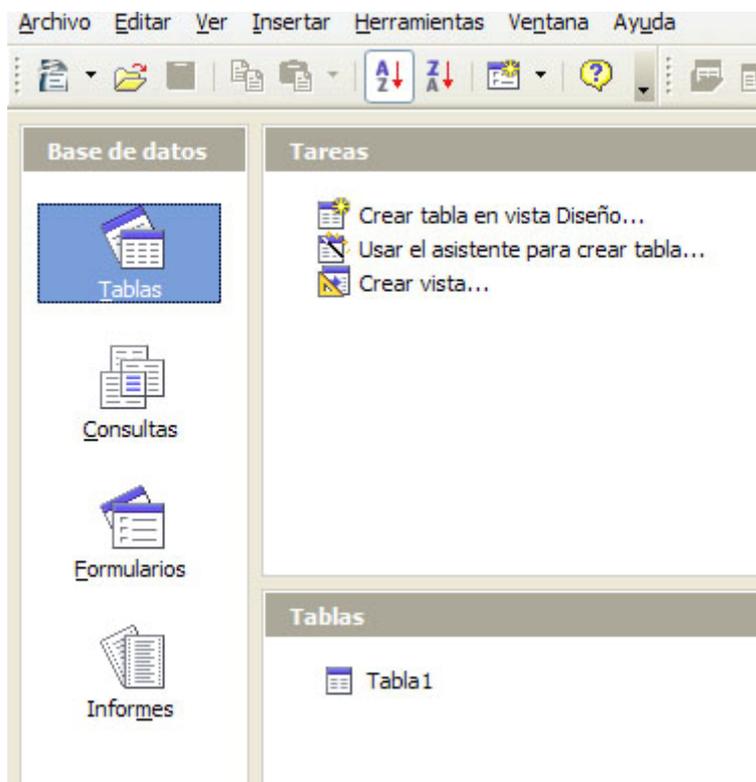
Crear una nueva base de datos: No entra dentro de la materia de este curso

Conectar con una base de datos existente: Esta opción es muy interesante, si tienes acceso a bases de datos con formato distinto al de Open Document propio de OpenOffice.org, por ejemplo, de Microsoft Access, Dbase, Oracle, Libretas de

direcciones, etc. Te permite manejarlas aunque no tengas los programas que las crearon.

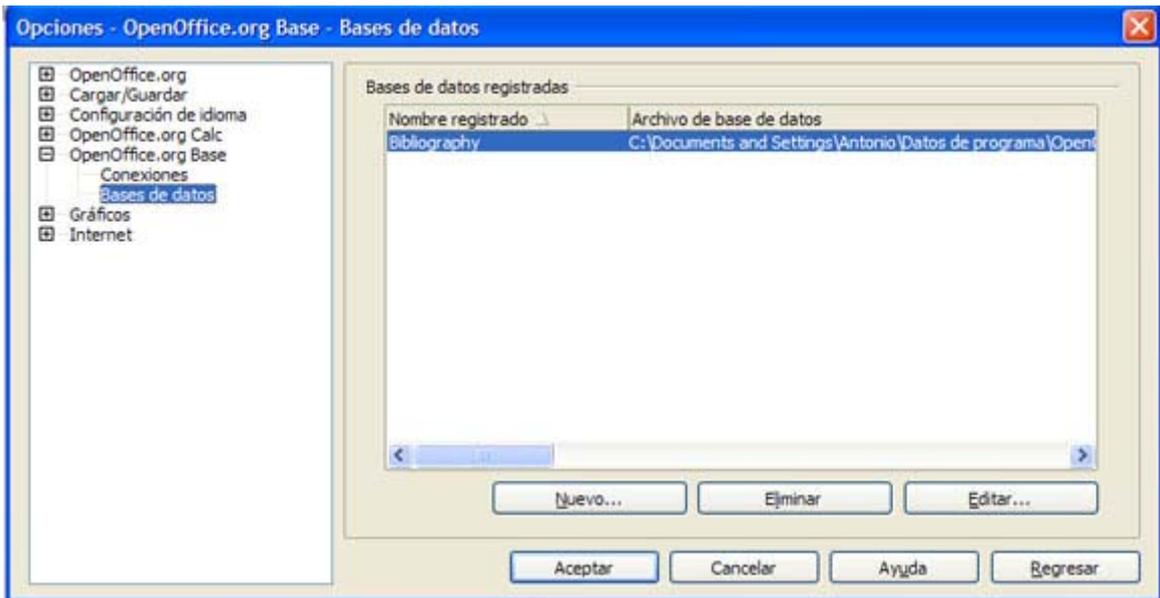
Abrir un archivo de base de datos existente: Esta es la opción que elegiremos en nuestro caso. Pulsa sobre esta opción y en el botón **Abrir**.

Busca en el CD del curso, o en la carpeta en el que lo hayas copiado, la carpeta *sesion10*, y dentro de ella la subcarpeta *documentos*. Allí encontrarás **quimica.odt**.

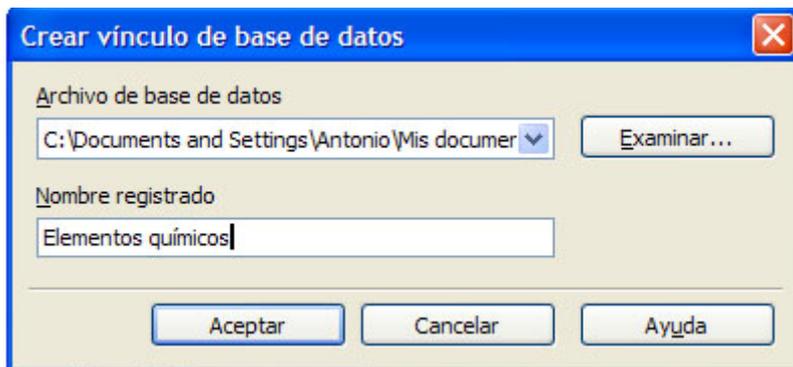


En una base de datos dispones de varios elementos, como ves en la imagen: tablas, consultas, formularios, informes, etc. A nosotros nos interesarán las tablas y las consultas. Pulsa sobre cualquier botón de la parte izquierda y elige Tablas o Consultas y abre alguna para ver que su estructura es similar a las áreas de datos de la hoja de cálculo.

Una vez que la has consultado, debes registrarla en tu equipo. Para ello accede a **Herramientas > Opciones... > OpenOffice.org Base > Bases de datos** y podrás consultar qué bases de datos están registradas. Es probable que sólo figure **Bibliography**. Para registrar **quimica.odt** pulsa sobre el botón **Nuevo...** y después sobre el botón **Examinar** en el cuadro de diálogo que se abre. Busca la carpeta **documentos** de esta sesión y pulsa con doble clic sobre **quimica.odt**.



Asígnale un nombre, con lo que habrás terminado de registrar la base de datos.



Fuentes de datos

Para comprobar si todo ha ido bien, abre cualquier archivo de hoja de cálculo, o bien uno nuevo con **Archivo > Nuevo > Hoja de Cálculo**.

Si deseas acceder a la base que has registrado, usa la secuencia **Ver > Fuentes de datos**, o bien pulsa la tecla **F4**. Con estas operaciones abres una ventana nueva que te servirá para consultar y copiar sus datos.

Número atómico	Grupo	Periodo	Símbolo	Nombre	Masa atómica	Estado	Clasificación
1	1A	1	H	Hidrógeno	1	Gas	
2	8A	1	He	Helio	4	Gas	Inerte
3	1A	2	Li	Litio	6,9	Sólido	Metal
4	2A	2	Be	Berilio	9	Sólido	Metal
6	3A	2	B	Boro	10,8	Sólido	Metaloide

En la imagen puedes ver la forma en que aparecen los datos. Hemos pulsado sobre **Tablas** y después sobre **Tabla1**, con lo que hemos conseguido poder consultar los campos

y registros de la tabla. Si ahora deseas copiar los registros a tu hoja de cálculo basta con que señales la pequeña flecha verde situada a la izquierda y **arrastres con el ratón** a una celda de la hoja de cálculo. Intenta bajar así uno de los elementos químicos, por ejemplo el oxígeno.

Número atómico	Grupo	Periodo	Símbolo	Nombre	Masa atómica	Estado	Clasificación	Electronegatividad	Números de oxidación	Radio iónico	1º pot
5	3A	2	B	Boro	10,8	Líquido	Semimetal	2	+3	0,23	801
6	4A	2	C	Carbono	12	Sólido	No metal	2,5	+4 +2 -4	0	1086
7	5A	2	N	Nitrógeno	14	Gas	No metal	3	+5 +4 +3 +2 +1 -3	0,13	1402
8	6A	2	O	Oxígeno	16	Gas	No metal	3,5	+2 -1/2 -1 -2	1,4	1314
9	7A	2	F	Fluor	19	Gas	No metal	4	-1	1,33	1681
10	8A	2	Ne	Neón	20,1	Gas	Inerte	0	0	0	2081

Número atómico	Grupo	Periodo	Símbolo	Nombre	Masa atómica	Estado	Clasificación	Electronegatividad	Números de oxidación	Radio iónico	1º potencial de ionización
8	6A	2	O	Oxígeno	16	Gas	No metal	3,5	+2 -1/2 -1 -2	1,4	1314

Puedes usar las técnicas generales para copiar varios registros. Recuerda:

- Para bajar varios registros no consecutivos, señalas el primero de ellos con el ratón, mantienes pulsada la tecla **Ctrl** y sin soltarla señalas los demás registros.
- Para bajar varios registros consecutivos, señala el primero, mantén pulsada la tecla de **Mayúsculas**, y señala el último. Prueba a copiar los diez primeros elementos.

Número atómico	Grupo	Periodo	Símbolo	Nombre	Masa atómica	Estado	Clasificación	Electronegatividad	Números de oxidación	Radio iónico	1º pot
7	5A	2	N	Nitrógeno	14	Gas	No metal	3	+5 +4 +3 +2 +1 -3	0,13	1402
8	6A	2	O	Oxígeno	16	Gas	No metal	3,5	+2 -1/2 -1 -2	1,4	1314
9	7A	2	F	Fluor	19	Gas	No metal	4	-1	1,33	1681
10	8A	2	Ne	Neón	20,1	Gas	Inerte	0	0	0	2081

Número atómico	Grupo	Periodo	Símbolo	Nombre	Masa atómica	Estado	Clasificación	Electronegatividad	Números de oxidación	Radio iónico	1º potencial de ionización
11A	1H		H	Hidrógeno	1	Gas		2,1	+1 -1	0,01	1312
28A	1He		He	Helio	4	Gas	Inerte	0		0	2372
31A	2Li		Li	Litio	6,9	Sólido	Metal	1	+1	0,76	520
42A	2Be		Be	Berilio	9	Sólido	Metal	1,5	+2	0,35	899
53A	2B		B	Boro	10,8	Líquido	Semimetal	2	+3	0,23	801
64A	2C		C	Carbono	12	Sólido	No metal	2,5	+4 +2 -4	0	1086
75A	2N		N	Nitrógeno	14	Gas	No metal	3	+5 +4 +3 +2	0,13	1402
86A	2O		O	Oxígeno	16	Gas	No metal	3,5	+2 -1/2 -1 -2	1,4	1314
97A	2F		F	Fluor	19	Gas	No metal	4	-1	1,33	1681
108A	2Ne		Ne	Neón	20,1	Gas	Inerte	0		0	2081

La copia de datos desde una base se justifica por el uso de los instrumentos gráficos y cálculos que ofrece la hoja de cálculo. A continuación te proponemos algunos ejercicios sobre la base de datos **quimica.odb**. No hay que dominar la teoría química para desarrollarlos, porque sólo efectuaremos un análisis de datos de tipo general.

Descubrimiento de periodicidades

Si los elementos químicos se ordenan en una tabla periódica, es porque alguna de sus propiedades presentan esa periodicidad. Podemos comprobarlo con una de las consultas que contiene la base de datos **quimica.odb**. Crea un archivo nuevo de hoja de cálculo, abre la **fuentes de datos**, busca esta base, y dentro de ella las **Consultas**. Abre dichas consultas y elige la llamada **periodicidad**, que contiene los primeros potenciales de ionización de los elementos de la tabla. Selecciona todos los registros de la consulta (usa la tecla de Mayúsculas) y arrástralos hacia la hoja.

Número atómico	1º potencial de ionización
1	1312
2	2372
3	520
4	899
5	801
6	1086
7	1402
8	1314
9	1681

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2				Número atómico	1º potencial de ionización				
3				1	1312				
4				2	2372				
5				3	520				
6				4	899				
7				5	801				
8				6	1086				
9				7	1402				

Sobre los datos que has copiado construye un diagrama lineal en el que se descubra la periodicidad (aproximada) de esta propiedad



Investigación de correlaciones

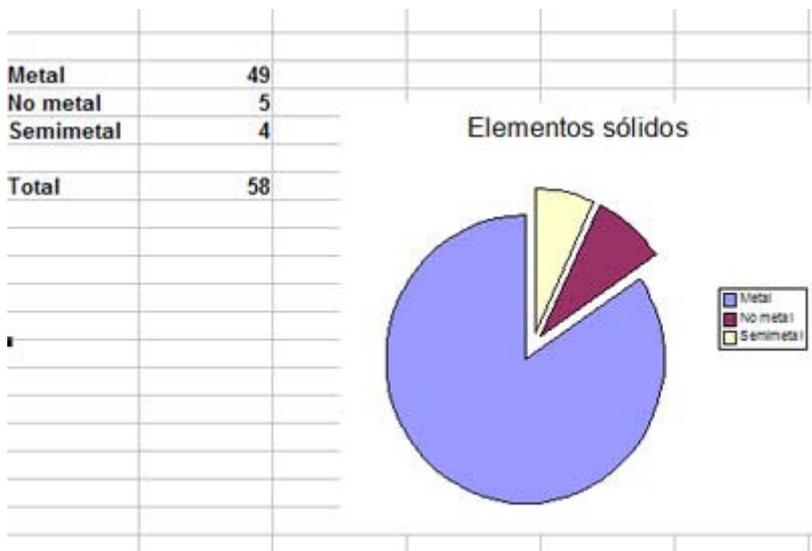
Puedes también intentar demostrar si dos series de datos presentan correlaciones significativas. Por ejemplo, copia la consulta **Radio iónico y potencial**, calcula el coeficiente de correlación entre ambos mediante la función **COEF.DE.CORREL** y comprobarás que la correlación es de -0,332, es decir, muy débil y negativa, y no debemos tenerla en cuenta.

Radio iónico	1º potencial de ionización
0,63	870
0,85	890
1,02	1007
1,5	589
1,19	716
1,03	703
2,3	812
0	890
0	1037

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3				Radio iónico	1º potencial de ionización		
4				0,01	1312		
5				0	2372		-0,332
6				0,76	520		
7				0,26	899		

Elementos sólidos

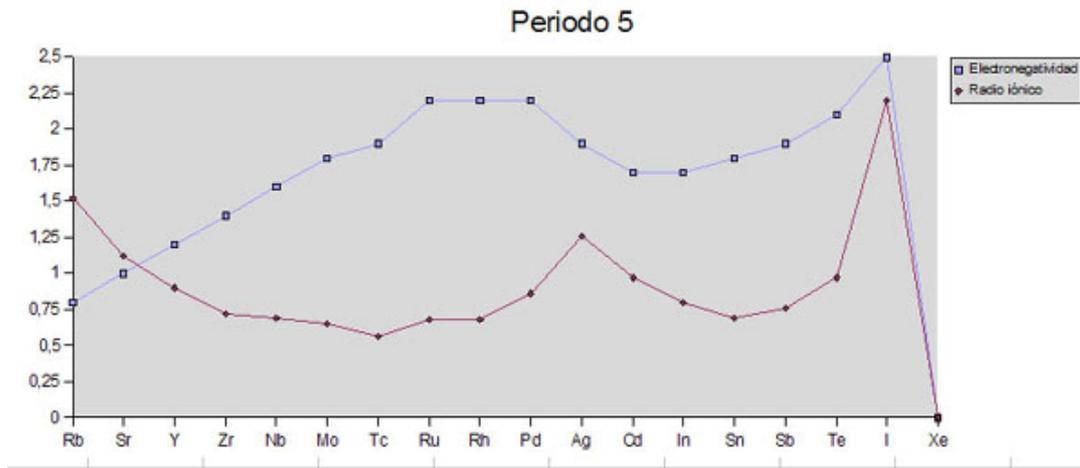
Otro estudio podría consistir en descubrir la proporción de metales, semimetales y no metales entre los elementos sólidos. Usa la consulta **sólidos** para construir la tabla y el gráfico de la siguiente imagen:



Las frecuencias las consigues con la función **CONTAR.SI**. Recuerda los contenidos de la sesión 6.

Periodo 5

Como práctica final, y sin apenas ayuda, te proponemos la confección de este gráfico:



Sigue la secuencia de operaciones que creas juzgues más conveniente.

