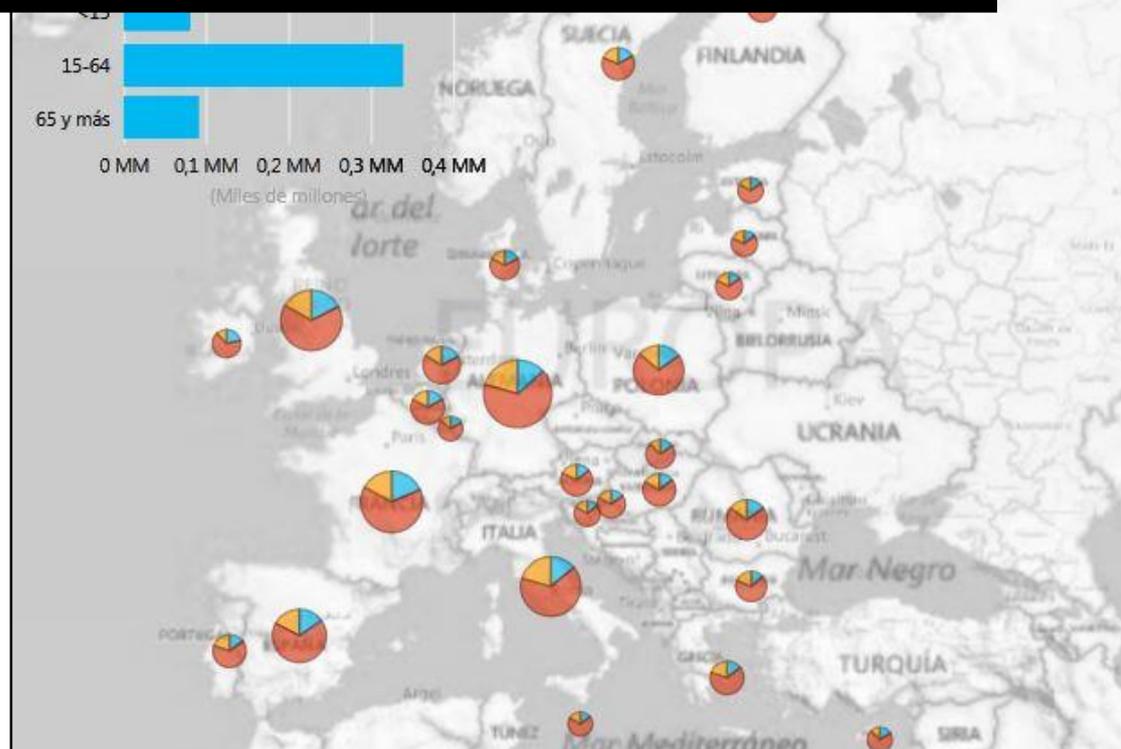


# Elaboración de estadísticas y gráficos en Geografía y Ciencias Sociales.



José Delgado Urrecho

Departamento de Geografía.

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Título: *Elaboración de estadísticas y gráficos en Geografía y Ciencias Sociales.*

@ José María Delgado Urrecho.

Departamento de Geografía, Universidad de Valladolid.

Valladolid, 2013.

Reservados todos los derechos. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede realizarse con la autorización de su autor, aparte de las excepciones previstas por la ley.

ISBN – 10: 84-695-9399-4.

ISBN – 13: 978-84-695-9399-8.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL . . . . .	1
INTRODUCCIÓN: SOBRE MICROSOFT OFFICE Y EXCEL EN GENERAL . . . . .	3
ABRIENDO UN ARCHIVO DE EXCEL . . . . .	6
DESPLAZÁNDONOS POR EXCEL: CONCEPTOS BÁSICOS . . . . .	9
DANDO FORMATOS A LAS CELDAS Y TABLAS . . . . .	15
CREANDO UNA TABLA SIMPLE Y ELABORANDO UN GRÁFICO . . . . .	21
DISEÑO DE PÁGINAS E IMPRESIÓN . . . . .	33
EL TRABAJO CON BASES DE DATOS MEDIANTE TABLAS DE DATOS . . . . .	37
ANÁLISIS A PARTIR DE UNA TABLA DE DATOS: FÓRMULAS Y FUNCIONES COMPLEJAS . . . . .	47
ELABORACIÓN AUTOMÁTICA DE TABLAS Y GRÁFICOS MEDIANTE VÍNCULOS . . . . .	54
FICHAS CON DATOS VINCULADOS, CONCATENACIÓN DE TEXTOS, GRÁFICOS E ÍNDICES . . . . .	64
GRÁFICOS DE CURVAS . . . . .	72
GRÁFICOS DE COLUMNAS O BARRAS Y GRÁFICOS DE ÁREAS . . . . .	84
LÍNEAS DE TENDENCIA . . . . .	99
GRÁFICOS DE DISPERSIÓN Y COEFICIENTE DE CORRELACIÓN . . . . .	103
GRÁFICOS CIRCULARES Y DE ANILLOS . . . . .	121
GRÁFICOS RADIALES, GRÁFICOS DE SUPERFICIES Y GRÁFICOS DE COTIZACIONES . . . . .	127
GRÁFICOS DE CUADROS COMBINADOS . . . . .	139
ANÁLISIS DE DATOS MEDIANTE FORMATOS CONDICIONALES Y MICROGRÁFICOS . . . . .	146
TABLAS Y GRÁFICOS DINÁMICOS . . . . .	156
INFORMES CON TABLAS, GRÁFICOS Y MAPAS EN POWER VIEW . . . . .	165
POWER PIVOT . . . . .	181