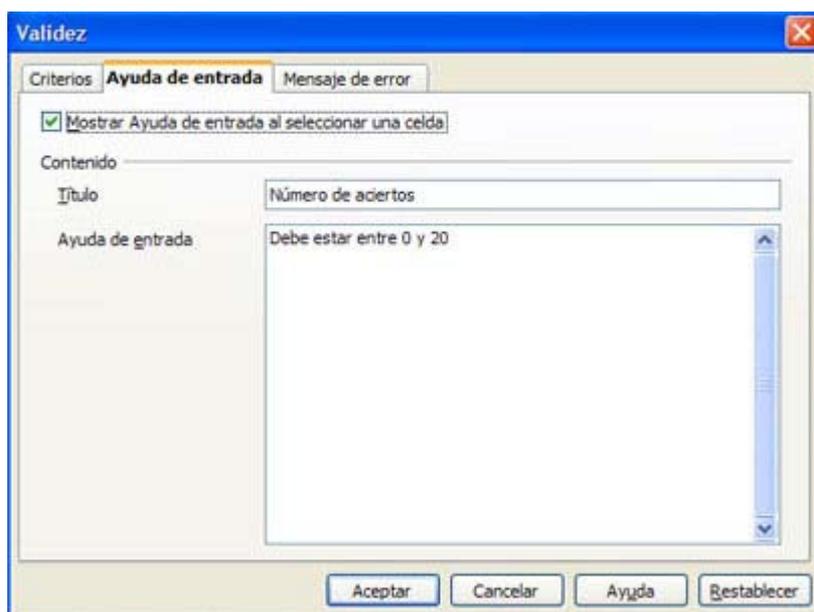
Complementos

Validación de datos

Un error en la entrada de datos dentro de un área puede alterar el manejo de esta. Por eso puede ser interesante proceder a definir la validez de las entradas a un rango de celdas, como puede ser un campo en una base de datos. Si el campo es una fecha, deberemos evitar que se escriba en él un número decimal y negativo. Si es una edad, evitaremos los negativos. Para concretar los criterios de validación deberemos seguir la secuencia **Datos > Validez**. Con ella obtenemos un asistente en tres pasos que nos permitirá definir los criterios, la ayuda y los mensajes de error. Lo veremos con un ejemplo:

Se desea confeccionar un listado de aciertos de 14 equipos de Tecnología en un test de 20 preguntas. Nos interesará, por tanto, que no se ingresen números negativos, ni decimales, ni que estén fuera del intervalo (0,20)

Abre el modelo [aciertos.ods](#) para entender el funcionamiento. Señala cualquier celda de la columna amarilla de aciertos y obtendrás una ayuda recordándote que los datos deben estar comprendidos entre 0 y 20. Pide **Datos > Validez** para aprender cómo se ha concretado este mensaje. Para ello elige la pestaña **Ayuda**.



En esta pestaña, como ves en la imagen, se puede concretar el título del mensaje de ayuda y su texto, que coinciden con el que se ha abierto al señalar las celdas de la columna de aciertos.

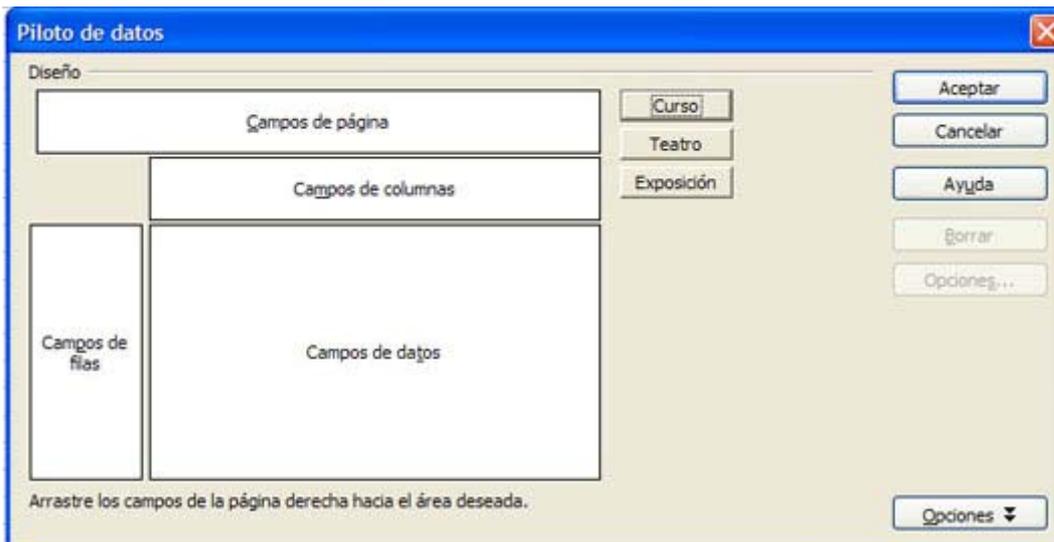
De la misma forma, si abres la pestaña Criterios, podrás indicar que la entrada debe ser entera y comprendida entre 0 de 20.

Piloto de datos

Esta prestación es la que se conoce en otras hojas como **Tablas dinámicas**. Es algo muy útil para estructurar datos que se presentan en bruto. Por ejemplo, supongamos que hemos realizado con unos grupos de alumnos dos actividades para celebrar un Centenario. Pasamos unas encuestas anónimas de valoración de las dos actividades, **Teatro** y **Exposición** y disponemos de los datos correspondientes en dos columnas clasificados según los dos grupos que han respondido: 2º A y 3º D.

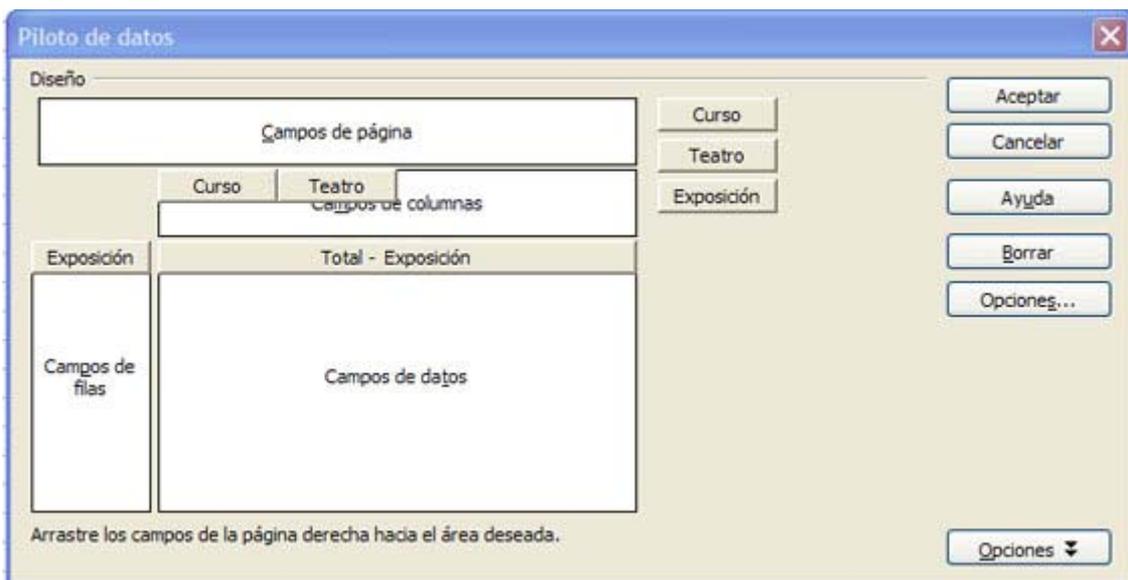
Puedes consultar este ejemplo en el modelo [actividad.ods](#). Observa que los datos están como se han recogido y que sólo se ha tomado nota del grupo. Ya tiene definida el área como *Encuesta*. Selecciona con **Datos > Seleccionar área**. Supongamos que esta organización de los datos no nos acaba de gustar y deseamos contar los pares de respuestas (2,3), (4,1), etc. en una tabla de doble entrada. Para eso sirve el Piloto de datos. Diseñamos una tabla dinámica de ejemplo con él.

Selecciona el área Encuesta y pide **Datos > Piloto de datos > Activar**. Se te pedirá que elijas entre *Selección actual* y *Fuente de Datos*. Elige la primera (que ya estará activada) y se abrirá este cuadro de diálogo



Ahora debemos indicar qué datos deseamos que aparezcan en columna, fila o en el interior de la tabla. Hay muchas posibilidades. Elegimos una:

Señala el botón **Curso** y arrástralo hasta la zona de COLUMNA. Haz lo mismo con el botón **Teatro**. Arrastra el botón **Exposición** a la zona de FILA. Por último, arrastra de nuevo **Exposición** a la zona de DATOS. Quedará así:



Haz doble clic en el nuevo botón **Total - Exposición**. En las opciones que aparecen elige **Contar**, porque lo que deseamos es contar cuántos alumnos y alumnas han elegido cada par de valoraciones.

Haz doble clic también en el nuevo botón **Curso** que figura en COLUMNA y define **Subtotales** (activa la opción de definido por el usuario) como **Contar** también.

Termina pulsando **Aceptar** y busca en qué parte de la hoja se ha creado una tabla nueva.

En la figura se reproduce parte de esta tabla.

Cantidad - Exposición	Curso	Teatro			
	2º A				
Exposición	1	2	3	4	5
1	1	1			
2	1	1			
3			2	5	1
4			1	1	1
5			1		
Total Resultado	2	6	6	6	2

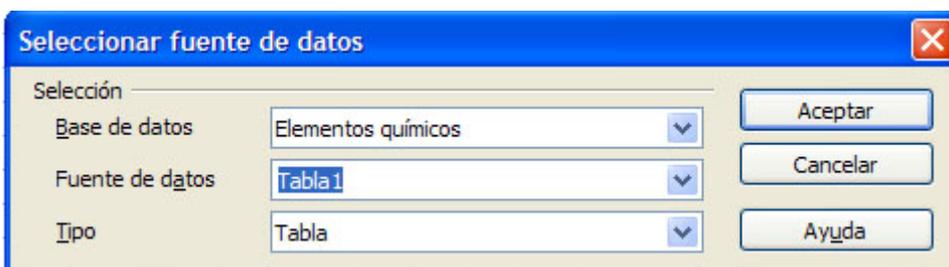
En ella ya están contados los alumnos de cada curso que han efectuado alguna valoración concreta: 5 alumnos de 2ºA han valorado con 3 la exposición y con 3 también el teatro. También figuran todos los totales, por curso, por columnas, por filas, etc.

Por ser un tema de ampliación sólo hemos querido presentarte la técnica de creación de tablas dinámicas. Si sigues profundizando en el tema encontrarás nuevas aplicaciones.

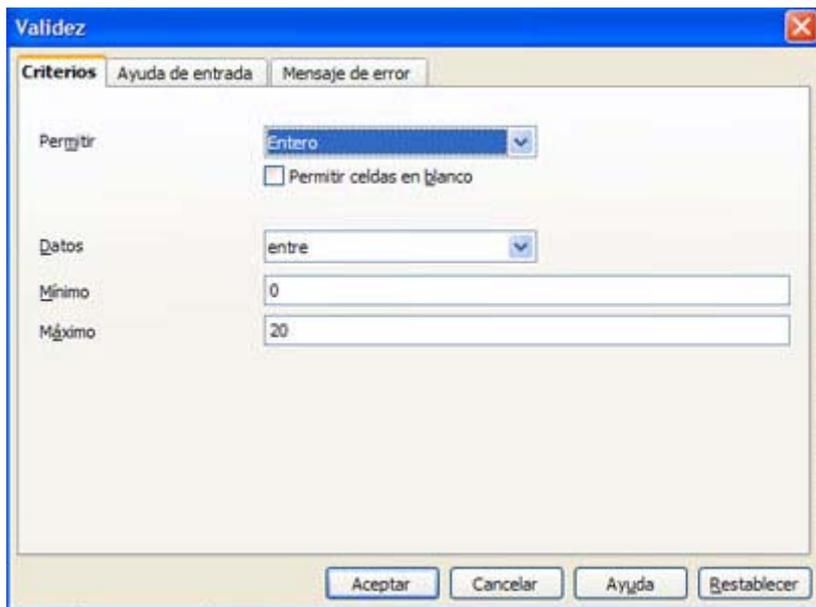
Puedes intentar construir esta tabla a partir de la base de datos de *Elementos Químicos* que vimos en la Práctica.

Cantidad - Grupo	Periodo							
Grupo	1	2	3	4	5	6		Total Resultado
1A	1	1	1	1	1	1	1	6
1B					1	1	1	3
2A			1	1	1	1	1	5
2B					1	1	1	3
3A			1	1	1	1	1	5
3B					1	1	1	3
4A			1	1	1	1	1	5
4B					1	1	1	3
5A			1	1	1	1	1	5
5B					1	1	1	3
6A			1	1	1	1	1	5
6B					1	1	1	3
7A			1	1	1	1	1	5
7B					1	1	1	3
8A	1	1		1	1	1	1	6
8B					3	3	3	9
Total Resultado	2	8	8	18	18	18	18	72

Para ello deberás elegir al principio, en lugar de *Selección actual*, la opción de *Fuente de datos*, señalar después en *Elementos Químicos* y como fuente **Tabla1**.



En la misma tabla tienes las pistas de qué campos van a las columnas o a las filas.



Investiga por tu cuenta la pestaña de Mensajes de error.

Si abres el modelo [notas2.ods](#) podrás investigar una validación que se apoya en una lista de calificaciones y que hace aparecer una lista de posibles valores al pulsar sobre una pequeña flecha. Señala una celda de la zona de calificaciones y con **Datos > Validez** investiga cómo se han fijado los criterios, ayuda y errores.

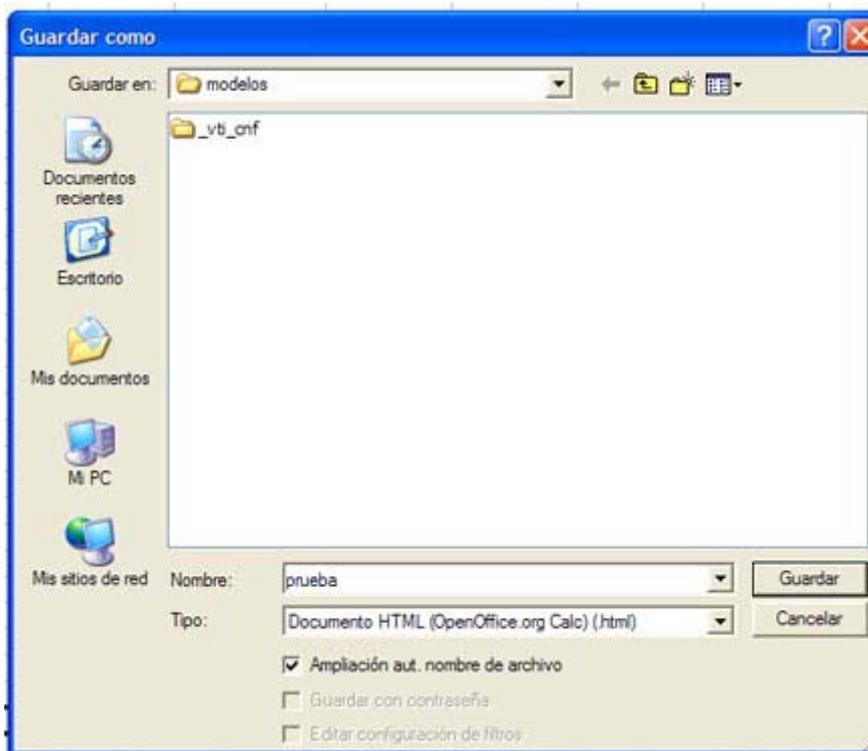
Traducción a HTML

Los documentos de OpenOffice.org pueden traducirse de forma automática al lenguaje HTML, que es el usado en Internet. En este momento no necesitas saber nada sobre este lenguaje. Lo único importante es que si efectúas la traducción, tu documento se puede insertar en una página web (por ejemplo, la de tu centro) y leerlo con el Internet Explorer, Firefox, Opera o cualquier otro navegador.

Para traducir un modelo de hoja de cálculo a HTML sólo tienes que seguir unos pasos concretos:

Abre tu modelo o documento con OpenOffice.org.

Pide menú Archivo > Guardar como... y en el cuadro de diálogo elige Documento HTML (OpenOffice.org Calc) (.html) como tipo de archivo



Cambia el nombre de tu modelo y lo escribes sin extensión o con la extensión .htm. Es conveniente incluso cambiar la carpeta de destino, para evitar confusiones con el modelo original.

Pulsa en **Guardar** y el programa se encarga de todo.

Para ver si todo está correcto abre un navegador y con la orden menú **Archivo > Abrir > Examinar** (u otra similar) busca el archivo que acabas de crear. Deberá aparecer un primer índice de hojas y después todas ellas seguidas en formato legible.

Hay una pega, y es que los enlaces que tú hayas creado no funcionan al traducirlos a HTML, pero eso se puede arreglar, con la ayuda de alguien que domine la edición en lenguaje HTML.

Traducción a PDF

El formato PDF (formato de documento portátil) se ha convertido en un estándar para el intercambio de documentos de forma segura y fiable. Mantiene todos los caracteres, imágenes y la apariencia de cualquier documento independientemente de como haya sido creado y se puede leer desde cualquier plataforma. Puedes leer estos documentos mediante el programa Acrobat Reader®, que cuando se redacta este documento, se distribuye gratuitamente.

Los documentos de Writer y las Hojas de Calc las puedes traducir a PDF de forma automática, como en el caso del HTML. Basta para ello que, una vez terminado el documento, acudes al botón de Exportar directamente a PDF  con lo que solo tendrás que concretar el nombre del archivo y la carpeta de destino, y OpenOffice.org se encarga de todo lo demás.

Si deseas tener más dominio sobre la operación puedes usar el menú **Archivo > Exportar en formato PDF...** y siguiendo el mismo proceso se te ofrecerá un marco de diálogo para que concretes el tipo de compresión y qué material se traducirá a PDF.



Práctica optativa de análisis de datos

Como ejemplo de manejo de datos procedentes de otras fuentes, has estudiado en la Práctica una base de datos de elementos químicos. En esta base no existían datos acumulativos, que se pudieran sumar, o encontrar su media o porcentajes entre ellos. Si deseas seguir profundizando en el tema con otro tipo de datos, abre el documento [alimentos.htm](#) en el que se propone otro estudio sobre tablas de datos. Puede servirte como ejemplo para el ejercicio final del curso.

Ejercicios

Ejercicio final

Como trabajo final del curso puedes elegir entre los tipos que se sugieren a continuación, o cualquier otro que presente dificultad similar. Puedes estudiar algunos tipos de trabajos de tipo global en la parte de [Sugerencias](#) de esta sesión.

Unidad Didáctica o Propuesta de trabajo

Deberá contener un informe o presentación de la propuesta, elaborado con Writer, que contenga hiperenlaces a una o varias hojas de cálculo en las que se desarrolle la propuesta. Si es una Unidad Didáctica puedes incluir objetivos, metodología, etc. Debería contener, al menos, el equivalente a dos páginas impresas. Aunque es más complicado, todos estos textos se pueden situar también en una de las hojas de cálculo del trabajo.