# ELABORACIÓN DE ESTADÍSTICAS Y GRÁFICOS EN GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES

Manual y ejemplos prácticos

## INTRODUCCIÓN: SOBRE MICROSOFT OFFICE Y EXCEL EN GENERAL

Existen muchos programas de cuadernos electrónicos y todos ellos funcionan de forma muy similar. Permiten la realización de cálculos tanto mediante fórmulas simples como introduciendo operaciones complicadas bien mediante funciones ya existentes en el mismo programa, bien escribiendo nosotros mismos las operaciones deseadas. A partir de las tablas de datos creadas podemos elaborar las estadísticas deseadas y los gráficos más adecuados en cada caso, pero no solo eso. Una hoja electrónica posee también la capacidad de ordenar y buscar datos concretos, seleccionando los que cumplan determinadas condiciones y realizando cálculos que afecten a estos subconjuntos. Por tanto, incorpora algunas de las funciones de una base de datos siempre que ésta no sea muy extensa. Al tratarse de un cuaderno de datos que incluye diferentes hojas, es posible asimismo combinar las tablas de unas hojas con otras, realizando cálculos no solo en dos dimensiones (sumando una columna o fila de datos, por ejemplo) sino también en tres dimensiones (sumando una misma celda de datos que se encuentre en varias hojas, en profundidad).

De todos los programas de cuadernos de cálculo *Excel* es el más utilizado y se ha convertido en un estándar para todos los demás, por lo que sabiendo su manejo es relativamente fácil comprender el de otros. Al igual que *Excel* se incluye en el paquete ofimático **Microsoft Office** junto a un procesador de textos (**Word**), una base de datos (**Access**), un programa de presentaciones (**PowerPoint**) y otras herramientas, existen otras suites o paquetes con similares opciones, entre los cuales destaca **Open Office**, llamado así por ser de código abierto, que permite ser utilizado y modificado libremente por todos de forma gratuita. Open Office proporciona igualmente procesador de textos (**Write**), cuaderno de cálculo (**Calc**), base de datos (**Base**) y presentaciones (**Impress**). Podemos obtener la última versión disponible de *Open Office* en la web <http://openoffice.org/es/>. En la sección de ayuda de la misma web puede encontrarse la documentación necesaria para aprender a manejar todos los programas que incluye.

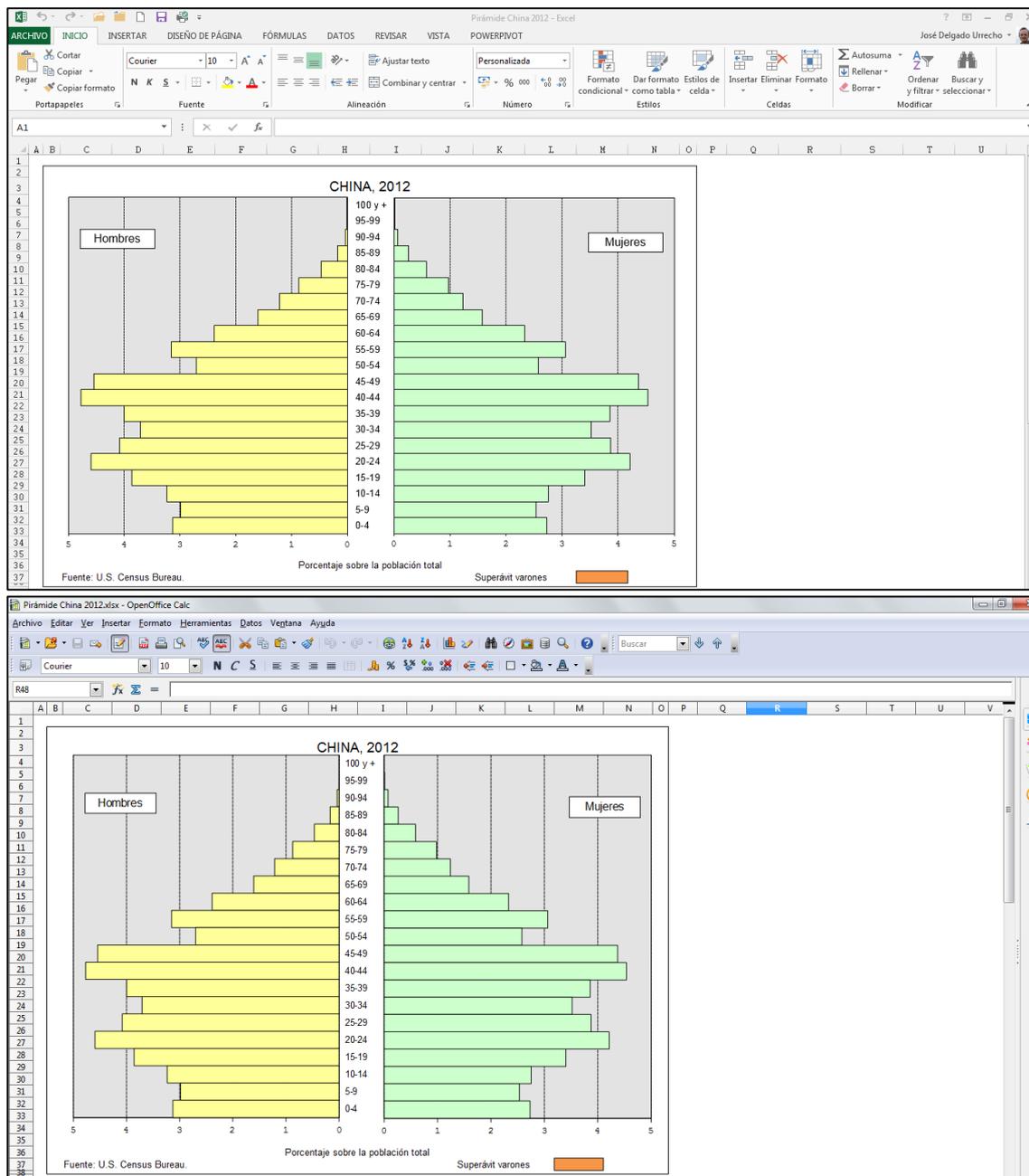


El Instituto Nacional de Estadística de España proporciona sus datos en archivos con formato *Excel*, al igual que sucede con otros organismos y organizaciones nacionales e internacionales.

2007 y posteriores). Por ello el manejo de *Excel* resulta esencial, especialmente en una carrera como la de *Geografía y Ordenación del Territorio* donde la utilización de estadísticas actualizadas resulta imprescindible. En teoría los ficheros elaborados con *Open Office* son compatibles con los de *Microsoft Office* y por tanto, los de *Calc* con los de *Excel*. En la realidad nos vamos a encontrar con que las funciones y fórmulas de ambos programas no siempre se corresponden, en ocasiones

*Microsoft Office* en cambio no es de código abierto y tampoco gratuito, pero se ha generalizado tanto su uso que todos los demás programas han de adaptar el formato de sus archivos a los suyos para poder hacerlos compatibles. Las principales bases de datos estadísticas públicas disponibles en Internet nos ofrecen sus ficheros en formato *Excel*, reconocibles por su extensión XLS (hasta la versión de 2003 inclusive) o XLSX (en la versión

los formatos utilizados o el tamaño de las celdas no van a coincidir y todavía peor, algunos gráficos pueden verse deformados, de tal forma que cuando abrimos un archivo creado por uno de estos programas con el otro, podemos llevarnos sorpresas desagradables. A la hora de entregar un informe o trabajo es conveniente, por tanto, hacerlo en formato PDF para así evitar que, si quien lo va a leer utiliza un programa distinto, no se desordene el texto, tablas o gráficos incluidos.



Pirámide de población realizada con *Excel* (arriba) y cargada en *Calc* (abajo). La disposición de los comandos difiere entre ambos programas pero los iconos y funciones son muy similares por lo que, siempre que se tenga cuidado y se observen los resultados, pueden utilizarse indistintamente.

Otro motivo para utilizar *Excel* reside en que sus formatos son requeridos por algunos programas imprescindibles tanto en el trabajo del geógrafo como en el de otros especialistas en ciencias sociales; es el caso de los dedicados a *Sistemas de Información Geográfica –SIG–* y en general, elaboración cartográfica –*Argis* o *Mapinfo*, por ejemplo-. Finalmente y pese a los intentos de introducir el uso común en la Administración Pública y sus organismos de programas basados en código abierto (es decir, gratuitos), los de Microsoft continúan siendo los más utilizados, al igual en las empresas privadas con las que trabajamos, por lo que no nos queda más remedio que

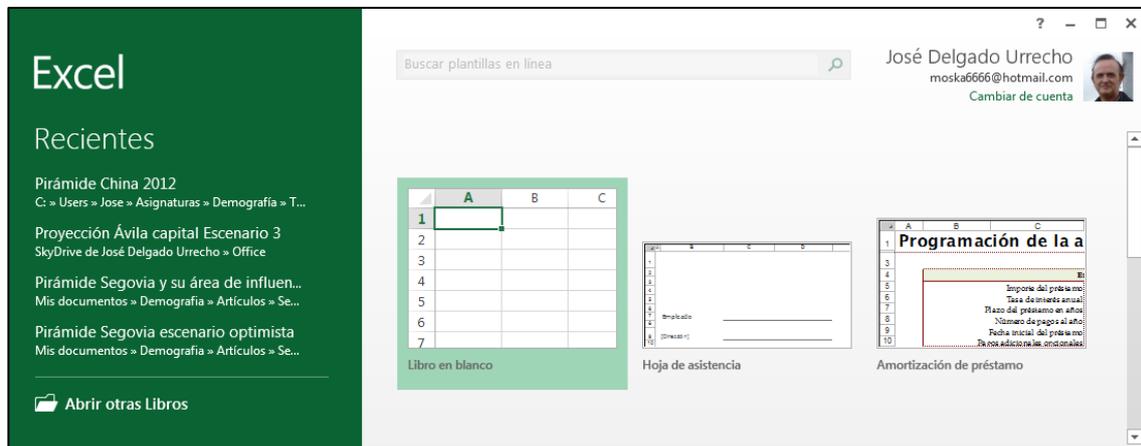
adaptarnos a ello. La última versión de *Microsoft Office* ha variado sensiblemente la presentación de sus programas que, ya desde la versión 2007, difería de la de *Open Office*. Pero aunque a primera vista parezcan distintos, los comandos son muy similares y es relativamente fácil manejar cualquiera de los programas de una de estas suites si se conoce la otra.

La capacidad de los archivos de *Excel* en el manejo de datos es más que suficiente para la inmensa mayoría de los trabajos que puede requerir un cuaderno de cálculo y en realidad, depende más de los límites del ordenador que del propio programa. Cada archivo de *Excel* es un **libro** que por defecto incluye tres **hojas** de cálculo (el número puede modificarse en las opciones del programa). Una hoja es una matriz formada por **columnas** ordenadas por letras (A, B, C..., AA, AB...) y **filas** numeradas (1, 2, 3...), conformando **celdas** que se denominan según esas coordenadas (A1, A2,...). Cada hoja puede tener un mínimo de hasta 256 columnas y 65.536 filas y el ancho de una columna puede llegar hasta los 255 caracteres, mientras que cada fila puede tener una altura de hasta 409 puntos. Aunque es bastante improbable que tengamos que recurrir a los límites de una celda, cada una de ellas podría llegar a contener hasta 32.767 caracteres, si bien solamente se muestran en pantalla 1.024. Lógicamente, una hoja electrónica no está diseñada para ejercer como procesador de textos, por lo que esta cantidad es más que suficiente para cualquier trabajo que debamos realizar. Para evitar ralentizar en exceso el funcionamiento del programa éste limita el número de celdas utilizables en una misma operación a 33.554 y en el caso de sobrepasarlo, da un aviso al usuario. Este número puede modificarse en el menú de **Opciones** al que se accede a través de la pestaña **ARCHIVO**, en *Avanzadas*, pero es conveniente no hacerlo.