La parte de hoja de cálculo deberá tener una cierta entidad, o bien porque se desarrolle en varias hojas, o porque contenga varios tipos de cálculos. Sería aconsejable que al menos contuviera dos tipos de cálculos, tablas o gráficos distintos.

Ejemplos

Choque elástico: Se elaboran unos apuntes parecidos a los contenidos en el curso, y sobre ellos se construyen módulos resolvidores, rutas de resolución o baterías de problemas.

Campo eléctrico: Se resume en un documento de texto la teoría correspondiente y se le dota de hiperenlaces a hojas de cálculo en las que figuran las fórmulas correspondientes (y resoluciones sobre ellas) a los distintos tipos de campos existentes. Se pueden idear varias situaciones, como el campo producido por dos cargas situadas a una distancia dada.

Cuerdas en una circunferencia: En un documento de texto o en unos apuntes interactivos se explica la relación existente entre la longitud de una cuerda de circunferencia, su distancia al centro y el radio de la circunferencia. En hojas de cálculo se pueden incluir módulos resolvidores, funciones definidas en Basic y problemas derivados.

Reacción química: Se resume en un documento las características de algún tipo de reacción química, como la acción de un ácido sobre un metal. y en las hojas de cálculo se ajustan diversas reacciones y se construyen módulos para calcular porcentajes de los reactivos.

Análisis de datos

El trabajo puede consistir en un resumen de trabajos con datos abordados previamente en las clases, o una propuesta en la que se usen datos inventados.

Se sugieren estas fases:

Recogida de datos o planteamiento teórico de un tema

En esta primera parte puedes usar como manantial de datos cualquiera de los que hemos experimentado hasta ahora:

Datos estadísticos, que pueden ser obtenidos mediante una encuesta o medición.

Estudio de tablas o bases de datos procedentes de la prensa, libros o Internet.

Cálculos procedentes de calculadoras especializadas o resolvidores.

Tablas que resumen experimentos de laboratorio, simulaciones o búsquedas de tipo matemático.

o bien comenzar con un tema teórico de cualquier asignatura que se pueda traducir a datos, paneles de fórmulas o cualquier otro tipo de modelo.

Al final de esta fase deberemos disponer de datos de cualquier tipo.

Descripción breve de los datos obtenidos

Puede realizarse empíricamente, como una primera apreciación de propiedades previa al análisis estadístico o matemático. Se pueden redactar preguntas o plantear cuestiones que ayuden al alumnado a observar mejor las características de los datos presentados.

Tabulación y construcción de gráficos

Es la parte propia del uso de la Hoja de Cálculo. Aprovechala para repasar técnicas y ampliarlas, por ejemplo, en la mejora del aspecto de los gráficos e inserción de títulos y cuadros de texto.

Análisis de los datos

Esta fase dependerá del tipo y cantidad de los datos usados. Puede estar constituida por:

Análisis de tipo estadístico: medias, dispersión, regresiones, etc.

Investigaciones numéricas sobre los datos: tasas de variación, sumas por filas y columnas, porcentajes.

Ajuste de los datos a una función dada.

Uso de comprobadores, correctores o paneles de fórmulas.

Uso de resolvedores para ampliar los datos y cálculos previos.

Conclusiones e informes

Se realizará un documento de texto que recoja todo lo experimentado siguiendo las orientaciones que aprendiste en la sesión 4.

Investigaciones

Las investigaciones pueden tener una estructura muy libre, aunque deberán contener, al igual que los anteriores tipos, un documento de texto (o bien texto integrado en una hoja de cálculo), y varias hojas de cálculo.

Es deseable que se estudien datos que se hallan producido en clase como fruto de alguna investigación de cualquier tipo.

Ejemplos

Sombra de un palo vertical: Se sitúan varios palos en el jardín o el patio del Centro, y se miden sus sombras semanalmente a una hora determinada, por ejemplo en el primer descanso de la mañana. Se elaboran tablas y gráficos y se descubren proporcionalidades, terminando con el estudio de la altura del sol en las distintas semanas.

Extensión de una novela: Se visita la Biblioteca y se toman datos sobre los libros, por equipos, o en búsqueda libre o asignando a cada equipo una estantería diferente. Sobre los libros se realizan medidas o recuentos, como el número de páginas, o el tamaño de letra, el ancho y alto, etc. Se confeccionan tablas y se clasifican según algunos criterios. Se puede terminar nombrando la novela media como de tantas páginas o de tal tamaño.

Algoritmo 3N+1: Trabajando por equipos, cada uno inicia los cálculos con un número entero entre 0 y 1000. Si es par, lo divide entre 2, y si es impar, lo multiplican por 3 y le añaden una unidad. Esta operación se repite hasta que ocurre algo (averigua qué es). Estos cálculos se pueden emprender mediante un modelo de hoja de cálculo que realice estas operaciones en columna sobre un número, usando la función SI de forma similar a esta:

=SI(F4/2=ENTERO(F4/2);F4/2;F4*3+1)

Número inicial	56
	28
	14
	7
	22
	11
	34
	17
	52
	26
	13
	40
	20
	10
	5
	16
	8
	4
	2
	1
	4
	2

Cada equipo cuenta el número de pasos hasta que ocurre lo que tiene que ocurrir y se elaboran estadísticas. También se puede tomar nota del número mayor que se alcanza en este proceso.

Herramientas

El trabajo consistiría en la creación de herramientas de cálculo o gestión que ayuden a resolver las cuestiones de un tema determinado. Se deben completar con alguna motivación y unos ejercicios resueltos.

Ejemplos

Herramientas auxiliares para análisis de datos: Pueden consistir en plantillas de recogida de datos, hojas de cálculo para medias y desviaciones típicas, gráficos preparados previamente, etc.

Colecciones de fórmulas y funciones definidas previamente: Estas herramientas se pueden aplicar a temas completos, como podrían ser

- Cambios de unidades en Física y Química
- Fórmulas y funciones en el estudio de un polígono regular
- Estudio completo de una situación de tipo financiero

Uso de las funciones de búsqueda: Se pueden construir herramientas de búsqueda que permitan gestionar tablas o efectuar traducciones de escalas.

Herramientas algebraicas: Resoluciones de ecuaciones determinadas, o de operaciones con matrices, vectores o determinantes.

Gestión: Otro tipo de herramientas muy útiles es el de la creación de tablas y gráficos de aplicación a la vida diaria de tu centro, tutorías, jefaturas, etc. Si te decides por este trabajo, deberás confeccionar todo un conjunto de herramientas.

Sugerencias de uso didáctico

Ideas para trabajos globales

Se incluyen a continuación algunas ideas sobre la organización de un ciclo de varias sesiones de uso de la Hoja de Cálculo en las que se desarrollen las fases de **Recogida de datos o Estudio teórico– Uso de la Hoja de Cálculo (Tabulación, gráficos, etc.) – Análisis – Conclusiones e Informe.**

Unidad Didáctica: El Movimiento uniformemente variado

Estudio teórico

Se comienza el trabajo con la explicación usual teórica: definición, fórmulas, tablas y gráficos. Para concretar, se puede particularizar el tema, por ejemplo, en el movimiento vertical de un cuerpo en el campo gravitatorio terrestre.

Tabulación y gráficos

Con la Hoja de Cálculo se simulan algunas situaciones de movimiento uniformemente variado: caída de un cuerpo desde una terraza, frenado de un coche en un semáforo (ver el modelo [frenada.ods](#)), deslizamiento por un plano inclinado, movimiento simultáneo de dos cuerpos que se arrojan hacia arriba en distintos tiempos, etc. Para lograrlo deberán implementar en el modelo las fórmulas del movimiento con la ayuda de sus profesores.

Sobre las tablas creadas se construyen gráficos o se completan con tablas dobles de velocidades y desplazamientos.

Análisis

Se pueden plantear cuestiones:

- ¿Dónde se encuentran dos móviles, uno que cae y otro que es arrojado hacia arriba?
- ¿Llegará el coche a detenerse antes del semáforo?
- ¿Cuál es el punto más alto que alcanza este objeto arrojado hacia arriba?
- ¿Están de acuerdo las fórmulas con lo que veo en la gráfica?

O también comprobar con las tablas lo que ya se sabe por la teoría, por ejemplo fórmulas del tipo $v_2^2 - v_1^2 = 2.a.s$

Conclusiones e informe

En este caso serán breves, por la propia naturaleza del trabajo. Se pueden incluir impresiones (¿cómo me he sentido?) o valoraciones (¿te ha ayudado a comprender mejor?)

Investigación estadística: Tamaño estándar de las ilustraciones

Recogida de datos

En la primera sesión de trabajo los alumnos eligen distintos libros de texto y toman nota de las dimensiones de las ilustraciones que figuren en ellos. Confeccionarán después en papel unas tablas provisionales con el ancho y el alto de cada ilustración.

Tabulación y gráficos

Se trasladan a la Hoja de Cálculo todos los datos en forma de tabla bidimensional. Según las opiniones previas de los alumnos se pueden añadir columnas nuevas, como:

- Cociente entre ancho y alto.
- Máximo entre ambas dimensiones.
- Porcentaje de diferencia entre ellas.

Análisis

Las tablas se pueden completar con un análisis de datos de tipo unidimensional por separado (media, mediana, dispersión, cuartiles, etc.) y necesariamente con un análisis de regresión. En esta parte los alumnos llegarán hasta donde puedan, desde pedir simplemente el coeficiente A de regresión, hasta crear una columna de pronósticos y un gráfico de tipo X-Y con recta de regresión.

Conclusiones e informe

El objetivo principal de esta investigación podría ser el encontrar la proporción media entre ancho y alto en las ilustraciones de los distintos libros, que estaría representada por el coeficiente A.

Podrían repartirse las conclusiones en los distintos tipos de libros: Matemáticas, Historia, Ciencias, para ver cómo influye el tema del libro en las dimensiones medias y en la proporción.

También se puede extender a periódicos o revistas.

Al final, en el informe, se podría incluir un dibujo de una ilustración creada por los alumnos que tuviera las dimensiones de tipo medio o guardando la proporción encontrada por regresión.

Esta investigación la hemos realizado con alumnos de Matemáticas de cuarto de E.S.O. modalidad B.

Investigación teórica: Propiedades de los logaritmos

Estudio teórico

Se da a los alumnos la definición de logaritmo en cualquier base y después de muy pocos ejercicios se les muestra el modelo [correcloga.ods](#) para que realicen los ejercicios que contiene. Una vez realizados, se les habla de los logaritmos decimales. No se les sugiere nada de las propiedades de los logaritmos.

Investigación con la Hoja de Cálculo

Con el modelo [comprolog.ods](#) se invita a los alumnos a descubrir propiedades de los logaritmos. Previamente los profesores habrán borrado todas las equivalencias, dejando tan sólo los primeros miembros de las igualdades; LOG(A*B), LOG(100), etc.

En esta fase, la experiencia nos dice que hay que ayudar mucho al principio y sugerir alguna respuesta. Una propiedad que les ayuda mucho a descubrir otras es la de:

$$\text{LOG}(A^2) = 2 \cdot \text{LOG}(A)$$

Conclusiones e informe

Las conclusiones serán sometidas a una puesta en común, por grupos, y a la corrección de las conjeturas erróneas. Una vez consideradas definitivas las propiedades, se confeccionará un informe como si fuera un texto teórico y se incorpora a los apuntes o se subraya en el libro de texto la propiedad correspondiente.

Esta investigación la hemos realizado en el segundo curso del antiguo B.U.P. y en el primer curso de Bachillerato.

Otros tipos de sesiones múltiples

Se puede organizar también un ciclo de sesiones o trabajos a partir de:

- Análisis de una situación. (Ver sesión 8).
- Estudio de una tabla extraída de la prensa, anuarios o enciclopedias (Ver sesión 4).
- Aprendizaje simultáneo de conceptos teóricos y uso de la Hoja de Cálculo (Ver sesión 6, Datos de tipo nominal).



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

SECRETARÍA GENERAL
DE EDUCACIÓN
Y FORMACIÓN PROFESIONAL

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN,
FORMACIÓN PROFESIONAL
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

CENTRO NACIONAL
DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EDUCATIVA

LA HOJA DE CÁLCULO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Glosario



SERVICIO DE
FORMACIÓN DEL
PROFESORADO

C/ TORRELAGUNA, 58
28027 - MADRID

A

- [Algoritmo](#)
- [Aplicar](#)
- [Archivo](#)
- [Area de impresión](#)
- [Arrastrar](#)
- [Asistente](#)
- [Autoformato de gráficos](#)
- [Autopiloto](#)
- [Autosuma](#)
- [Ayuda](#)

Algoritmo

Es un conjunto finito y ordenado de operaciones destinadas a la resolución de un problema o cálculo. Generalmente contiene bifurcaciones condicionales del tipo "Si ... Entonces...En caso contrario" y eventualmente [iteraciones](#) y ciclos.

Aplicar

Recibe este nombre el botón verde situado en la [Barra de Fórmulas](#), que permite Aceptar la fórmula actual.

Archivo

Las operaciones básicas que se pueden efectuar sobre archivos desde el menú **Archivo** son:

Nuevo Permite crear un documento nuevo y elegir su tipo en el submenú correspondiente.

Abrir

Abre un documento ya creado, tanto de OpenOffice como de otros formatos externos.

Documentos recientes

Te ofrece una lista de los últimos documentos que has usado, por si quieres volver a abrirlos. Pulsa sobre uno de ellos y se abrirá.

Cerrar

Interrumpe el trabajo con un modelo y cierra el archivo correspondiente. Si hay datos nuevos no guardados, avisará para guardar el modelo antes de cerrarlo.

Guardar

Guarda la información del Libro de Trabajo actual en su archivo correspondiente (cuyo nombre ya se conoce) pero no lo cierra y permite seguir trabajando sobre él y modificarlo.

Guardar como

Es similar al anterior, pero pide previamente el nombre y la carpeta en la que debe ser guardado. Hay que usar este comando cuando no se ha asignado aún un nombre a un trabajo o si se desea una copia del mismo con nombre diferente.

Exportar

Son dos opciones que te permiten guardar una versión del documento en otro formato. El que usa OpenOffice.org es el de tipo OpenDocument, y se puede exportar como PDF o el XHTML.

Imprimir

Obtiene una copia impresa del área de datos actual. Para más información consultar [Modalidades de impresión](#)

Enviar

Envía el documento como correo o como adjunto en PDF

Asistentes y Plantillas

Ayudan a realizar unas tareas o a crear documentos especiales. También con las [plantillas](#) puedes crear otras clases de archivos.

Todas estas operaciones se inician en el **Menú Archivo** o con el botón correspondiente de la barra de herramientas. Ver también las operaciones de [Vista preliminar](#), y [Propiedades del archivo](#).

Área de impresión

Mediante la secuencia **Formato > Áreas de impresión** se puede definir un área de impresión para cada hoja del documento, de forma que sea lo único que se imprima de esa hoja. También es posible indicar que una fila o columna se imprima también en cada página siguiente.

Arrastrar

Operación de rellenar un [rango](#) mediante el [controlador de relleno](#).

Asistente

Asistente de archivos

Se accede a él mediante el menú Archivo, eligiendo Asistentes. Este comando permite acceder a un catálogo de [plantillas](#) sobre las que podemos construir nuestro documento o modelo.

Asistente de funciones

Algunas funciones son muy complicadas de escribir, especialmente sus argumentos, que pueden ser múltiples o de rangos complicados. Para facilitar la escritura de funciones existe el asistente, al que se accede mediante el botón correspondiente en la [Barra de Fórmulas](#).

Al abrirlo se nos ofrecen todas las categorías de funciones. Elegiremos una con doble clic y el asistente nos ayudará a escribir los datos o seleccionarlos en la hoja mediante los botones de minimizar el cuadro de diálogo.

Autoformato de gráficos

Se inicia el Autoformato al pedir **Insertar > Diagrama** habiendo seleccionado previamente una tabla de datos.

Página 1: Se ha de concretar el rango de datos y si las primeras filas o columnas se han de interpretar como etiquetas. Esto último es útil para mejorar la presentación de los gráficos.

Páginas 2 y 3: Se eligen el tipo y el subtipo de gráfico deseado: líneas, sectores, columnas, áreas, etc.

Página 4: Podemos definir títulos, etiquetas y rótulos de los ejes, así como acceder a la previsualización de los textos del gráfico.

Si con el Autoformato no se obtienen las características deseadas, se puede acceder a la [Barra de Herramientas](#) de gráficos mediante un doble clic sobre ellos.

Autopiloto

Autopiloto de archivos

Se accede a él mediante el menú Archivo, eligiendo Autopiloto. Este comando nos permite acceder a un catálogo de [plantillas](#) sobre las que podemos construir nuestro documento o modelo.

Autopiloto de funciones

Algunas funciones son muy complicadas de escribir, especialmente sus argumentos, que pueden ser múltiples o de rangos complicados. Para facilitar la escritura de funciones existe el autopiloto, al que se accede mediante el botón correspondiente en la [Barra de Fórmulas](#).

Al abrirlo se nos ofrecen todas las categorías de funciones. Elegiremos una con doble clic y el autopiloto nos ayudará a escribir los datos o seleccionarlos en la hoja mediante los botones de minimizar el cuadro de diálogo.

Autosuma

La operación de sumar columnas es una de las más frecuentes en una Hoja de Cálculo y por ello se ha automatizado mediante el botón **Autosuma**, situado a la izquierda de la línea de edición de fórmulas y rotulado con la letra sigma Σ . Para lograr la suma de toda una columna de datos basta seleccionar la celda inferior, pulsar sobre el botón Autosuma y aceptar con Intro la fórmula propuesta. De la misma forma se puede sumar una fila de datos si se selecciona la celda de la derecha de los mismos.

Ayuda

Se puede acceder a la ayuda de OpenOffice mediante el menú correspondiente, en sus opciones:

Contenido

Muestra el contenido de la Ayuda de OpenOffice en ventana aparte, dividido en capítulos.

Ayudante

Abre la ayuda sensible al contexto, al que también se accede desde cualquier punto del programa con la tecla F1

Ayuda emergente

Si se activa esta opción aparecerá el significado de los botones contenidos en las barras de herramientas (en un menú emergente) con sólo señalarlos con el ratón.

Ayuda activa

Complementa la opción anterior suministrando ayuda sobre el funcionamiento de cada botón.

B

- [Barra de herramientas](#)
- [Base de datos](#)
- [Bitmap](#)
- [Borrar](#)

Barras de herramientas

La Hoja de Cálculo de OpenOffice contiene varias barras útiles:

Barra de menú

Es la barra básica, situada en la parte superior de la pantalla, que contiene las entradas a todos los comandos importantes: **Archivo, Editar, Ver, etc.** Para activarlos se señalan con el ratón (puntero) pulsando el botón izquierdo. Se abrirá el menú correspondiente en el que se podrá elegir una entrada cualquiera.

Las siguientes Barras se pueden hacer visibles o invisibles con el comando [Ver](#) del menú anterior, activando o desactivando cada barra por separado.

Barra Estándar

Contiene los botones más importantes referentes a **Archivos** (Abrir, Imprimir, etc.), **Edición** (Cortar, Copiar y Pegar), Hiperenlaces y otros. Para cambiar los botones visibles basta señalar la pequeña flecha que aparece a la derecha de la barra y activar o desactivar cada botón por separado. Este procedimiento vale para todas las barras.

Barra de Formato

El contenido básico de esta barra son los formatos. En ella figuran las opciones más importantes de Fuentes, Bordes, Rellenos, Formatos numéricos, etc.

Barra de fórmulas

Es la Barra de entrada de datos. En ella figuran el nombre y referencia de la celda activa, su contenido y varios botones para gestionar la edición del mismo (Asistente para funciones, Autosuma, Signo igual).

Barra de Dibujo

Contiene las entradas a muchos objetos de dibujo, como cuadros de texto, flechas, formas, Fontwork, etc.

El resto de barras son más especializadas. Puedes consultar la Ayuda de OpenOffice

Base de datos

Para considerar un rango de filas y columnas como una Base de Datos basta que esté organizado de forma que las filas constituyan los **registros** del campo y las columnas los **campos**. Para ello es necesario que el rango de datos esté separado del resto de la hoja por zonas en blanco y es conveniente que la primera fila contenga los títulos de los campos.

Creación

Se abre una hoja vacía, se escriben los encabezamientos (títulos o rótulos) de los campos y debajo todos los datos ordenados según los campos.

Definición de área de datos

Se selecciona área deseada. Con **Datos Definir área** se abre el cuadro de diálogo **Definir área**.

Se escribe un nombre para el área y se comprueba que en **Opciones** esté activada la de **contiene encabezamientos de columnas**. Finalmente se cierra el cuadro.

Selección del área

Basta señalar una celda de la misma y pedir **Seleccionar Área**. En el catálogo que se abre se selecciona el nombre del área deseada.

Ordenar

Una vez seleccionada el área se pide **Datos Ordenar**. Se eligen los criterios para ordenar (hasta tres por orden de prioridad) con la opción en cada uno de **Ascendente** o **Descendente**.

Filtrar

Esta operación reduce el número de registros que se ven en la tabla de datos. Sólo se verán los que cumplan determinados criterios que se concretan en un cuadro de diálogo. Existen dos tipos de filtro:

Filtro Predeterminado

Se selecciona el área y se ejecuta **Datos > Filtro > Filtro predeterminado**. En cada criterio se concreta el campo de filtrado, los signos =, >, etc. y los valores de filtrado. Se pueden unir varios criterios mediante las conexiones **Y** y **O**. Tras pulsar **Aceptar** se verán solo los registros de datos que reúnan todos los criterios. Para volver a la visualización total se elige **Datos > Filtro > Eliminar filtro**.

Filtro automático

El Filtro automático es más cómodo pero menos potente. Una vez seleccionada el área, se elige como filtrado el **automático**. Con ello dotamos a cada campo por separado en los encabezados de un botón que abre los distintos criterios. Si se seleccionan varios criterios, se combinarán con la conexión **Y**. Se elimina como el Estándar.

Las bases de datos tienen más prestaciones, como calcular subtotales o importar datos de otra base. Puedes consultarlas en la **Ayuda de OpenOffice**.

Bitmap

Aunque como concepto general en la Informática, esta palabra significa mapa de bits y da lugar al formato BMP de los gráficos, en el contexto de OpenOffice se designa con la expresión modelos de bitmap a los dibujos predefinidos que forman pautas gráficas para rellenar diversas áreas o fondos de objetos. Por ejemplo, en un diagrama se puede conseguir que el fondo tenga aspecto de mármol, o de gotas de lluvia, etc. asignando un bitmap a su área de gráfico. Ver también [Gradiente](#).

Borrar

Borrar celdas

Debemos distinguir entre borrar celdas o borrar contenidos.

En el primer caso, se eliminan totalmente las celdas y otras ocupan su lugar. El programa solicita información sobre cuáles serán esas celdas que reemplazan a las eliminadas. Esta operación se ejecuta mediante la secuencia **Editar > Borrar celdas**

En el segundo caso, se debe concretar si se borra todo, o sólo formatos, fechas, etc. Esta operación se ejecuta mediante la tecla **Supr** o con la secuencia **Editar Borrar contenidos**

Borrar rangos

El borrado de rangos es similar al de celdas en sus dos variantes. Sólo hay que seleccionar la fila, columna o rango que deseamos eliminar o borrar y proceder como en el caso de la celda.

Uso del botón derecho

Tanto en el caso de celda como en el de rango, el uso del botón derecho nos permite elegir con comodidad qué tipo de borrado deseamos efectuar.

C

- [Cálculo](#)
- [Celda activa](#)
- [Combinaciones de teclas](#)
- [Controlador de relleno](#)
- [Copia de seguridad](#)
- [Cuadro de texto](#)

Cálculo manual y automático

En OpenOffice Calc las fórmulas se calculan de forma inmediata, en cada alteración de los contenidos de las celdas. Se puede cambiar este comportamiento a Cálculo Manual mediante [Herramientas > Contenidos de Celdas > Cálculo automático](#). Con esta modalidad sólo se actualizan los cálculos si se pulsa F9 o se pide **Herramientas > Contenido de Celdas > Recalcular**.

Celda activa

Para modificar el contenido de una celda la debemos seleccionar previamente con el cursor. Con esta operación se convertirá en la celda activa, es decir la que constituye el foco del trabajo. Si se selecciona todo un rango todas sus celdas estarán activas, aunque no se podrán editar una por una.

Combinaciones de teclas

Sólo se incluyen las de uso más frecuente. Para más información se debe acudir a la Ayuda de OpenOffice.

Supr	Eliminar contenidos	Control+X	Cortar	F1	Ayuda
Entrar	Confirmar	Control+C	Copiar	F2	Abre modo edición
Inicio	Salta a primera columna	Control+V	Pegar	F3	Insertar nombre
Fin	Salta a última columna con datos	Control+Z	Deshacer	F5	Navegador
Control+Inicio	Salta a A1	Control+A	Seleccionar todo	F7	Ortografía
Control+Fin	Sitúa el cursor al final del área de datos	Control+Entrar	Salto de línea manual	F9	Recalcular
AvPag y RePag	Cambian a la pantalla siguiente o anterior	Control+O	Abre un documento	F11	Estilista
Control+AvPag (o Re Pag)	Ídem a hojas anterior y siguiente	Control+S	Guardar	Esc	Interrumpe una acción

Controlador de relleno

Objeto situado en el vértice inferior derecha de una celda, que permite copiar su contenido a lo largo de la columna o fila de la misma mediante arrastre con el ratón. Sin soltar el dedo, se arrastra el controlador hasta el punto deseado. Según el tipo de contenido se activa una modalidad distinta de arrastre.

Copia de seguridad

Mediante la secuencia **Herramientas > Opciones > Cargar/Guardar > General** se puede configurar la realización de copia de seguridad de todos los trabajos. Se pueden determinar dos acciones:

Activar o no la realización de una copia de seguridad de todos los archivos. El nombre de la copia será idéntico al del documento pero con la extensión .BAK.

Guardar automáticamente las modificaciones cada cierto tiempo en minutos que podremos configurar.

Cuadro de texto

Con la **Barra de herramientas** de Dibujo (puedes hacerla visible con **Ver > Barras de herramientas > Dibujo**) puedes elegir la opción de Texto (La T mayúscula) mediante la cual se puede dibujar un rectángulo y dentro de él un texto cualquiera. La ventaja de un cuadro de texto es que puedes cambiar toda su presentación independientemente de la del resto de la hoja: uso de **gradientes de color**, texturas, marcos, fuentes, etc.

D

- [Datos](#)
- [Deshacer](#)
- [Diagrama](#)

Datos

Con esta entrada de menú accedemos a opciones que generalmente no tienen carácter elemental, pero que no son muy difíciles de entender.

Definir área

Elige un rango determinado como área de una base de datos. Es una alternativa a la consideración como área de un rango aislado del resto de la hoja (ver [Base de datos](#)). Se puede usar también como nombre de rango en fórmulas como **=SUMA(Notas1)**.

Seleccionar área

Selecciona la base de datos que está definida por un área.

Ordenar

Ordena en orden ascendente o descendente los datos de un área seleccionada. Permite tres criterios de ordenación jerarquizados (ver [Base de datos](#)).

Filtro

Filtra los datos de un área (ver [Base de datos](#)).

El resto de opciones: **Subtotales**, **Validez** y **Consolidar** ... no son interesantes en aplicaciones a la Enseñanza. Son más propias de grandes presupuestos o cálculos empresariales.

Diagrama

Ver [Graficos](#)

Deshacer

Invierte o deshace la última entrada u orden.

Para activar esta orden hay que usar la secuencia **Editar > Deshacer**. Existe también el botón Deshacer en la Barra de Funciones. Si se pulsa sobre el pequeño triángulo que posee en la parte superior, se abre un catálogo de acciones a deshacer, no necesariamente la última. El número de pasos que se pueden deshacer se concreta mediante la secuencia **Herramientas > Opciones > OpenOffice.org > Memoria de trabajo**.

E

- [Edición de una celda](#)
- [Editar \(Menú\)](#)
- [Estilo](#)
- [Estilista](#)

Edición de una celda

Sólo se puede editar (modificar el contenido) de una celda si está activa. Para ello basta pulsar F2, con lo que se editará sobre la misma celda, o bien señalar con el ratón la línea de edición de fórmulas superior. En ambos casos El texto se edita como en cualquier línea de edición de Windows. También se abre la edición con un doble clic sobre la celda.

Editar

El menú Editar contiene las siguientes entradas importantes:

Deshacer

Ver [Deshacer](#)

Restaurar

Ver [Restaurar](#)

Último comando (Repetir)

Repite la última orden o comando.

Cortar

Borra la celda, rango u objeto seleccionado y sitúa una copia del mismo en el [portapapeles](#), del cual se puede extraer más tarde con la orden Pegar.

Se puede activar este comando con la combinación de teclas **Ctrl + X** o con el botón correspondiente en la Barra de Formato.

Copiar

Copia la celda, rango u objeto seleccionado en el portapapeles sin borrar el original. Después se puede extraer más tarde con la orden Pegar.

Se puede activar este comando con la combinación de teclas **Ctrl + C** o con el botón correspondiente en la Barra de Formato.

Pegar

Sitúa el contenido del portapapeles en la celda, rango u objeto seleccionado.

Se puede activar este comando con la combinación de teclas **Ctrl + V** o con el botón correspondiente en la Barra de Funciones.

Pegado especial

Es un tipo de pegado que cambia según el objeto que se haya copiado.

Datos contenidos en celdas:

Se puede elegir entre pegar todo o sólo números, fechas, fórmulas, etc. Si son números, se puede decidir si los datos copiados se operan con los existentes mediante las cuatro operaciones. Igualmente, se pueden ignorar las celdas vacías, o desplazar, etc.

Imágenes y textos procedentes de otros programas:

Este comando permite elegir en qué tipo de formato se debe efectuar el pegado.

Seleccionar todo

Selecciona todo el ámbito de trabajo actual, a fin de copiar, cortar o eliminar su contenido.

Buscar y reemplazar

Busca el texto solicitado y, si se indica así, lo sustituye por otro.

Contiene numerosas opciones, como la de dónde buscar, tipo de coincidencia, etc.

Se activa también con la combinación de teclas **Ctrl + B**.

Navegador (F5)

Se abre el Navegador, que es muy útil para recorrer todas las hojas, áreas, nombres de celdas y objetos contenidos en el documento. Es especialmente útil para buscar los destinos de los hiperenlaces y para pegar algunos objetos como copias, vínculos o hiperenlaces. Se activa también con la tecla F5.

Encabezamientos y pies de página

Este comando dota a los documentos, para su impresión, de encabezamientos y pies de página. Ambos objetos permiten ser editados en tres zonas (izquierda, central y derecha) por separado, e insertar fecha, hora, número de página etc.

Rellenar

Permite llenar un rango con un contenido prefijado, ya sea de simple copia o siguiendo una serie de números. Se puede efectuar cómodamente con el [controlador de relleno](#).

Eliminar celdas o contenidos

Contiene todas las variantes de eliminación de objetos: celdas, filas, columnas, hojas, etc. Se debe distinguir entre eliminar las celdas y borrar sólo los contenidos (equivale a la tecla **Supr**). Ver [Borrar](#)

Estilo

El Estilo es un conjunto de características del formato de una celda o de una página. Este conjunto se guarda para poder aplicarlo más tarde a una celda, rango o página determinados. Para aplicar un estilo ya creado, hay que acudir al [Estilista](#) y pulsar dos veces sobre el estilo elegido.

La operación inversa consiste en crear un estilo nuevo a partir del formato ya determinado de una celda o rango. Para ello, se selecciona la celda o rango, se abre el estilista y se pulsa sobre el botón superior Nuevo estilo a partir de Selección. Basta entonces dar un nombre para que se cree un nuevo estilo.

Para administrar el conjunto de estilos se puede acudir a la orden **Formato > Catálogo de estilos**, con la que se obtiene la lista de estilos que se pueden modificar, borrar, crear, etc.

La creación de un estilo nuevo es muy fácil: basta concretar todos los formatos de fuente, número, borde, etc. a través de las pestañas correspondientes en la ventana que se abre. Hay que advertir que si se borra un estilo, desaparece el formato correspondiente en las celdas que lo tuvieran asignado.

Estilista

El Estilista es una ventana que se abre con la tecla F11, mediante su botón correspondiente en la Barra de Funciones, o a través del menú Editar, y contiene los estilos de celda y de página listos para ser aplicados a la selección actual.

F

- [Formateado condicional](#)
- [Funciones de fecha y hora](#)
- [Funciones de tipo financiero](#)
- [Filas, columnas y celdas](#)
- [Formato de fila](#)
- [Funciones de información](#)
- [Funciones de texto](#)
- [Fontwork](#)
- [Formato de páginas](#)
- [Funciones lógicas](#)
- [Otras funciones](#)
- [Formato de celda](#)
- [Funciones estadísticas](#)
- [Funciones matemáticas](#)
- [Formato de columna](#)

Filas, columnas y celdas

Una hoja contiene diferentes celdas distribuidas en filas y columnas. Las filas están rotuladas con números desde 1 hasta 32000 y las columnas con letras simples o dobles que van desde la A hasta la Z, AA hasta AZ y así hasta la última columna que se nombra con las letras IV.

Cada celda se nombra mediante su fila y columna. Así por ejemplo la celda B4 será la situada en la fila 4 y columna B.

Los rótulos de las filas y columnas se encuentran en el borde de la ventana: en la parte superior los de las columnas y a la izquierda los de las filas. Pulsando sobre un rótulo se seleccionará toda la columna o fila. Una hoja se selecciona al pulsar sobre la intersección de los rótulos de filas y de columnas.

FontWork

Es un conjunto de herramientas destinadas a mejorar el aspecto de un rótulo. Para acceder a ellas se debe seleccionar previamente un elemento de texto, con lo que en el menú **Formato** se incluirá la opción **FontWork**. Las principales características que gestiona son: curvatura y orientación del texto, alineación, contorno y sombra.

Formato de celdas

Llamaremos formato de una celda o rango de celdas al conjunto de opciones que constituyen su forma de presentación en pantalla y que no afectan a su contenido. A todas esas opciones se accede al activar el comando **Formato Celdas...** del menú principal del programa.

A los formatos de celda también se accede pulsando con el botón derecho y eligiendo **Formatear celdas...** en el menú contextual que se obtiene.

En el cuadro de diálogo correspondiente podemos elegir las siguientes pestañas:

Fuente

No necesita explicación particular porque coincide en lo esencial con todos los cuadros de elección de fuentes en Windows. Los aspectos de tamaño, fuente, color, efectos, etc. son de comprensión fácil.

Borde

También es muy simple cambiar el color de relleno y los bordes de una celda o de un grupo de celdas. Lo más importante de reseñar es que todos los efectos posibles en los bordes afectan a toda un área, si está seleccionada y no sólo a una celda. Los conceptos de bordes predeterminados, estilo de líneas, colores de líneas y sombras, etc. se explican por sí solos. En la **Barra de Herramientas de Formato** existen botones que realizan la misma función de cambiar fuentes o bordes.

Fondo

Para cambiar el color de fondo de un rango de celdas, basta seleccionarlo de la paleta que se ofrece. También existe un botón para esta operación.

Alineación

Es un conjunto muy potente de opciones, pues permite encajar el contenido de una celda respecto a su contorno cambiando numerosos parámetros, como: la alineación horizontal, la vertical, inclinación del texto, la distancia a la cuadrícula. Para comprender todas ellas, el mejor camino es experimentar con algún texto concreto.

Protección de celda

Las celdas de una hoja de cálculo pueden protegerse para evitar alteraciones de su contenido por una distracción. Con esta opción se pueden activar o dejar en blanco cada una de las tres opciones: **Protegido**, **Ocultar fórmulas**, **Ocultar todo**. Esta operación se hará por separado en distintos rangos, los que se quiere proteger y los que se dejarán para entrada o modificación de datos. La protección sólo será efectiva si después se protege todo el documento con el comando **Herramientas > Proteger documento > Hoja de Cálculo**.

Combinar celdas

Permite combinar las celdas seleccionadas formando con ellas una sola. Si esta propiedad no está activada, se consigue el efecto con el menú **Formato > Combinar celdas**. Si ya está definida, se puede anular mediante el mismo procedimiento **Formato > Combinar celdas**.