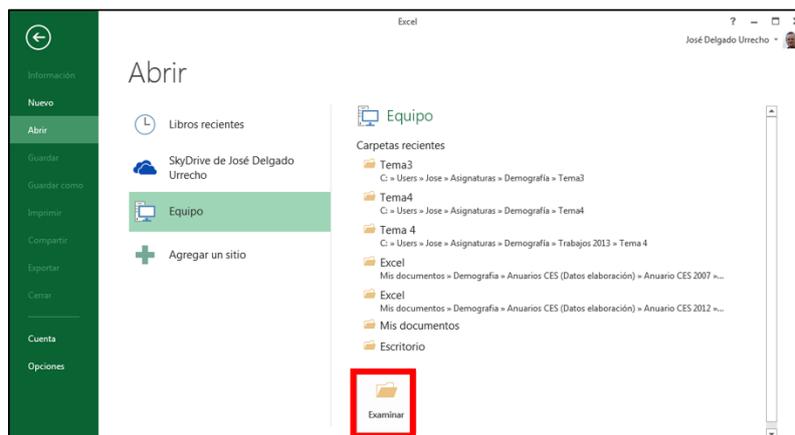
Las posibilidades de *Excel* van más allá de la elaboración de tablas y gráficos, incluyendo opciones para crear informes con tablas y mapas interactivos, relaciones con bases de datos en línea, vínculos entre distintos elementos de un cuaderno de datos o entre archivos, etc. No todas ellas se van a analizar en este manual, pero sí las más útiles para el trabajo estadístico en el marco de las ciencias sociales y en especial, de la Geografía. Desde los primeros capítulos más sencillos hasta la elaboración de las tablas, gráficos y mapas de mayor complejidad, la estructura y los contenidos están pensados tanto para que el neófito pueda empezar desde cero como para que quien ya conoce las herramientas básicas del programa profundice en otras de gran interés por las posibilidades que aportan. Cada herramienta se aplica a ejemplos concretos, partiendo de información obtenida a través de Internet en varias de las principales bases de datos disponibles a diferentes escalas. Al objetivo principal de enseñar a manejar este programa se suma pues el de conocer estos recursos en red, asimismo imprescindibles en nuestro trabajo.

## ABRIENDO UN ARCHIVO DE EXCEL

Al poner en marcha Excel y si ya hemos trabajado antes con este programa nos aparecerá a la izquierda un listado de los últimos archivos que hayamos manejado, mientras a la derecha tenemos la opción de crear un nuevo archivo en blanco o utilizar uno con plantillas ya definidas. Nuestros datos (ya veremos cómo se introducen) aparecen en la esquina superior derecha. Lo mejor es utilizar un libro en blanco, pues las plantillas suelen ser demasiado rígidas.



Inicio de Excel, con los últimos archivos utilizados (izda.), plantillas e información del usuario (dcha.).



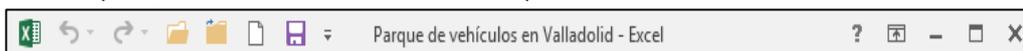
En "Abrir" podemos cargar los archivos guardados en el equipo mediante el enlace de Examinar (recuadro rojo) o en la nube si tenemos una cuenta abierta en Microsoft (SkyDrive).

porque evita los problemas de perder el pendrive cuando más lo necesitamos y además, podemos acceder a nuestros ficheros desde cualquier ordenador. Para ello solamente tenemos que elegir la opción de "Cuenta" e introducir los datos que nos piden para acceder a ella o crear una nueva. Lógicamente, hemos de estar conectados a Internet, lo cual también es necesario para acceder a una mayor variedad de plantillas.

Al abrir *Excel*, al igual que en cualquier otra aplicación de *Microsoft Office*, nos encontramos con una ventana en la cual se distinguen los siguientes elementos, de arriba a abajo:

- **La barra de herramientas de acceso rápido.** En medio de ella aparece el nombre del documento que tenemos abierto y si aún no se lo hemos dado (no lo hemos guardado con un nombre concreto), pondrá *Libro1* (en Excel), *Documento1* (Word), *Presentación1* (PowerPoint), etc., numerando los archivos según se vayan creando. A la derecha de la barra hay cinco iconos que sirven respectivamente para solicitar ayuda del programa (?), visualizar pestañas (con las opciones de ocultar la cinta de opciones, ver solamente las

pestañas o ver pestañas y comandos), minimizar la ventana, reducir el tamaño de la ventana o cerrar el programa (estos tres último iconos son comunes a cualquier programa en Windows). A la izquierda de la barra están los iconos correspondientes a los comandos de uso más frecuente (Deshacer, Rehacer, Abrir, Cerrar, Guardar y Crear documento) y un menú desplegable que permite insertar otros comandos solamente con activarlos. También es posible incluir en esta barra cualquier herramienta de las que aparecen en la barra inferior o cinta de opciones. Para ello basta con situar el cursor sobre el icono o nombre de la herramienta deseada y pulsar con el botón derecho del ratón. Se despliega un menú cuya primera opción es la de Agregar a la barra de herramientas de acceso rápido y activándolo aparecerá en la misma. A la inversa, se puede hacer lo mismo en la barra de acceso rápido, eliminando las herramientas que no deseemos tener allí.

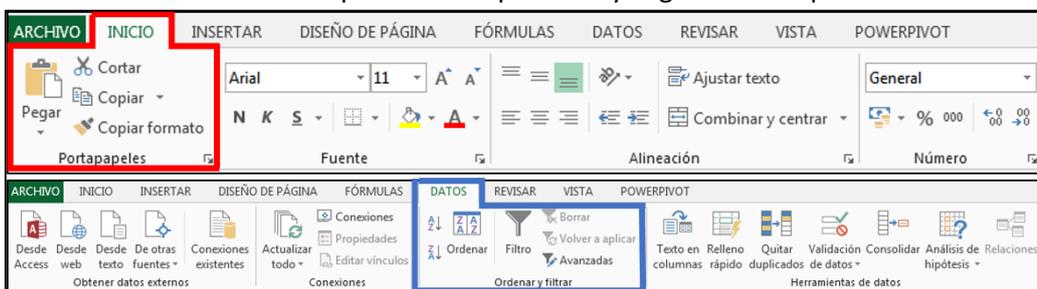


Barra de herramientas de acceso rápido.