Números

Las opciones de formato numérico también son muy variadas:

Categoría

Permite expresar un número como fecha y hora, moneda, formato estándar, etc. Si no se indica otra cosa, el formato por omisión es el de Número. Es interesante experimentar con el de Fecha y Hora. Los formatos posibles en cada categoría figuran en el panel del centro, bajo el título de **Formato**.

Opciones

Se pueden fijar el número de decimales y si deseamos que los números negativos se presenten en rojo. Es adecuado para documentos mercantiles. El número de ceros a la izquierda es muy útil si se quieren escribir códigos con número fijo de dígitos y los separadores de miles, dan a las cantidades un aspecto más legible.

Código de formato

Para operaciones elementales no hay que alterar el código que figure en este campo. No obstante, hay casos, como en las unidades físicas, en los que desearemos añadir símbolos como **w**, **km.** o **€**. Para ello añadiremos el símbolo deseado entre comillas "km.", "metros/segundo", etc.

Para más detalles hay que consultar el apartado **Códigos de formato numérico** de la ayuda de OpenOffice.

Formateado condicional

Si deseamos que el aspecto de una celda dependa de su contenido debemos aplicar un formato condicional. Para ello debemos disponer previamente de estilos definidos por nosotros o existentes por defecto para asignarlos según los valores contenidos (ver [Estilo](#))

Con la secuencia **Formato > Formateado condicionado** podemos asignar distintos estilos según las condiciones que deseemos determinar.

Formato de columna

Se accede al formato de columna desde el menú **Formato**. En el mismo se puede cambiar:

Ancho

Cambia el ancho de las columnas seleccionadas. Si se activa la opción de **Valor predeterminado** se dará ese valor de ancho a la columna actual.

Ancho óptimo

Adapta el ancho de la columna a sus contenidos.

Ocultar

Ocultar la columna, aunque no la suprime.

Mostrar

Para volver a mostrar una columna oculta se debe seleccionar un rango que la contenga y pedir Mostrar.

Formato de fila

Se accede al formato de fila desde el menú **Formato**. En el mismo se puede cambiar:

Altura

Cambia la altura de las filas seleccionadas. Si se activa la opción de **Valor predeterminado** se dará ese valor de altura a la fila actual.

Altura óptima

Adapta la altura de la fila al tamaño de su fuente.

Ocultar

Ocultar la fila, aunque no la suprime.

Mostrar

Para volver a mostrar una fila oculta se debe seleccionar un rango que la contenga y pedir Mostrar.

Formato de páginas

Se accede al formato de la página desde la [vista preliminar](#) o desde el menú **Formato**.

Las opciones más importantes son:

Administrar

Sólo se debe rellenar para modificar la [plantilla](#).

Página

Gestiona el tipo de papel (A4, B5,...), los márgenes, la orientación vertical u horizontal. etc.

Diseño de página

Permite fijar si el formato se aplica a todas las páginas o sólo a las de la derecha o izquierda o bien se incluye la adaptación a impresión a doble cara (Reflejado).

Orientación

Permite centrar las celdas en la página vertical u horizontalmente.

Funciones estadísticas

Se incluyen sólo las básicas. Para más información consúltese la Ayuda de **OpenOffice**.

COEFICIENTE.ASIMETRIA

Calcula la asimetría de unas celdas o rangos.

COEFICIENTE.ASIMETRIA(2;3;4;9)=1,6

COEFICIENTE.ASIMETRIA(Hoja1.B12:Hoja1.B34)

COEF.DE.CORREL

Halla el coeficiente de correlación que relaciona dos rangos.

COEF.DE.CORREL(A1:A9;B1:B9)

COVAR

Devuelve la covarianza de números, celdas o rangos.

COVAR(C2;C4;C6)=23,4

CUARTIL

Calcula el cuartil de un conjunto de celdas o rangos según un nivel determinado 1, 2 o 3.

CUARTIL(G1:G50;3) devuelve el tercer cuartil del rango G1:G50

CURTOSIS

Devuelve la curtosis o aplastamiento de una distribución contenida en un conjunto de celdas o rangos.

CURTOSIS(A1:A20;C1:C20)=3

DESVEST

Calcula la desviación estándar de una muestra, es decir, con cociente **n-1** en la fórmula.

DESVEST(2;3;5)=1,53

DESVESTP

Calcula la desviación típica de la población.

DESVESTP(2;3;4)=0,82 DESVESTP(B22:H25)=9,23

DISTR.NORM

Calcula la probabilidad en la distribución normal correspondiente a un valor x, según la media y la desviación estándar dadas.

=DISTR.NORM(4;2;1;1)=0,98 (probabilidad de 4 con media 2, desviación 1 y acumulada o función de distribución)

=DISTR.NORM(4,1;3;1;0)=0,22 (Función densidad normal de 4,1 con media 3 y desviación 1)

DISTR.NORM.ESTAND

Idéntica a la anterior, con media 0 y desviación estándar 1.

ERROR.TÍPICO.XY

Calcula el error típico en el ajuste lineal de los datos de un rango.

ERROR.TÍPICO.XY(A3:A67;B3:B67)

GAUSS

Calcula la integral o función de distribución normal desde cero hasta el valor dado.

GAUSS(1,65)=0,45

INTERSECCIÓN.EJE

Devuelve el coeficiente B de la recta de regresión $Y' = A + B X$ del rango Y sobre el rango X.

INTERSECCIÓN.EJE(B2:B10;A2:A10)

MÁX y MÍN

Buscan el máximo y mínimo, respectivamente, de un rango.

MEDIANA

Devuelve la mediana de unos valores, celdas o rangos. No actúa sobre frecuencias.

=MEDIANA(1;2;2;2;3;4)=2

NORMALIZACIÓN

Tipifica un valor según una media y desviación estándar dadas.

PENDIENTE

Devuelve el coeficiente A de la recta de regresión $Y' = A + B X$ del rango Y sobre el rango X.

PENDIENTE(B2:B10;A2:A10)

PERCENTIL

Calcula el k-ésimo percentil en una distribución contenida en un rango.

PERCENTIL(H7:H13;80%)=7,8

PROMEDIO

Calcula la media aritmética de números, celdas aisladas o rangos.

Sobre números aislados:

=PROMEDIO(3;4;5;7) = 4,75

Sobre celdas aisladas:

=PROMEDIO(C7;C8;C9)

Sobre un rango de celdas:

=PROMEDIO(Recogida.\$B\$11:Recogida.\$G\$20)

PRONÓSTICO

Devuelve el pronóstico de un valor dado en el ajuste lineal entre dos rangos Y X.

PRONÓSTICO(C11;D1:D20;C1:C20)

RANGO.PERCENTIL

Es la función inversa de PERCENTIL. Calcula el rango percentil correspondiente a un valor dado.

RANGO.PERCENTIL(H7:H13;7)=67%

VAR y VARP

Calculan la varianza de la muestra y la de la población respectivamente. Se incluyen sólo las básicas. Para más información consúltese la Ayuda de **OpenOffice**.

Funciones de fecha y hora

AHORA

Devuelve el día actual y la hora, todo en la misma celda, según marque el reloj del sistema.

DÍAS

Calcula el número de días entre dos fechas. Así, si en B8 tenemos la fecha 20/12/2005 y en la B7 04/04/2004, la fórmula =DIAS(B8;B7) nos dará un resultado de 625 días.

HOY

Nos devuelve la fecha actual del sistema.

Funciones de información

Se incluyen sólo las básicas. Para más información consúltese la Ayuda de OpenOffice.

ESBLANCO

Devuelve el valor lógico VERDADERO si la celda argumento está vacía.

SI(ESBLANCO(D12);"ES BLANCO";"TIENE CONTENIDO")

ESNÚMERO

Devuelve el valor lógico VERDADERO si la celda argumento contiene un número.

SI(ESNÚMERO(K9);K9/2;" ")

ESTEXTO

Devuelve el valor lógico VERDADERO si la celda argumento contiene un texto.

ESTEXTO(J1)

TIPO

Devuelve un número según el tipo de dato contenido en una celda:

1: número 2: texto 4: valor lógico 8: fórmula 16: error.

TIPO.DE.ERROR

Devuelve el tipo de error que produce la fórmula de una celda.

TIPO.DE.ERROR(C16)=503 significa que se ha dividido entre cero.

Funciones lógicas

Todas son muy fáciles de entender:

FALSO

Devuelve el valor FALSO.

O

Aplica la conectiva lógica O a varios argumentos.

O(A11=2;A12=2;A13=0)

NO

Aplicada a un resultado lógico, cambia su valor entre VERDADERO o FALSO.

NO(C12<23) NO(ESNÚMERO(C2))

SI

Es la función condicional. Actúa sobre una condición y si es verdadera se calcula una primera fórmula y si es falsa otra segunda. Las funciones SI, como todas las demás, se pueden anidar.

SI(9>8;44;23)=44 SI(D5<12;D6;SI(D5>0;0;1))

VERDADERO

Devuelve el valor lógico VERDADERO.

Y

Aplica la conectiva lógica Y a varios argumentos.

Y(ESBLANCO(D6);ESBLANCO(D7))

Funciones matemáticas

Se incluyen las más elementales o de más frecuente uso. Para más detalles se debe consultar la **Ayuda de OpenOffice**.

ABS

Valor absoluto de un número:

$$\text{ABS}(2)=2 \quad \text{ABS}(-6)=6$$

ACOS

Arco coseno expresado en radianes:

$$\text{ACOS}(-1) = -3,141$$

ALEATORIO

Genera un número aleatoriamente elegido entre 0 y 1.

ALEATORIO.ENTRE

Similar al anterior, pero que genera números al azar entre dos límites, pero no se recalcula con F9.

ÁRABE

Convierte un número romano a notación árabe normal

$$\text{ÁRABE}(\text{XXVII}) = 27$$

ASENO

Arco seno expresado en radianes:

$$\text{ASENO}(1) = 1,5708$$

ATAN

Arco tangente expresado en radianes:

$$\text{ATAN}(1) = 0,7854$$

ATAN2

Ángulo correspondiente a las dos componentes de un vector:

$$\text{ATAN2}(3;3) = 0,7854 \quad \text{ATAN2}(4;0)=0$$

COMBINAR

Número de combinaciones sin repetición o número combinatorio.

$$\text{COMBINAR}(5;2) = 10 \quad \text{COMBINAR}(8,7) = 28$$

COMBINAR2

Número de combinaciones con repetición.

$$\text{COMBINAR2}(4,2) = 10$$

CONTAR

Cuenta el número de celdas no vacías que contiene un rango.

CONTAR(A12:A40) = 28

CONTAR.BLANCO

Cuenta el número de celdas en blanco que contiene un rango.

CONTAR.BLANCO(\$A\$12:\$B23) = 11

CONTAR.SI

Cuenta el número de celdas que cumplen una condición en un rango. La condición puede ser : Un número o una expresión entre comillas.

CONTAR.SI(A7:J7;">89")=2

ENTERO

Redondea un número real al entero inferior a él más cercano.

ENTERO(-2,7)=-3 ENTERO(2,2)=2

EXP

Devuelve la exponencial de ese número, es decir en.

EXP(1)=2,718

FACT

Calcula el Factorial de un número.

FACT(5)=120

GRADOS

Convierte radianes en grados.

GRADOS(PI())=180

LN

Es el logaritmo natural o neperiano de un número.

LN(3)=1,099

LOG

Devuelve el logaritmo de un número dado en una base también dada.

LOG(16,2)=4 LOG(125;5)=3

LOG10

Calcula el logaritmo en base 10 de un número.

LOG10(10000)=4

M.C.D

Encuentra el máximo común divisor de un conjunto de números.

M.C.D(144;90;84)=6

M.C.M

Como el anterior, pero calcula el mínimo común múltiplo.

M.C.M(12;15;25;30)=300

PERMUTACIONES

Devuelve el número de **Variaciones sin repetición** a partir de dos números. Si los dos son iguales equivale a **Permutaciones sin repetición** o al **Factorial**.

PERMUTACIONES(8;2)=56

PERMUTACIONESA

Calcula el número de Variaciones con repetición.

PERMUTACIONESA(8;2)=64

PI()

Devuelve el número 3,14159265...

RADIANES

Convierte grados en radianes.

RADIANES(360)=6,2832

RAÍZ

Equivale a la raíz cuadrada. En OpenOffice, a diferencia de otras Hojas, se debe acentuar como en castellano.

RAÍZ(625)=25

REDONDEAR

Redondea un número al decimal más cercano con las cifras decimales determinadas.

REDONDEAR(2,4567;2)=2,46 REDONDEAR(3,14159;3)=3,141

RESIDUO

Equivale a la operación MOD de otros lenguajes y Hojas de Cálculo. Halla el resto de la división entera entre dos números. Como curiosidad, admite datos no enteros.

RESIDUO(667;4)=3 RESIDUO(2,888;1,2)=0,488

ROMANO

Convierte a número romano

ROMANO(7) = VII

SENO

Seno de un ángulo expresado en radianes.

SENO(RADIANES(60))=0,866

SI

Es la función condicional. Actúa sobre una condición y si es verdadera se calcula una primera fórmula y si es falsa otra segunda. Las funciones SI, como todas las demás, se pueden anidar.

SI(9>8;44;23)=44 SI(D5<12;D6;SI(D5>0;0;1))

SIGNO

Si el número es positivo devuelve un 1, si es negativo un -1 y si es nulo un 0.

SIGNO(-8)=-1 SIGNO(7)=1

SUMA

Es una de las funciones más útiles de la Hoja de Cálculo. Suma todos los números contenidos en un rango.

SUMA(A12:A45)=34520

SUMAR.SI

Idéntica a la anterior, pero sólo suma los números que cumplan una condición. El criterio es similar al de la función **CONTAR.SI**. Hay una variante con dos rangos que se puede consultar en la Ayuda.

SUMAR.SI(A45;D45;"<21")

TAN

Calcula la tangente trigonométrica de un ángulo en radianes.

TANGENTE(PI()/4)=1

Funciones de tipo financiero

Se incluyen las más elementales o de más frecuente uso. Para más detalles se debe consultar la Ayuda de OpenOffice.

INT.EFECTIVO

Devuelve el T.A.E., interés efectivo anual según los plazos de pago.

Su formato es INT.EFECTIVO(Interés nominal anual; Número de periodos de pago anuales)

NPER

Calcula el número de periodos de pago necesarios para obtener un capital o pagar una deuda.

Formato: NPER(Tasa; Pago; Capital actual;Capital deseado;Tipo)

El significado de estos datos se incluye en las otras funciones financieras.

El **Tipo** (opcional) sirve para concretar si los pagos se efectúan al principio o al final de cada periodo.

PAGO

Halla el pago periódico necesario para reunir un capital o pagar una deuda.

Su formato es **=PAGO(Tasa; Número de pagos; Capital actual; Capital deseado)**

Tasa: Es el tipo de interés correspondiente a cada periodo.

Número de pagos: Pueden ser años, trimestres, etc.

Capital actual: Es el capital con el que se comienza la inversión. En el caso de anualidades de capitalización valdrá cero.

Capital deseado: Es el capital final del proceso. En el caso de amortización será nulo, mientras el capital inicial se puede usar como negativo.

PLAZO

Halla el número de periodos necesarios para acumular un capital a interés compuesto.

Su formato es **PLAZO(Tasa de interés; Capital actual; Capital deseado)**

TASA.NOMINAL

Calcula el interés nominal correspondiente a un T.A.E. determinado.

Formato: TASA.NOMINAL(Tasa efectiva (TAE); Número de periodos de pago anuales).

VF

Calcula el valor futuro de una inversión con los siguientes parámetros:

VF(Tipo interés; Número de periodos; Pago periódico; Capital inicial)

Tipo de interés: Corresponde al interés en cada periodo de tiempo, no necesariamente anual

Número de periodos: Pueden ser meses, años, trimestres, etc.

Pago periódico: Se puede igualar a cero si es una inversión con interés compuesto y con sólo el pago inicial.

Capital inicial: Será igual a cero si sólo se ingresan los pagos periódicos (anualidades de capitalización). Este parámetro es opcional.

Funciones de texto

CONCATENAR

Esta función equivale al operador **&** y permite reunir en uno solo varios textos:

Si C9 contiene el texto " y " tendríamos que
CONCATENAR("Pedro";C9;"Pablo") = "Pedro y Pablo"

Su formato es **CONCATENAR(Texto1;Texto2;...;TextoN)** y equivale a **Texto1&Texto2&...&TextoN**.

EXTRAE

Extrae uno o varios caracteres del texto contenido en una celda o de una palabra. Hay que indicarle a partir de qué número de orden se extraen los caracteres y cuántos. Equivale a "cortar" unos caracteres de un texto.

EXTRAE("Gloria";2,5)="loria", EXTRAE(C9,2,2)="DE"

Formato: EXTRAE(Celda o palabra; inicio del corte; número de caracteres extraídos)

REPETIR

Permite construir un texto a base de la repetición de otro menor.

Por ejemplo: =REPETIR("LO";4)=LOLOLOLO

TEXTO

Convierte un número en texto según un formato determinado. El código de este formato determinará el número de decimales, el punto de los miles, etc. Así, si tenemos en la celda C9 el valor 0,14187, la función texto lo convertirá en su expresión decimal sin valor numérico:

TEXTO(C9;"0##,##0") = "0,14"

VALOR

Es la función contraria a la anterior: convierte un texto en número. Por ejemplo =VALOR(CONCATENAR("32";"32")) nos devuelve el número 3232.

Un ejemplo curioso es que una fecha la convierte en los días transcurridos entre el día 30/12/1899 y la fecha escrita. Por ejemplo VALOR(03/03/2004) = 38049, que son los días transcurridos.

Otras funciones

BUSCARH

Es una función de búsqueda. Se le dan como datos un valor determinado, una matriz en cuya primera fila ha de buscar y el número de orden de la columna en la que debe extraer la información paralela a la buscada. Así, en la matriz

Teresa	Pablo	María	Gema
1976	1975	1980	1977
Abril	Mayo	Enero	Marzo

la función BUSCARH(María;Matriz;3) daría como resultado Enero y BUSCARH(Pablo;Matriz;2) nos devolvería el año 1975 (La palabra Matriz quiere significar el rango en el que estén los datos, por ejemplo A3:D6).