En este segundo ejemplo se han agregado a la barra de acceso rápido las herramientas de **Filtro**, **Sumatorio** y **Gráficos recomendados**.

- **Cinta de opciones.** Está formada por varios grupos de comandos reunidos en diferentes **pestañas**. Cada pestaña tiene un nombre para identificar las funciones de los comandos que incluye (INICIO, INSERTAR, DISEÑO DE PÁGINA, etc.) y dentro de cada una de ellas se agrupan los comandos en bloques con denominación propia según su cometido. Cuando pulsamos sobre una pestaña aparecen todos los bloques que ésta contiene. Al igual que la barra de herramientas de acceso rápido, puede personalizarse pulsando con el botón derecho del ratón sobre cualquiera de sus pestañas y eligiendo esa opción.



Cinta de opciones con las pestañas de herramientas y los bloques de comandos en cada una de ellas que se muestran al pulsar sobre la pestaña correspondiente. En el recuadro rojo puede verse la pestaña de **INICIO** con el bloque del **Portapapeles** y en el azul la pestaña de **DATOS** con el bloque de **Ordenar y filtrar**.

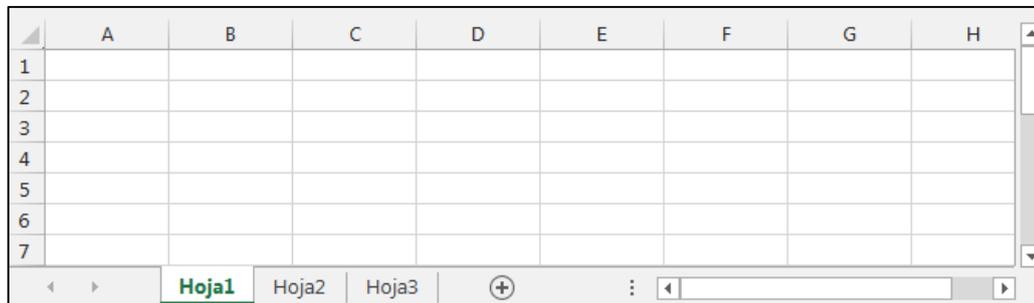
- **Barra de nombres, funciones y fórmulas.** La **barra de nombres** es una ventana con la dirección o coordenadas de la celda donde estamos (celda activa), la **barra de funciones** incluye fórmulas predefinidas y la **barra de fórmulas** es muestra el contenido real de cada celda (si es una fórmula aparece como tal mientras que en la celda se ve su resultado).



Barra de nombres, barra de funciones y barra de fórmulas.

- **Hoja activa.** Por defecto se denomina *Hoja1*. Está formada por una matriz de columnas (letras en orden alfabético) y de filas numeradas. El nombre de cada hoja aparece en las pestañas de la parte inferior, donde también están el icono de *Añadir hoja* y la *barra de desplazamiento horizontal*. A la derecha se encuentra la *barra de desplazamiento vertical*. Cada vez que añadimos nuevas hojas el programa las va numerando correlativamente, pero también es posible modificar los nombres editando la pestaña de la hoja, bien pulsando sobre ella dos veces consecutivas con el botón izquierdo del ratón o una con el

botón derecho y en el menú emergente seleccionar “Cambiar nombre”. En este mismo menú aparecen otras opciones como cambiar el color, eliminar la hoja o insertar una nueva, copiarla, protegerla, etc. Lo mismo se puede aplicar a las hojas de gráficos, que Excel denomina *Gráfico1*, *Gráfico2*, etc.



Hoja activa con coordenadas de referencia (Columna/Fila), pestañas de hojas y barras de desplazamiento.

- **Barra de información.** Permite cambiar el tipo de vista de página y el zoom y proporciona datos sobre las celdas seleccionadas (promedio, recuento y suma de los datos numéricos). Los tipos de vista son el Normal, Diseño de página y Vista previa de salto de página. Los dos últimos se utilizan para preparar la impresión del cuaderno, hojas, tablas o gráficos.



Barra de información.

**Para grabar por primera vez un cuaderno de Excel**, como en cualquier otro programa, lo primero es elegir dónde hacerlo. La opción de **Guardar** que aparece de la barra de herramientas de acceso rápido nos conduce la primera vez que grabamos un archivo a la ventana de **Guardar como**, donde se elige no solo el lugar, sino también el formato en que deseamos conservarlo. Una vez seleccionado el lugar de grabación a través de la opción *Examinar* se abre una nueva ventana donde además de indicar la carpeta de destino y el nombre del archivo podemos indicar el **Tipo** de éste.

- **Libro de Excel:** Por defecto Excel 2013 graba en este tipo que corresponde al actual formato XLSX.
- **Libro de Excel 97-2003:** Si queremos que sea compatible con versiones de Office antiguas debemos utilizar este otro tipo cuyo formato es el XLS (todavía se conservan formatos aún más antiguos, como el de **Libro de Microsoft Excel 5.0/95**).
- **Plantilla de Excel:** Es otra opción interesante pues nos permitirá crear nuevos libros utilizando tablas similares. Este tipo de libro se nos muestra cuando, al crear un nuevo documento en la pestaña de **Archivo**, opción **Nuevo**, se nos presentan las plantillas existentes; entre éstas y en el apartado *Personales* aparecerán las que hayamos guardado como tales. Por defecto Excel crea una carpeta llamada *Plantillas personalizadas de Office* dentro de nuestra carpeta de *Documentos* donde guarda las que vamos creando.
- **PDF** También resulta bastante útil la opción de guardarlo como documento de *Acrobat Reader*, en, puede ser leído sin que se modifiquen los datos ni su disposición de los mismos. En este caso solamente se convierte al formato PDF la hoja activa y no todo el cuaderno.