BUSCARV

Similar a la anterior, pero realiza la búsqueda por columnas en lugar de por filas.

IGUAL

Devuelve el valor VERDADERO si dos expresiones o celdas son iguales, y FALSO en el caso contrario. Admite como argumentos textos, celdas o incluso expresiones matemáticas. Por ejemplo:

IGUAL(C2;D2)=VERDADERO;

IGUAL(A2;B2+1)=FALSO;

IGUAL(2+2;4)=VERDADERO.

G

- [Gradiente de color](#)
- [Gráficos](#)

Gradiente de color

Los [cuadros de texto](#) o las áreas de los diagramas pueden estar dotados de un fondo de relleno, al cual, mediante la opción **gradiente** se le puede dar estructura de un degradado entre dos colores básicos, con porcentajes y forma decididos por los usuarios. Ver también [Bitmap](#).

Gráficos

Los gráficos se crean con la orden Insertar > Diagrama, habiendo [seleccionado](#) previamente el rango objeto del gráfico.

Con esta operación se inicia el [autoformato de gráficos](#), que construye el gráfico en una versión inicial.

Un gráfico se puede perfeccionar en su aspecto pulsando con doble clic sobre él, con lo que la **barra de herramientas** cambia sus opciones para volver a cambiar títulos, leyendas, ejes, colores de área, vista en 3D. etc.

Si se pulsa sobre series de datos del gráfico se puede cambiar también el grosor o los colores de las líneas. Debes pulsar **una sola vez** si deseas acceder a las opciones de la **ventana de gráfico** (posición, cortar, copiar, etc.) y **dos veces** para acceder a las opciones **generales del gráfico** (título, leyendas, autoformato...). En ambos casos es bueno mover el ratón sobre el gráfico y leer las opciones que aparecen, y una vez situados en el elemento que deseemos, pulsar el botón derecho o efectuar un doble clic.

H

- [Herramientas](#)
- [Hiperenlace](#)
- [Hojas](#)
- [HTML](#)

Herramientas

Revisión ortográfica

Se efectúa una revisión ortográfica de la hoja con las opciones básicas de Ignorar una vez, Ignorar todo, Agregar, etc.

Idioma

Gestiona el diccionario de sinónimos y la separación silábica.

Detective

También llamado **Auditoría**, permite rastrear las celdas de las que depende la actual o, a la inversa, las celdas que dependen de ella. Su objetivo es ver errores y estudiar cómo los cambios en una celda afectan a otros. Su utilidad reside en el poder revisar a fondo toda la estructura de cálculo de una hoja.

Corrección automática

Define las sustituciones automáticas de una palabra por su versión correcta, como **hacer** en lugar de **acer**. El cuadro de diálogo correspondiente se explica por sí mismo.

Buscar valor destino

También llamado **Persecución de objetivos**. Equivale a lo que en Álgebra llamamos despejar. Se fija el valor deseado en una celda que depende de otra y el programa calcula el valor adecuado de esta última para conseguir el objetivo. Hay que dar tres datos:

Celda de la fórmula: Es la celda que contiene la fórmula cuyo resultado deseamos fijar.

Valor destino: Es el valor que fijamos para la celda anterior.

Celda variable: Contiene el valor que deseamos despejar, del cual depende el valor destino.

Proteger documento

Protege contra modificaciones las celdas que previamente han sido declaradas como protegidas mediante la opción **Formato Celdas** [Protección](#). Admite proteger sólo la hoja actual o bien el documento completo en su estructura de hojas (no se podría añadir hojas ni eliminar ninguna)

Contenido de celdas

Recalcular

Si está desactivado el cálculo automático se puede forzar a la actualización de los cálculos mediante la tecla F9 o bien con el comando **Herramientas > Recalcular**.

Cálculo automático

El cálculo de una fórmula es automático por omisión, es decir, que si alteramos unos datos también cambian todos los resultados de fórmulas que dependan de esos datos. No obstante, para algunos trabajos conviene que no se actualicen de forma automática. Para ello basta desactivar el cálculo automático en la opción que figura en este menú.

Entrada automática

Permite que el contenido de las celdas se "autocomplete" cuando al comenzar a escribir los primeros caracteres coincidan con textos ya usados en el modelo y que se interpreta que el usuario desea completar. Por ejemplo, que al escribir "Ene" se complete a "Enero".

Gallery

Permite activar o desactivar la galería de imágenes. Si está visible, permite insertar objetos en la hoja de cálculo mediante el procedimiento de arrastrar y soltar.

Reproductor de medios

Abre un pequeño reproductor de vídeo y sonido

Macro

Conjunto de instrucciones programadas previamente y que se ejecutan mediante barras de herramientas, botones o teclas. Esta opción de menú permite ejecutar, grabar y organizar macros.

Personalizar...

Permite definir el comportamiento del teclado, menús, barra de estado, barras de herramientas y distintos acontecimientos.

Opciones...

Contiene un conjunto de opciones para todos los módulos de OpenOffice.org. En el apartado de Hoja de Cálculo se pueden destacar los siguientes:

Ver

Se puede activar y desactivar Mostrar algunos elementos, como las fórmulas, anclas o notas, así como decidir si se verán algunos tipos de objetos.

Se puede decidir también si se verán las líneas de división o los saltos de página y qué unidades de medida se usarán en la definición de los elementos de la Hoja.

Calcular

En este apartado se concretan los pasos de iteración y las diferencias mínimas o se desactiva esta opción. Igualmente se decide la precisión mostrada en los cálculos y si se distingue o no entre mayúsculas y minúsculas en las comparaciones de celdas.

Hiperenlace

Llamado también **Link** o **Hipervínculo**. Es el tipo de enlace introducido a partir del uso de Internet. Permite saltar de unas páginas a otras o dentro del mismo documento. Se puede insertar un hiperenlace en cualquier documento de OpenOffice Calc mediante la secuencia **Insertar > Hiperenlace**.

Hojas

Un documento de OpenOffice Calc puede contener varias hojas. En el borde inferior de la ventana de la hoja de cálculo se encuentran las pestañas de las hojas, así como los pequeños controles con los que se puede cambiar de una hoja a otra. Al iniciar un documento aparecen tres hojas distintas. Con la ruta de menús **Insertar Hoja de Cálculo...** se pueden insertar hojas nuevas, (hasta 256) concretando además en qué posición se insertarán.

Las hojas se pueden cambiar de posición arrastrándolas con el ratón. También, con el menú contextual abierto con el botón derecho, se pueden efectuar las operaciones de **Copiar, Desplazar, Cambiar nombre, Eliminar** etc.

HTML

Lenguaje típico de las páginas web. Las siglas HTML corresponden a HyperText Markup Language: Lenguaje de marcas para hipertexto. A nivel elemental no es necesario usar este lenguaje, por lo que la traducción de un documento de OpenOffice

a HTML permanece opaca para el usuario y su efecto es la posibilidad de ver ese documento en un Navegador, como el Internet Explorer. Para traducir una hoja de cálculo a HTML basta acudir a **Guardar como** y elegir la opción de **Página web**.

I

- [Imágenes](#)
- [Insertar](#)
- [Iteración](#)

Imágenes

Inserción

La inserción de imágenes se logra desde el menú [Insertar](#) en su opción de **A partir de archivo**.

Se busca la imagen almacenada en un archivo. Es conveniente activar la opción de **Previsualización** para poder elegir mejor la imagen deseada.

Formato de una imagen

Si se selecciona una imagen, el menú de formato cambia, y ofrece otras opciones, como:

Filtro

Se ofrece un catálogo de filtros para aplicar a la imagen, como suavizado, relieve, etc.

Color

Permite cambiar el equilibrio de color, el brillo y el contraste.

Transparencia

Cambia la transparencia respecto al fondo sobre el que está la imagen.

Líneas

Permite determinar el tipo, color y grosor de las líneas de la imagen (por ejemplo sus bordes)

Relleno

Sólo es útil definir un relleno si hay un grado de transparencia en la imagen.

Sombra

Se puede dotar a la imagen con una sombra.

Anclaje, posición, orden de delante atrás, etc.

Con los restantes botones se puede alterar estas otras características

Insertar

El menú **Insertar** contiene las siguientes prestaciones:

Salto manual

Fuerza al salto a una nueva página en la impresión del documento, ya sea a partir de una columna o a partir de una fila. Se usa para clasificar un modelo en varias páginas impresas con el contenido en celdas fijado por el usuario.

Celdas

Permite insertar celdas nuevas, ya sea de forma aislada, forzando a las actuales a moverse hacia abajo a o la derecha, ya sea insertando filas o columnas completas.

Filas

Inserta una fila nueva.

Columnas

Inserta una columna nueva.

Hoja de Cálculo

Añade al modelo una o varias hojas nuevas, pudiendo decidir en qué posición se desea insertar. Si sólo se inserta una se puede fijar también su nombre.

Se puede también insertar una hoja perteneciente a otro archivo. Con la opción de **Examinar** se busca el archivo y se elige la hoja deseada en el catálogo que aparece.

Símbolo

Esta opción se utiliza cuando se necesita un símbolo o letra que no figura en el teclado, como las letras griegas o el símbolo del euro en teclados antiguos. Son interesantes las fuentes *Symbol* (para caracteres griegos) y *StarMath* (para Matemáticas).

Hiperenlace

Permite la inserción de un [vínculo](#) a otro documento o dirección. Basta rellenar en primer lugar el tipo de enlace a Internet, Correo, Documento o Nuevo y rellenar los datos que se pidan que serán distintos según el tipo de enlace. Es conveniente usar la opción de Examinar o Navegador.

Función

Equivale al [Autopiloto de funciones](#).

Lista de funciones

Activa o desactiva la Lista de funciones en el borde derecho de la pantalla.

Nombre

Gestiona la definición del **nombre** de una celda o rango, así como su aplicación en otras celdas, mediante los comandos:

Definir

Permite asignar un nombre a una celda o rango.

Pegar

Pega el nombre de una celda en la edición de otra distinta.

Aplicar

Oción interesante para aplicar el nombre de la primera columna, encabezamiento u otros elementos en el resto de las celdas de un área seleccionada.

Etiquetas

Se asigna una etiqueta a un rango, que después se usa como las palabras Enero o Febrero, que permiten la referencia y también la función de autocompletar cuando se comienzan a escribir.

Nota

Hace aparecer una nota explicativa cuando el ratón se mueve sobre la celda seleccionada.

Imagen

Ver [Inserción de imágenes](#)

Objeto

Se pueden insertar diversas clases de objetos, que no están incluidos en los objetivos de este curso, aunque el uso de algunos de ellos no requieren aprendizaje previo.

Diagrama

Crea un gráfico (ver [Gráficos](#))

Frame

Inserta marcos en HTML como los usados en Internet.

Iteración

Es el procedimiento de obtención de resultados en el que se repiten varias veces los mismos cálculos, generalmente mediante [referencias circulares](#), hasta que se alcanzan unos pasos máximos determinados o bien la diferencia entre dos resultados consecutivos es menor que una alteración mínima fijada (Ver [Herramientas > Opciones](#))

M

- [Menú contextual](#)
- [Modalidades de impresión](#)
- [Mostrar](#)
- [Movimientos del cursor](#)

Menú contextual

Es el menú que aparece al seleccionar un objeto y pulsar sobre él con el botón derecho del ratón. En la Hoja de Cálculo es útil abrir las opciones de una celda determinada, o bien, pulsando sobre el rótulo correspondiente, las propias de una fila, columna u hoja. Es interesante acceder así a las opciones de las barras de menú y a los elementos de la barra de estado.

Modalidades de impresión

Con **Archivo > Imprimir**, con el botón **Imprimir** de la barra de funciones o la combinación de teclas **Ctrl+P**, se imprimirá siempre todo el documento, salvo que se hayan definido áreas de impresión. En el cuadro **Imprimir** se puede elegir entre:

Todo

Imprimirá todas las hojas del documento divididas en páginas según las características de la impresora predeterminada.

Selección

Sólo se imprimirá el [rango seleccionado](#).

Páginas

En este último caso se deben concretar las páginas que se imprimirán: 1-5, o 2,5,7 etc.

Según sea la impresora predeterminada, con Propiedades se podrá concretar el uso del color, la calidad de impresión o el número de copias.

(Ver [Formato de página](#))

Mostrar

Si una fila o columna está oculta, para volverla a mostrar basta seleccionar sus adyacentes anteriores y posteriores, pulsar el botón derecho y pedir **Mostrar**.

Movimientos del cursor

Con el ratón

El cursor se desplaza a la celda que señale el ratón al pulsar el botón izquierdo. También con el ratón se puede mover el cursor mediante las barras de desplazamiento horizontal o vertical.

Con el teclado

Las principales combinaciones de teclas para mover el cursor son, además de las usuales de flecha de cursor y Repág o AvPág, etc. son las siguientes:

Combinación de teclas

Ctrl+Inicio Mueve el cursor a la celda A1.

Ctrl+Fin Mueve el cursor al final del área de datos.

Inicio Señala a la primera columna A de la fila actual.

Fin Lleva el cursor a la última columna del área con datos, dentro de la fila.

Ctrl+Izquierda Salta a la columna izquierda del bloque actual.

Funcionan de forma similar las combinaciones **Ctrl+Derecha**, **Ctrl+Arriba** y **Ctrl+Abajo**

Ctrl+AvPág Salta a la hoja anterior de la tabla.

Ctrl+RePág Salta a la hoja siguiente de la tabla.

Alt+RePág Desplazamiento de una página de la pantalla hacia la izquierda.

Alt+AvPág Desplazamiento de una página de la pantalla hacia la derecha.

El resto de combinaciones de teclas figuran en la Ayuda de OpenOffice.

N

- [Navegador](#)
- [Nombre de celda](#)
- [Notas](#)
- [Números aleatorios](#)

Navegador

El Navegador permite movimientos muy variados dentro de un documento, especialmente en los largos, pues en los pequeños no es necesario. Además, una vez localizado un destino permite realizar algunas operaciones sobre él.

Para activar el Navegador basta pulsar la tecla F5 o pedir **Editar > Navegador**.

Una vez abierto, se nos ofrecen destinos muy variados dentro de la Hoja de Cálculo: hojas, marcas, áreas de datos, imágenes etc.

Para ir a un destino determinado basta:

Escribirlo si es una columna, fila o celda, en las líneas de edición de la parte superior, y pulsar **Intro (Enter)**.

Señalar si es un objeto, y pulsar **Intro** y hacer doble clic sobre él.

Indicar si es comienzo, final, etc. si se trata de una área de datos.

Una vez localizado el destino, con el Modo Arrastrar podemos decidir si al arrastrar con el ratón un objeto del Navegador a otro destino, insertará un hiperenlace, un vínculo o una copia

Nombre de una celda o un área

Podemos asignar un nombre a una celda o a todo un rango o área. Por ejemplo, podemos llamar "Ingresos" a toda una columna que contenga este tipo de datos. Si desea calcular el promedio de toda esa columna sólo tendrá que escribir **=SUMA(Ingresos)** que nos da una visión más clara y atractiva del cálculo.

Para asignar un nombre a una celda o rango de celdas se seleccionan y se ejecuta el comando **Insertar > Nombre > Definir** y se escribe el nombre deseado en el cuadro de diálogo que se abre. También se puede asignar al revés: se escribe en primer lugar el nombre y después se seleccionan las celdas deseadas.

Con la misma ruta de comandos se puede eliminar un nombre o modificarlo.

Notas

Con la secuencia **Insertar > Notas** se puede asignar un pequeño comentario a una celda. Al pulsar sobre ella aparece un recuadro con el comentario deseado. Las celdas que poseen una nota aparecen con una pequeña señal de color en el ángulo superior derecho.

Números aleatorios

Son números comprendidos entre 0 y 1, generados aparentemente al azar, que se obtienen como resultado de la función **ALEATORIO()**, que usa una fórmula de generación de números dentro de un ciclo muy grande que los hace aparecer como imprevisibles.

O

- [Ocultar](#)
- [Operadores](#)
- [Ortografía](#)

Ocultar

Para ocultar una fila o columna hay que seleccionarla previamente, pulsar el botón derecho y pedir **Ocultar**.

Operadores en una Hoja de Cálculo

Aritméticos

Suma	+
Resta	>
Multiplicación	*
División	/
Porcentaje	%
Potencia	^

La jerarquía es la usual en Matemáticas: paréntesis, potencias y raíces, multiplicaciones, divisiones y porcentajes y por último suma y resta. **De comparación**

Igual	=
Mayor	>
Menor	<
Mayor o igual	>=
Menor o igual	<=
Desigual	<>

De texto Concatenar (unir dos textos) &

Estos operadores siguen la jerarquía usual en Matemáticas: Se calculan en primer lugar los paréntesis, después las potencias, seguidas de productos y cocientes y finalizando con sumas y restas.

Ortografía

Ver [Herramientas](#)

P

- [Plantilla](#)
- [Portapapeles](#)
- [Propiedades](#)
- [Protección de una hoja](#)

Plantilla

Es un documento (hoja de cálculo) modelo que sirve de punto de partida para la construcción de otros más complejos basados en él: Cartas, presentaciones, agendas, etc. En un nivel elemental de uso no se deben alterar las plantillas. Se accede a ellas mediante el Autopiloto de Archivos.

Portapapeles

Es la parte de memoria destinada a almacenar la información procedente de las operaciones de Cortar o Copiar. Su contenido se vuelca mediante la orden de Pegar. (Ver [Editar](#)).

Propiedades de un archivo

Desde el menú [Archivo](#) se accede a las propiedades del documento actual. En él se pueden concretar las características del usuario y la descripción breve del documento, además de las propiedades generales de tamaño, ubicación, última modificación, número de hojas, filas y columnas, etc.