Las restantes opciones son en su mayoría formatos compatibles con bases de datos y otros programas de tratamiento estadístico.

## DESPLAZÁNDONOS POR EXCEL: CONCEPTOS BÁSICOS

La capacidad de los archivos de *Excel* en el manejo de datos es más que suficiente para la inmensa mayoría de los trabajos que puede requerir un cuaderno de cálculo y en realidad, depende más de los límites del ordenador que del propio programa. Cada archivo de *Excel* es un **libro** que por defecto incluye tres **hojas** de cálculo, dependiendo el número máximo de hojas de la capacidad de memoria del ordenador. Una hoja de cálculo es una matriz formada por **columnas** ordenadas por letras (A, B, C..., AA, AB...) y **filas** numeradas (1, 2, 3...), conformando **celdas** que se denominan según esas coordenadas (A1, A2,...). Cada hoja puede tener hasta 16.384 columnas y 1.048.576 filas y el ancho de una columna puede llegar hasta los 255 caracteres, mientras que cada fila puede tener una altura de hasta 409 puntos. Aunque es bastante improbable que tengamos que recurrir a los límites de una celda, cada una de ellas podría llegar a contener hasta 32.767 caracteres, si bien solamente se muestran en pantalla 1.024. Lógicamente, una hoja electrónica no está diseñada para ejercer como procesador de textos, por lo que esta cantidad es más que suficiente para cualquier trabajo que debamos realizar.

El contenido de una celda solamente se ve íntegro cuando el ancho de la misma es el adecuado para mostrarlo o cuando las celdas adyacentes a su derecha están vacías, extendiéndose encima de ellas. Si introducimos datos en estas otras celdas, solamente se verá el texto que quepa en la celda donde se ha introducido. Pero en todos los casos puede verse en la **barra de fórmulas** que aparece entre la **cinta de opciones** y la parte superior de la hoja, encima de las letras de columnas. La celda sobre la que estamos colocados se llama **celda activa** (en la que estamos introduciendo títulos, datos o fórmulas) y aparece siempre resaltada por un borde más grueso (de color verde en la versión 2013 del programa).

The screenshot shows the Excel interface with the following table in the active sheet:

1	Tabla			
2	PIRAMIDE DE POBLACIÓN DE CHINA, 2012			
3	Población por sexo y edad			
4	Edad	Hombres	Mujeres	Ambos
5	Total	691.868.767	651.371.156	1.343.239.923

The formula bar at the top shows the full text: "PIRAMIDE DE POBLACIÓN DE CHINA, 2012".

La celda A2 (recuadro verde) contiene el título "PIRAMIDE DE POBLACIÓN DE CHINA 2012" que, al no caber entero en la misma, se extiende por las celdas adyacentes vacías (B2 y C2). El contenido íntegro puede verse en la barra de fórmulas (recuadro rojo).

The screenshot shows the same Excel interface, but now cell B2 contains the text "(U.S.Census Bureau)".

1	Tabla			
2	PIRAMIDE DE P	(U.S.Census Bureau)		
3	Población por sexo y edad			
4	Edad	Hombres	Mujeres	Ambos
5	Total	691.868.767	651.371.156	1.343.239.923

The formula bar at the top still shows the full text: "PIRAMIDE DE POBLACIÓN DE CHINA, 2012".

En este ejemplo la celda colindante B2 no se encuentra vacía, por lo que el título introducido en A1 no se puede extenderse a través de ella, aunque sigue viéndose íntegro en la barra de fórmulas (recuadro rojo).

Dentro de una hoja de cálculo podemos seleccionar un conjunto de celdas colindantes para ejercer sobre todas ellas una misma acción, por ejemplo cambiar su formato dando un color determinado a los caracteres, un tipo de letra, un fondo, un mismo número de decimales, etc.

	A	B	C	D
1	Tabla			
2	PIRÁMIDE DE POBLACIÓN DE CHINA, 2012			
3	Población por sexo y edad			
4	Edad	Hombres	Mujeres	Ambos
5	Total	691.868.767	651.371.156	1.343.239.923
6	0-4	42.015.522	36.681.583	78.697.105
7	5-9	40.069.222	34.023.385	74.092.607
8	10-14	43.444.239	36.963.317	80.407.556
9	15-19	51.805.191	45.714.805	97.519.996
10	20-24	61.699.042	56.570.401	118.269.443
11	25-29	54.828.131	52.016.744	106.844.875
12	30-34	49.788.356	47.273.717	97.062.073
13	35-39	53.703.790	51.813.456	105.517.246
14	40-44	64.074.137	60.942.878	125.017.015
15	45-49	61.031.827	58.698.038	119.729.865
16	50-54	36.284.203	34.633.890	70.918.093
17	55-59	42.362.581	41.136.304	83.498.885
18	60-64	32.084.623	31.315.527	63.400.150
19	65-69	21.565.523	21.287.752	42.853.275
20	70-74	16.300.112	16.642.493	32.942.605
21	75-79	11.738.369	13.145.938	24.884.307
22	80-84	6.261.062	7.881.185	14.142.247
23	85-89	2.272.471	3.507.330	5.779.801
24	90-94	485.977	974.741	1.460.718
25	95-99	51.802	138.386	190.188
26	100 y +	2.587	9.286	11.873
27	Fuente: U.S. Census Bureau.			

Para aplicar el mismo formato a un conjunto de celdas hemos definido el rango con el ratón (celdas con fondo gris) y una vez seleccionadas (B6:C26) aplicamos el mismo a todas ellas (color rojo).