Protección de una hoja

Ver [Formato > Celda > Protección](#) y [Herramientas > Protección](#)

R

- [Rangos](#)
- [Recalcular](#)
- [Referencia a una celda](#)
- [Referencia circular](#)
- [Rellenar](#)
- [Restaurar](#)

Rangos

Llamaremos **rango** o **área**, en una Hoja de Cálculo, a un conjunto de celdas, preferiblemente adyacentes seleccionadas en una Hoja. Lo normal es que un rango constituya un rectángulo de celdas, pero también se pueden [seleccionar](#) dos o más rectángulos no adyacentes.

Si el rango está separado del resto de la Hoja por celdas en blanco, se puede considerar como una [Base de Datos](#).

Los rangos se pueden:

Copiar: Con los comandos **Editar Copiar** y **Editar Pegar** o los botones correspondientes

Mover: Con los comandos **Editar Cortar** y **Editar Pegar**, con los botones correspondientes o moviendo el rango seleccionado con el ratón.

Rellenar: Con los comandos **Editar Rellenar** o con el [controlador de relleno](#). A esta operación la llamaremos también [arrastrar](#) las fórmulas.

Ver [editar](#)

Recalcular

Repite el cálculo de fórmulas en toda la Hoja. Es útil cuando se está en el modo de Cálculo Manual y también cuando existen números aleatorios en algunas fórmulas y se desea cambiar sus valores. Se accede al recálculo mediante **Herramientas > Contenido de las celdas > Recalcular** o pulsando la tecla F9.

Referencia a una celda

Toda celda de la hoja posee un nombre, una referencia, que la distingue de las demás. Es un símbolo compuesto de las letras correspondientes a la columna a la que pertenece y unos números coincidentes con los de su fila: C5, AA8, BC234; etc.

Las referencias normales se llaman relativas, porque en operaciones de copiado o relleno de rangos el programa supone que al mover unas celdas, también se han de

mover las referencias contenidas en las fórmulas. Así, si en la celda N7 está contenida la fórmula =A4*34, al copiarla o arrastrarla a la celda N10, su fórmula se verá también arrastrada a A7*34. Los datos sufrirán el mismo movimiento que la celda que los contiene.

Cuando deseamos que al mover una celda no se altere algún dato que contenga, escribiremos referencias absolutas, que se distinguen porque van precedidas del signo \$. Hay tres modalidades:

Tipo \$B\$32: es totalmente absoluta. No se altera ni la fila ni la columna.

Tipo \$B32: sólo se protege la columna, pero se puede alterar la fila.

Tipo B\$32: se alterará la columna y permanecerá la fila.

Para convertir una referencia relativa en absoluta, además de escribir manualmente el signo \$, basta pulsar la tecla **Mayúscula + F4** al escribirla. Con una primera pulsación se cambiará al tipo \$A\$32 y con sucesivas pulsaciones irá cambiando a A\$32 y a \$A32.

También podemos referirnos a una celda por su nombre. Ver [Nombre de una celda](#).

Si la celda se encuentra en otra hoja, deberemos escribir previamente el nombre de ésta seguido de un punto, antes de escribir la referencia propiamente dicha. Por ejemplo **Hoja1.D\$22**

Referencia circular

Se produce una referencia circular en la fórmula incluida en una celda cuando la referencia de dicha celda figura en la fórmula dada. La celda "se llama a sí misma". Las referencias circulares producen error salvo que esté activada la [iteración](#).

Rellenar

En el menú **Editar** disponemos de la opción **Rellenar**, que amplía las prestaciones del [controlador de relleno](#). Permite rellenar hacia abajo, hacia arriba, derecha o izquierda, además de un relleno a base de fechas consecutivas o sucesiones de tipo aritmético o geométrico.

Restaurar

Efectúa la acción inversa de la última realizada por la orden **Deshacer**.

Para activar esta orden hay que usar la secuencia **Editar > Restaurar**. Existe también el botón **Restaurar** en la Barra de Funciones, con las mismas prestaciones que el de **Deshacer**.

S

- [Selección de celdas y rangos](#)
- [Símbolos](#)
- [Subíndices y superíndices](#)

Selección de celdas y rangos

Una celda se selecciona al situar el cursor sobre ella.

Un rango se puede seleccionar:

Con el ratón: se sitúa el ratón sobre una esquina del rango y se desplaza, manteniendo pulsado el botón izquierdo, hasta la esquina opuesta del rango. Si esta operación se efectúa sobre los rótulos de fila se seleccionarán filas completas. Igual ocurre con las columnas.

Con el teclado: se señala una esquina, como en el procedimiento anterior, pero ahora se usan las flechas de cursor para ampliar la selección, **manteniendo pulsada la tecla de Mayúsculas**.

En ambos casos, se pueden seleccionar rangos no adyacentes si se selecciona el primero y al señalar los siguientes se mantiene pulsada la tecla **Ctrl**.

Símbolos

Los símbolos sólo se insertan en los textos incluidos en las celdas. Para insertar uno de ellos en un texto que se está editando, basta cambiar la fuente a Symbol, escribir el que se necesite y pasar de nuevo a la fuente que se estuviera usando. También se puede insertar un símbolo mediante la orden **Insertar > Símbolo**.

Si una celda contiene ya un texto y se desea sustituir algún carácter del mismo, se debe pulsar F2 o hacer doble clic para abrir el texto, pulsar después con el botón derecho y elegir **carácter** para efectuar los cambios.

Subíndices y superíndices

Sólo puedes usar subíndices y superíndices en los textos, no en las fórmulas. Para convertir unos caracteres a estas modalidades se debe pulsar F2 o hacer doble clic para abrir el texto, seleccionar los caracteres deseados, pulsar con el botón derecho y elegir **estilo** para efectuar los cambios.

T

- [Teclas de función](#)
- [Tendencia](#)

Teclas de función

Las más importantes en OpenOffice Calc son:

F1: obtención de ayuda dependiente del contexto mediante el Help Agent

Shift + F1: idéntico al anterior pero sin abrir el agente de ayuda

F2: abre la edición de la fórmula de la celda actual

F5: abre el Navegador.

F9: recalcular

F11: abre el Estilista

Tendencia

Los gráficos de tipo lineal ofrecen la posibilidad de insertar en ellos una línea de tendencia que expresa matemáticamente a qué función se ajustan mejor los datos mediante el método de mínimos cuadrados. El usuario no ha de dominar esta teoría. Simplemente añade la línea de tendencia del tipo que desee:

U

- [Unión de celdas](#)

Unión de celdas

Para convertir un rango en una sola celda se usa la secuencia de comandos **Formato > Unir Celdas**. Si actualmente las celdas seleccionadas no están unidas aparecerá la opción de **Definir**, que al activarse las unirá. En caso contrario, si ya están unidas, obtendremos la opción de **Dividir** para volver a separarlas.

Si las celdas que se unen contienen información, se nos preguntará si deseamos unir toda ella en la primera celda. Si esto afecta a números o fórmulas obtendremos su evaluación previa y transformación en texto.

V

- [Validez](#)
- [Ventana](#)
- [Ver](#)
- [Vista preliminar](#)

Validez

Cuando se manejan áreas de datos, puede ser conveniente regular el tipo de datos que se escriben en ella, con el fin de detectar errores. Para acceder a esta operación deberás activar la orden **Validez...** en el menú **Datos**, si previamente se ha seleccionado un área. En la ventana correspondiente se permite definir los **criterios de error** (por ejemplo, que sea un número entero), la **ayuda** que se desea aparezca al señalar una celda del área y diseñar el **mensaje de error**.

Ventana

Este menú ayuda a organizar la visión de varios documentos abiertos simultáneamente. Contiene las características generales de las ventanas en Windows. Destacaremos:

Nueva ventana

Se pueden abrir varias ventanas que nos muestren hojas o rangos distintos de un mismo documento. Puede ser útil para ver el efecto que un cambio de datos puede producir en una zona alejada de ellos.

Dividir

Divide la pantalla en cuatro secciones independientes (con su barra de desplazamiento propia) a partir de la celda activa. Si se selecciona previamente una fila o columna sólo aparecerán dos secciones.

Fijar

Similar al anterior, pero fija una de las secciones ante posibles desplazamientos.

Ver

Este menú da entrada a varias opciones, de las que destacamos las siguientes:

Escala

Con esta opción podemos elegir el tamaño de la visión de los objetos (efecto zoom). La forma más interesante es la de **Ancho de página**, que se acerca mucho a la visión obtenida al imprimir. La modalidad **variable** nos permite personalizar el tamaño.

Barras de Herramientas

Gestiona la composición y visión de las distintas Barras de Herramientas (Ver [Barras de Herramientas](#))

Títulos de filas y columnas

Muestra u oculta los títulos o rótulos de las filas y columnas.

Destacar valores

Podemos destacar los valores de entrada numéricos y de fechas para distinguirlos de los calculados por fórmulas. Esta opción no es muy interesante para aplicaciones didácticas. Si está activa no permite cambios de color en las celdas.

Vista preliminar

Con este comando se puede ver con exactitud la distribución de los textos y tablas en la página que esté definida en la impresora predeterminada de tu equipo.

Se dispone de los siguientes botones de acción:

Navegadores: botones que permiten ir a la página siguiente, la anterior, la primera u la última.

Lupa: gestiona el zoom de la imagen. Fija la escala para acercar o alejar la imagen.

Visión de pantalla completa: suprime los botones y las barras de herramientas, salvo el necesario para regresar a la visión normal.

Formato de página: contiene una gran cantidad de opciones de impresión: Bordes, fondos, encabezamientos y pies de página, qué tipo de datos se imprimirán, etc. Todos son de fácil comprensión.

Anexo 1

Estudio de situaciones

Embudo cónico hecho de papel



Propuesta: Se toma un círculo de papel de 25 cm. de radio y se recorta sobre él un sector de ángulo a . Doblándolo convenientemente se convierte en un embudo.

- ¿Qué ángulo hay que cortar para que el volumen del embudo sea el máximo posible?
- ¿Llegará a contener diez litros? ¿Y 8 litros?
- ¿Qué ángulo se necesita para que el volumen sea de 4 litros?. En este caso ¿qué porcentaje de papel se desperdicia?

Observaciones

- El volumen de un cono es un tercio del área de la base por la altura: $\frac{1}{3}\pi r^2 h$
- El arco del sector se convierte en la circunferencia de la base: $\pi r n^\circ / 180 = 2 \pi r'$
- Se puede tomar como variable independiente el ángulo entre 10° y 350° en una columna de la hoja de cálculo y luego ver qué ocurre con la circunferencia, la altura, el volumen, etc.

Lata cilíndrica

Propuesta: Una lata cilíndrica de conserva ha de contener un litro (1.000 cm^3). Estudiar cómo evoluciona el área lateral, la total y el volumen según los valores del radio.

- Cuestiones:**
- ¿Para qué medida del radio se obtendrá la menor área total?
 - ¿Cuánto mide el radio si la lata vista de frente parece un rectángulo formado por dos cuadrados uno sobre el otro? ¿Qué área total tiene en ese caso?
 - ¿Puede medir lo mismo el área lateral y las dos bases juntas?

Observaciones

Área lateral : $2 \pi r h$ Volumen : $\pi r^2 h$

Se puede tomar como variable independiente el radio de la base.

Frenada en un semáforo.

Propuesta: Un coche va a una velocidad v en m/s y a una distancia s de un semáforo en rojo frena con una aceleración de $-a$ m/s². Describir la distancia que le separa del semáforo mediante una tabla y ver si se para a tiempo o no.

Fórmulas: $V_t = V_0 - a t$ y $S_t = S_0 + V_0 t + 1/2 a t^2$

Se puede elegir como variable independiente el tiempo.

- Si el coche va a 40 km./h y ha de parar en 100 metros ¿Cuánto tardará en hacerlo?
- Si va a 12 m/s y quiere parar en 60 metros con una aceleración de -1 m/s² ¿lo conseguirá?
- Otro coche ha parado en 40 metros y ha tardado 2 s. ¿A qué velocidad venía?

Puerta románica



Propuesta: Se quiere construir una puerta rematada por un arco de medio punto. Se puede variar la base y la altura. Se consideran su área y perímetro como otras variables.

- Encontrar por tanteo qué base tendrá una puerta de altura total 3 m si su área total debe ser de 3 m².
- ¿Qué perímetro mínimo puede tener una puerta de 3 m² de área total?

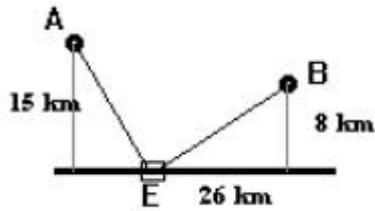
Un tanteo

Encuentra al valor de n para que $n(n+1)(n+2)(n+3)=8814960$

Ídem para que resulte 15249024

Camino más corto

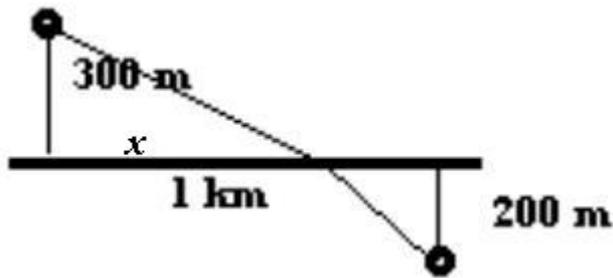
Dos ciudades A y B se encuentran cerca de un ferrocarril (a 8 y 15 km. respectivamente), pero no hay presupuesto para construir una estación para cada una de ellas, por lo que se decide que haya sólo una que de servicio a las dos ciudades. Las proyecciones de las ciudades sobre el ferrocarril distan 26 km.



- ¿En qué punto del ferrocarril ha de situarse la estación para que la distancia a cada ciudad sea la misma?
- ¿Y para que la suma de distancias sea mínima?
- ¿Puede ser la suma de distancias de 40 km.?

Tiempo mínimo

El agente 007 está en una barca a 300 m de la orilla y ha de ir a un polvorín situado en tierra a 200 m. de la playa pero 1 km. más allá de donde se encuentra el agente. Este tiene que ir al polvorín en el tiempo más corto posible. Sabe que en barca va a 3 m/s y corriendo a 12 m/s



- ¿A qué punto de la playa debe ir para tardar el menor tiempo posible?
- ¿Qué distancia ha recorrido?
- ¿En qué trayecto el tiempo en el agua es el doble que el de tierra?

División de una piedra preciosa

El valor de una piedra preciosa se suele tomar proporcional al cuadrado de su peso, según la fórmula $V = Kp^2$ donde V es el valor en euros, K una constante y p el peso en gramos. Imagina una piedra que pesa 12 gramos y vale 17.309 €. Como cuesta demasiado y no la puede vender, el joyero decide partirla en dos, perdiendo dinero. Llama x al peso de uno de los trozos y $12-x$ al otro. Responde a estas cuestiones:

- ¿Para qué valor de x los trozos valen 12.020 € entre ambos?
- ¿Cómo hay que partir la piedra para que el valor conjunto sea mínimo?
- Si un trozo vale 6.010 € ¿Cuánto cuesta el otro?

Sumar el inverso

A un número positivo x se le suma su inverso $1/x$.

- a) ¿Puede valer esa suma 0,8?
- b) Describe el conjunto de valores que no puede tomar esa suma
- c) ¿Cuál es su valor mínimo? ¿Y el máximo?
- d) ¿Para qué valor de x la suma será 8,45?

Actividad radiactiva

Los cuerpos radiactivos se van desintegrando poco a poco. Se llama **Actividad** de uno de esos cuerpos al número de partículas que emiten por segundo y sigue la fórmula:

$$A_t = A_0 \cdot e^{-kt}$$

donde A_t es la actividad final, A_0 la inicial, k una constante que depende del cuerpo y t el tiempo.

Supongamos que en un cuerpo $k=0.02$ y $A_0= 8$

- a) ¿Qué actividad tendrá el cuerpo a los 23 segundos?
- b) ¿En qué momento la actividad será menor de 0,01?
- c) Se llama **vida media** al tiempo que tarda la actividad en reducirse a la mitad. ¿Cuál será la vida media de este cuerpo?

El precio de las uvas

Un agricultor lleva una carga de 1.000 kg. de uvas al mercado. Ese día las uvas se pagan a 0,48 €. el kg. Sabe que cada día que pase el precio de las uvas subirá 0,02 € el kg., pero que por evaporación cada día su carga pierde 10 kg.

- a) ¿Cuántos días le interesa esperar para vender la carga, y así conseguir el **máximo beneficio**?
- b) ¿Y si el precio sólo subiera 0,01 € por kg.?
- c) ¿Y si además la merma diaria fuera de 20 kg.?

Anexo 3

Datos de tipo nominal o cualitativo

Son los datos que no tienen carácter numérico, sino que son palabras, títulos o frases, como pueden ser:

- Respuestas a una encuesta: *SI / NO; BIEN / MAL / REGULAR.*
- Sexo, Nacionalidad, Comunidad Autónoma, Nombre y apellidos.
- Marcas de motos, títulos de películas o actores preferidos.

A estos datos se les llama también **modalidades**. Con ellos las únicas operaciones que podemos efectuar son las de contar las veces en las que se presenta cada modalidad, por ejemplo: en una votación contar los votos afirmativos, los negativos y las abstenciones.

El número de veces que aparece cada modalidad recibe el nombre de **Frecuencia** o frecuencia absoluta. Observa esta tabla, sacada de una encuesta sobre el consumo de bebidas:

TABLA DE FRECUENCIAS SOBRE PREFERENCIAS DE BEBIDAS

Tipos de bebidas	Frecuencias
Vino	13
Zumos	8
Coca-cola	10
Tónica	2
Whisky	1
Cerveza	23
Café	12
Otras	11

Es una variable cualitativa, porque no se representa con números.

Lo único que podemos hacer es contar cada tipo de bebida: hay 23 que prefieren cerveza, 2 que beben tónica, etc. y esos números son las **frecuencias**.

Gráficos en el caso nominal

Los únicos gráficos útiles para las variables nominales son los de barras y de sectores, pues en ellos lo único importante es el conjunto de frecuencias.