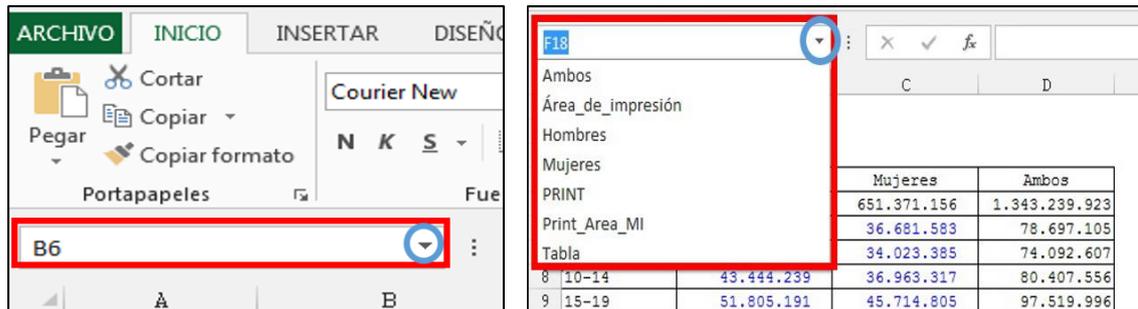
Las referencias que podamos haber hecho a esas celdas, como por ejemplo para la elaboración de un gráfico o la aplicación de unas fórmulas, se adaptan a las nuevas coordenadas automáticamente.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Tabla							
2	PIRÁMIDE DE POBLACIÓN DE CHINA, 2012							
3	Población por sexo y edad							
4	Edad	Hombres	Mujeres	Ambos				
5	Total	691.868.767	651.371.156	1.343.239.923				
6	0-4					42.015.522	36.681.583	
7	5-9					40.069.222	34.023.385	
8	10-14					43.444.239	36.963.317	
9	15-19					51.805.191	45.714.805	
10	20-24					61.699.042	56.570.401	
11	25-29					54.828.131	52.016.744	
12	30-34					49.788.356	47.273.717	
13	35-39					53.703.790	51.813.456	
14	40-44					64.074.137	60.942.878	
15	45-49					61.031.827	58.698.038	
16	50-54					36.284.203	34.633.890	
17	55-59					42.362.581	41.136.304	
18	60-64					32.084.623	31.315.527	
19	65-69					21.565.523	21.287.752	
20	70-74					16.300.112	16.642.493	
21	75-79					11.738.369	13.145.938	
22	80-84					6.261.062	7.881.185	
23	85-89					2.272.471	3.507.330	
24	90-94					485.977	974.741	
25	95-99					51.802	138.386	
26	100 y +					2.587	9.286	
27	Fuente: U.S. Census Bureau.							

En este ejemplo hemos seleccionado el rango y, manteniendo apretado el botón izquierdo del ratón sobre el borde del mismo, lo hemos desplazado cuatro columnas hacia la derecha.

Tanto si se trata de una única celda como de un rango de ellas, sus coordenadas aparecen resaltadas en las letras de las columnas y los números de las filas. El nombre o dirección de la celda o del rango seleccionado en cada momento aparece también en el **cuadro de nombres**, situado en la esquina superior izquierda debajo de la **cinta de opciones**. Se llama así porque es posible dar un nombre a una celda concreta y así, desplazarnos rápidamente a ella aunque no recordemos sus coordenadas. Para ello editamos el menú de la celda que deseamos nombrar (pulsando con el botón derecho del ratón) y en la opción "Definir nombre" lo introducimos. Este nombre aparecerá ahora cuando pulsemos en la flecha que aparece en el margen derecho del cuadro de nombres y pulsando sobre él nos traslada a esa celda. También sirve para dar nombre a un rango de celdas, seleccionando éste y, pulsando como siempre con el botón derecho del ratón, editando su menú

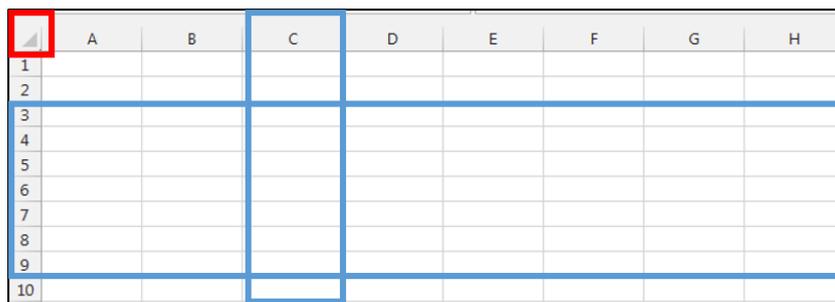
y definiendo el nombre igual que en el caso de una sola celda. Por defecto el programa nos indica asimismo el tamaño de la página y el área de impresión. Los nombres que pongamos no deben incluir espacios entre palabras.



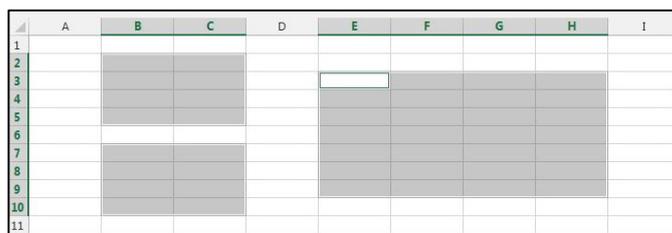
**Cuadro de nombres** (rectángulo rojo). Como en todas las ventanas, la flecha de la derecha sirve para expandirlo.

En el **Cuadro de nombres** (rojo) aparecerán al pulsar la flecha (círculo azul) los de las celdas y rangos que hayamos definido en cada hoja.

Es posible definir como rango una columna entera pulsando sobre la letra que la denomina o varias columnas a la vez, manteniendo el botón del ratón pulsado mientras desplazamos el cursor de una columna a otra. Lo mismo puede hacerse en el caso de las filas. Si lo que queremos es seleccionar toda la hoja, basta con pulsar en el recuadro situado en la esquina superior izquierda donde confluyen los nombres de filas y columnas.



Pulsando en el cuadrado situado en la esquina superior derecha de la hoja se selecciona toda ella (recuadro rojo) mientras que pulsando en la barra de columnas o filas se seleccionan una o varias de éstas (recuadros azules).



Hemos seleccionado como rango varios grupos de celdas discontinuas manteniendo pulsada la tecla CTRL cada vez que añadíamos un nuevo grupo a la selección inicial.