Abre el modelo [carrera.sxc](#), recoge los resultados de 20 carreras y escríbelos aquí:

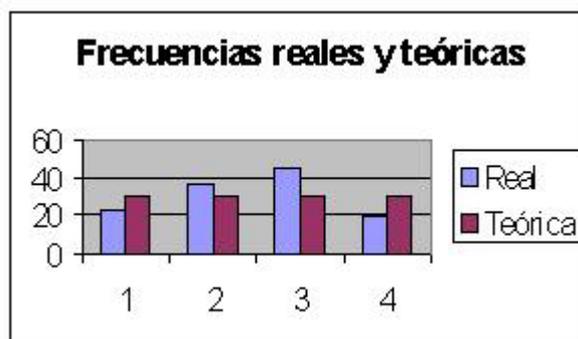
Objeto	Señala con una cruz cada carrera ganada								Total
A									
B									
C									
D									

Abre un archivo nuevo de Hoja de Cálculo y copia en él la tabla de frecuencias. Pide ayuda si no lo entiendes bien.

Selecciona dichas frecuencias y crea con ellas el gráfico de sectores. Añade rótulos con los nombres A,B,C y D de los objetos que han corrido. Cambia colores y fondos a tu gusto. Te debe quedar algo parecido al gráfico de las bebidas. Insértalo en la Hoja junto a la tabla.

Junto a cada gráfico escribe algún comentario.

Intenta ahora el gráfico de barras. Para hacerlo más completo escribe en la tabla, junto a la frecuencia de cada objeto, la frecuencia teórica que le hubiera correspondido, es decir, la cuarta parte del número de carreras. Selecciona **las dos columnas** y pide un gráfico de columnas (o barras), le añades rótulos y títulos y lo insertas en la Hoja. Quedará algo así:



Frecuencias relativas y porcentajes

Es costumbre usar, además de las frecuencias absolutas, las **relativas**, que se llaman así porque dependen del conjunto de datos que tengamos. Lo verás con un ejemplo:

Estas dos tablas indican el reparto de votos, en dos votaciones distintas:

SI	NO	ABSTENCIÓN
34	10	6

SI	NO	ABSTENCIÓN
28	8	4

¿En qué tabla ha habido más proporción de votos afirmativos?

Parece que en la primera hay 6 votos más, pero es que han votado 50, mientras en la segunda han votado 28 entre un total de 40. Para ver la importancia relativa podemos usar los cocientes de dividir los votos de SI entre los totales:

Primera tabla: $34/50 = 0,68 = 68\%$ Segunda tabla: $28/40 = 0,7 = 70\%$

luego en la segunda tabla han sido más importantes los votos afirmativos que en la primera.

Así que, para hallar las **frecuencias relativas deberemos dividir las frecuencias absolutas entre el total de datos**. Se suelen representar con la letra H. También se pueden hallar los **porcentajes, o tantos por ciento**, que se hallan multiplicando por cien las frecuencias relativas. Los porcentajes se representan con la letra P.

Observa como quedaría la tabla de bebidas con estas dos columnas más, dividiendo las frecuencias absolutas entre 80, que es el total y luego multiplicando por cien.

Tipos de bebidas	Frec. absolutas f	Frec. relativas h	Porcentajes p
Vino	13	0,1625	16,25
Zumos	8	0,1000	10,00
Coca-cola	10	0,1250	12,50
Tónica	2	0,0250	2,50
Whisky	1	0,0125	1,25
Cerveza	23	0,2875	28,75
Café	12	0,1500	15
Otras	11	0,1375	13,75

Para lograr lo mismo con **OpenOffice Calc**, define las fórmulas **en alguna de las tablas que has creado**.

¿Cuánto suman las relativas? ¿Y los porcentajes? _____

Para sumar toda una columna la debes seleccionar y después pulsar el botón **S** de la barra de fórmulas.

Comenta el resultado:

Moda

No hay forma de realizar medidas en los datos cualitativos, de las del tipo de la media o la desviación típica. La única que se puede realizar es la **moda**, que es la modalidad que tiene mayor frecuencia, y que en el caso de las bebidas sería la **cerveza**, que es la bebida más aceptada. Puede haber varias modas en una distribución (si hay empates). **Escribe la moda de cada tabla que hayas creado en la Hoja**

Anexo 3

Datos de tipo cuantitativo

Son aquellos que están representados por números: Número de hijos, nota de un examen, goles a favor o en contra, el peso, la estatura, la densidad de un líquido, la fuerza de un muelle, etc.

En muchos estudios los datos aparecen aislados, sin frecuencias. Así: 3, 4, 2, 6, 2, 4, etc., pero lo más frecuente es que se presenten agrupados en frecuencias, mediante una tabla, como la de la figura, que representa algunas frecuencias de una tirada de dados:

Suma obtenida	Frecuencia
5	23
6	34
7	48
8	29
9	16

Abre la Hoja de Cálculo **OpenOffice Calc**.

Escribe como título superior **CÁLCULO DE LA MEDIA Y LA DESVIACIÓN TÍPICA**.

Copia el contenido de la tabla de arriba en las celdas que quieras. Para seguir mejor las explicaciones puedes comenzar la frase "Suma obtenida" en la celda B5 y el título de "Frecuencia" en la C5.

De esa forma la tabla terminará en las celdas B10 y C10. Por curiosidad, sitúa el ratón en la celda C11, pulsa el botón que tiene una **S** y acepta con **Intro**. Deberá aparecer la suma de todas las frecuencias, que será 150. Borra después si quieres.

Gráficos

Los gráficos más adecuados para los datos cuantitativos son: el de **barras** o **columnas**, y el **gráfico lineal**, y menos usado, el de **Sectores** o **Tarta**. El **Lineal** es apropiado para datos que representan el paso del tiempo: temperatura a lo largo del día, cotización de unas acciones, índice de precios, etc.

Pasos para construir un gráfico

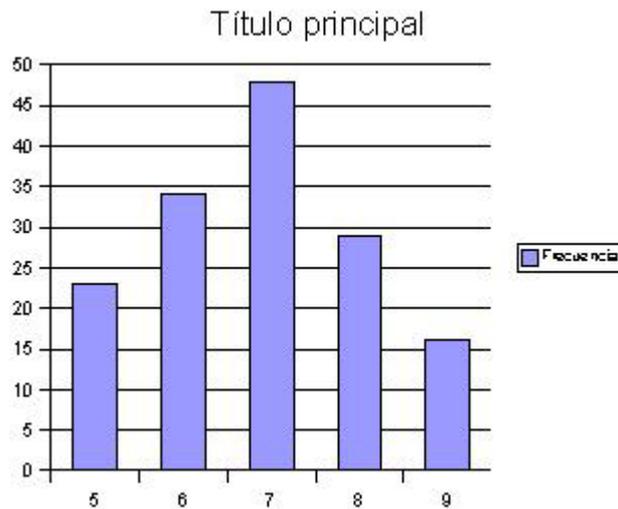
Selecciona toda la tabla, desde B5 hasta C10 y pide **Insertar Diagrama**.

Con ello obtendrás el **Autoformato de los gráficos**.

Ve respondiendo a las preguntas y eligiendo opciones:

- **Primera página:** Activa las dos opciones de considerar la primera fila y la primera columna como etiquetas.
- **Tipo de diagrama:** En la segunda página elige el gráfico de **Columnas** y después el subtipo **Normal**.
- **Opciones de gráficos:** En la siguiente página elige si quieres **Título** y **Leyendas**. Termina con la palabra **Crear** y ajusta el gráfico en la Hoja a tu gusto.

Deberá quedarte parecido a éste:



Pide **Archivo Guardar como** para guardar lo que has hecho en la carpeta que se te indique.

Media y desviación típica

La media

Media en datos agrupados en frecuencias

Cuando existen frecuencias, la definición de media ya sabes que es:

$$\frac{\sum x \cdot f}{\sum f}$$

La Hoja OpenOffice Calc halla las medias de datos aislados con la palabra **PROMEDIO**, pero cuando existen frecuencias no tiene ninguna función para hallarla. Debemos ser nosotros los que construyamos columnas auxiliares para calcular la media:

Junto a la columna de frecuencias debes construir otra columna en la que figure **cada dato multiplicado por su frecuencia**. Después, con el botón **S** obtienes las sumas $\sum x \cdot f$ y $\sum f$. Algo parecido a la tabla siguiente:

Suma obtenida	Frecuencia	$x \cdot f$
5	23	115
6	34	204
7	48	336
8	29	232
9	16	144
	150	1031

Ahora basta dividir 1031 entre 150 para obtener la media:

Escribe la palabra **Media** en una celda y en la siguiente le escribes el signo = seguido del cociente entre la celda del 1031 y la del 150 (**No uses números, sino celdas**)

Te debe dar Media = 6,873333333

Para comprobar si has aprendido la técnica cambia los datos que tienes por esta otra tabla y rellena con ceros hacia abajo.

Te debe dar una media de 15,91111111

Edad	Frecuencia
14	1
15	12
16	23
17	8
18	1

La desviación típica

La desviación típica mide el grado de dispersión que tienen unos datos. Si es pequeña, los datos son homogéneos, es decir, muy juntos o agrupados alrededor de la media. Si es mayor, los datos están más separados, más lejanos de la media.

Desviación típica en datos agrupados

La fórmula de la desviación típica para datos agrupados (ya simplificada) es la siguiente:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x^2 \cdot f)}{\sum f} - \bar{x}^2}$$

A continuación ampliaremos los cálculos de la **media** que ya tenemos contruidos con el fin de hallar también la desviación típica.

Deberás crear otra columna con los productos $x^2 \cdot f$ (de la misma manera que añadiste la columna de $x \cdot f$) para poderlos después sumar. Una vez que tengas $\sum x^2 \cdot f$ escribes la fórmula de la desviación típica en otra celda de la hoja. Usa la palabra **RAÍZ** para la raíz cuadrada. Te debe quedar así:

Suma obtenida	Frecuencia	$x \cdot f$	$x^2 \cdot f$
5	23	115	575
6	34	204	1224
7	48	336	2352
8	29	232	1856
9	16	144	1296
	150	1031	7303
	Media	6,8733	
	Desv. típica	1,2016	

Copia de nuevo la tabla de edades en OpenOffice Calc

¿Qué desviación típica tiene tu tabla? (Debe darte 0,78378632)

Si está todo bien, guarda la Hoja que has creado con la orden **Archivo Guardar**.

Ejercicios

1. Usa tu Hoja para estudiar esta tabla, que corresponde a los días de trabajo que han dado los obreros de una fábrica en un mes:

Días	Frecuencia
18	2
19	6
20	11
21	25
22	12
23	1

a) Dibuja un diagrama en tarta para esta tabla en la misma Hoja que estás usando.

b) ¿Cuál es el promedio de días trabajados en esa fábrica? _____
¿Te parece mucho o poco? _____

c) Calcula la desviación típica _____

2. En esta tabla figura el número de hijos que tienen los matrimonios que acuden a un Consultorio.

Hijos	Frecuencia
0	20
1	62
2	79
3	9
4	2
5	1

a) Calcula su promedio: _____

¿Es normal ese número, o crees que en España se tienen menos hijos de media?

b) Construye gráfico un lineal, pégalo en la Hoja y coméntalo aquí:

c) La desviación típica debería darte pequeña, pues el número de hijos está muy agrupado alrededor de los números 1 y 2. Escríbela aquí y comenta:

Anexo 4

Frecuencias y probabilidades

Estudiaremos con un experimento muy simple la relación que hay entre frecuencias y probabilidades:

Tirar dos dados a la vez y tomar nota de la suma de sus resultados

Recogida de datos

Tira un par de dados como mínimo 120 veces y en cada tirada suma los resultados.

Te dará un número entre 2 y 12. Recógelo en la tabla en borrador, dibujando "palotes": $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ y agrupándolos de 5 en 5.

TABLA DE RECOGIDA DE DATOS

Suma obtenida	Frecuencia
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

Presentación de las frecuencias en una tabla

Las veces que ha salido cada dato se llama **Frecuencia**. Abre la Hoja de Cálculo y escribe la tabla de frecuencias **absolutas** y **relativas** (programa las fórmulas: absoluta dividida entre el total 120, o más). Escribe aquí el resultado:

Dato	Frec. absoluta	Frec. relativa
2		
3		
4		
5		
6		
7		

8		
9		
10		
11		
12		

Estudio teórico de la probabilidad

¿Cuántos casos posibles tiene el experimento de los dos dados?

¿Cuántos son favorables a que la suma sea 3, o 4, o 12? Resúmelos en la tabla

Compara la **probabilidad con la frecuencia relativa** para ver el error que se comete. Rellena en la Hoja una tabla como esta (el error lo consigues restando celdas) y cópiala aquí:

Dato	Probabilidad	Frec. rel.	Error
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Normalmente te debería dar un error entre 0.01 y 0,1 pero eso nunca es seguro.

Confecciona un informe en **OpenOffice Writer** con todo lo que has descubierto.

Incluye un gráfico de columnas doble confeccionado en **OpenOffice Calc**.

Ejercicios para resolver con el modelo *Porcentajes*

1. Encuentra estos porcentajes

El 2% de 340 euros: Solución: _____

El 78% de tu edad: Solución: _____

El 120% del número de años que tienes: Solución: _____

El 45% de 78 kg: Solución: _____

2. A un precio de 560 euros le han aumentado un 12,5% ¿Cuál será el nuevo precio?

Solución: _____

3. De una paga de 25 euros le han quitado a Rosendo un 20% como castigo.

¿Cómo queda la paga? _____

Escribe aquí un planteo tuyo para corregir lo que ha hecho el ordenador:

4. Fija una cantidad de 34 euros y vas cambiando por tanteo el porcentaje hasta que consigas que el resultado de ese porcentaje sea de 44 euros. Solución: _____

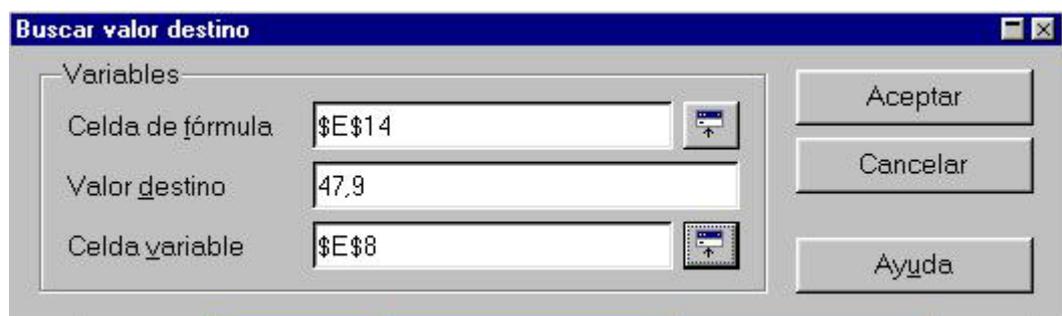
5. Magdalena pesaba en Junio 52,4 kg. y ahora pesa 47,9 kg. ¿Qué porcentaje ha adelgazado? _____

Para resolver esto escribe 52,4 como cantidad básica y escribe distintos porcentajes hasta que el Valor de la cantidad si disminuye sea de 47,9

Resuelve el problema anterior mediante **Búsqueda de objetivos**:

Rellena la cantidad básica con 52,4 kg

Pide **Herramientas – Buscar valor destino...** y obtendrás este cuadro:



Escribe en la primera línea la celda que contiene el **valor si disminuye**.

En la segunda el peso disminuido: 47,9 kg

En la tercera la celda del **porcentaje**.

Pulsa **Aceptar** y te deberá dar 8,59%

Consulta con el profesor si no te sale

6. Resuelve mediante la búsqueda de objetivos o por tanteo esta cuestión: ¿Qué porcentaje debo aumentar un sueldo de 1.500 euros para que suba a 1.650 euros?

Solución: _____

7. Una moneda equivalía el lunes a 122 \$, pero durante tres días consecutivos subió un 3% diario. ¿Cuál será el nuevo cambio? _____ (No multipliques el 3% por 3)

8. Con la herramienta de **Buscar objetivos** encuentra qué porcentaje de alumnos ha aprobado en una clase si de 27 sólo aprobaron 12. Solución: _____

Ejercicios con vectores en dos dimensiones

(Ejemplo de uso de una calculadora especializada. Ha sido experimentado con alumnos de Bachillerato)

En cada uno de los ejercicios deberás usar la calculadora de vectores contenida en el modelo [calcvec.sxc](#) para comprobar tus cálculos. En la evaluación de este trabajo sólo se valorarán las respuestas totalmente correctas, para que te acostumbres a trabajar con seguridad.

1. Dados los vectores $u(3,-2)$ y $v(2,7)$ comprobar los siguientes resultados:

$$u + v = (5, 5)$$

$$u - v = (1, -9)$$

$$3 \cdot u - 2 \cdot v = (5, -20)$$

$$u \times v = -8$$

$$\text{Ángulo} = 72,255$$

$$\text{Área} = 12,5$$

2. ¿Qué valores de R y S generan la combinación lineal $(3, -7)$ a partir de los vectores

$$u(3,-4) \text{ y } v(-3,5)?$$

Encuentra la solución por tanteo o razonamiento.

Solución:

$$R =$$

$$S =$$

3. Los vectores $u(1.5, 4)$ y $(8, -3)$ son perpendiculares.

¿Cómo es su producto escalar? ¿Te da un ángulo de 90° ?

4. Si tenemos los vectores $u(2,3)$, $v(4,-1)$ y $w(-2,5)$ efectúa los siguientes cálculos (tendrás que usar las memorias o un papel para anotar resultados):

a) $(u \times v) \cdot v =$ (El paréntesis se convertirá en un número que deberás multiplicar por v)

b) $u \cdot (v + w) =$

c) $3.2u - 2.7v + 12.3w =$

d) $(u + v) \cdot (u - v) =$

e) $u^2 + v^2 =$

f) ¿Qué ángulo forman $u + v$ y $u - v$?

Solución:

5. Halla por tanteo el valor de **m** si los vectores $u(2.45, k)$ y $v(m, 1.22)$ han de ser perpendiculares. (El valor de **k** es el número de tu ordenador)

Solución:

6. Encuentra la proyección de u sobre v y de v sobre u con los valores $u(-1.1, 7)$ y $v(4, 4)$

Solución:

7. a) Multiplica el vector $v(2,5)$ por un número adecuado para que su producto escalar con $u(1,1)$ sea igual a 22

b) Ídem para que la proyección de v sobre u valga 1