Los rangos no han de estar constituidos necesariamente por celdas, columnas o filas colindantes, siendo posible seleccionar grupos discontinuos. Para ello, una vez seleccionado el primer conjunto de celdas, columnas o filas pulsamos la tecla CTRL y seleccionamos otras, hasta abarcar todas sobre las que deseemos actuar.

Como en muchos otros programas, las **barras de desplazamiento** que se encuentran en los bordes derecho e inferior nos permiten movernos por toda la hoja de cálculo. Si junto a la tecla CTRL pulsamos una de las flechas de desplazamiento la celda activa se desplazará hasta la siguiente celda que en esa dirección no se encuentre vacía o, de no haber ninguna, hasta los límites de la hoja. La combinación de CTRL+END nos lleva a la esquina inferior que limita el rango de las celdas ocupadas o que han sido ocupadas alguna vez en esa hoja, pues el programa considera que la hoja se extiende hasta allí donde se ha activado una celda, se encuentre actualmente ocupada o vacía; con CTRL+HOME volvemos a la celda inicial A1. La tecla INICIO (HOME) conduce a la primera columna de la fila en que estemos. Para desplazarnos página a página podemos utilizar las teclas AvPág. (PGUP) para subir y RePág. (PGDN) para bajar, mientras

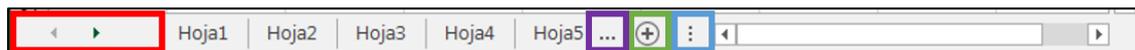
que si mantenemos pulsada la tecla ALT las anteriores nos desplazarán hacia la izquierda y derecha.



Menú de las hojas (pestañas) e icono de añadir hojas ⊕.

A la izquierda de la barra de desplazamiento inferior aparecen tres pestañas que corresponden a las tres hojas de cálculo que integran por defecto un cuaderno. Para activar una hoja u otra basta con pulsar sobre la pestaña correspondiente. Se pueden añadir hojas pulsando en el **icono de añadir hojas** situado a la derecha de la última pestaña existente (⊕) o utilizando el menú que aparece al pulsar con el botón derecho del ratón sobre una pestaña, que permite insertar, eliminar, cambiar el nombre de

la hoja, su color, etc. Para dar nombre a la pestaña de una hoja resulta más rápido dar dos pulsaciones seguidas sobre la misma, lo que edita su denominación por defecto (Hoja1, Hoja2,...) pudiendo introducir el nombre nuevo. Las flechas situadas a la izquierda de la primera pestaña sirven para desplazarse por la barra de pestañas cuando éstas son demasiadas para verlas al completo (también nos podemos desplazar hacia la derecha o izquierda pulsando en los tres puntos que aparecen tras la primera o última pestaña que está a la vista cuando no caben todas ellas en el espacio de la barra inferior).

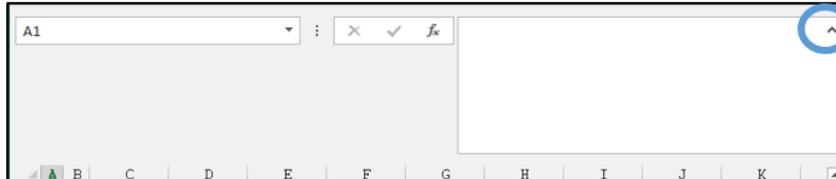


El icono ⊕ sirve para añadir nuevas hojas (recuadro verde). Cuando se han creado demasiadas hojas las flechas de la izquierda permiten desplazarse y ver las restantes pestañas (recuadro rojo). También podemos desplazarnos hacia un lado u otro pulsando en los tres puntos que aparecen cuando no hay sitio para ver todas las pestañas (recuadro morado). La línea de puntos vertical entre las pestañas y la barra de desplazamiento permite modificar su longitud (recuadro azul).

Entre las pestañas con el nombre de las hojas y la barra de desplazamiento horizontal hay una línea de puntos vertical. Pulsando sobre ella podemos hacer que la barra de desplazamiento sea más o menos larga, dejando así espacio para ver directamente un mayor o menor número de pestañas. Esta forma de modificar el aspecto en que se nos muestra la información en *Excel* es aplicable también en la barra superior de la hoja de cálculo, donde la línea vertical de puntos puede desplazarse igualmente para ampliar o reducir el espacio destinado a la **barra de fórmulas**. En esta barra hay una flecha a la derecha que sirve para aumentar su altura y así poder ver su contenido al completo cuando éste no cabe en una sola línea.



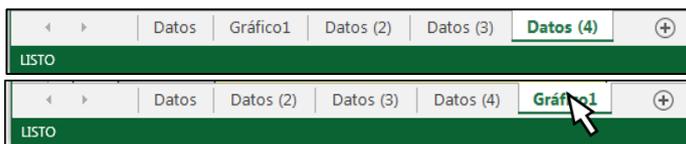
La línea discontinua puede desplazarse cambiando así el tamaño del cuadro de nombres (izda.) y de la barra de fórmulas (dcha.).



La flecha que aparece a la derecha de la barra de fórmulas permite aumentar su altura o reducirla cuando haya sido ampliada previamente (círculos azules).

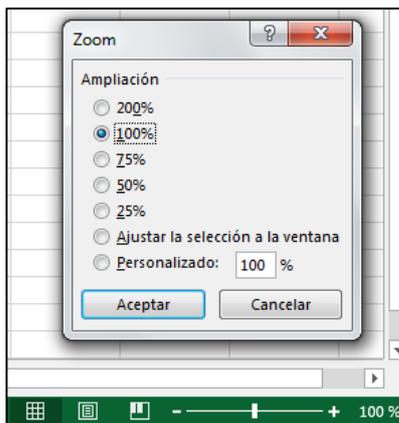
Al igual que puede seleccionarse un rango de celdas para hacer en todas ellas las mismas modificaciones, también es posible seleccionar simultáneamente varias hojas. Para ello seleccionamos la pestaña de la primera de ellas y, manteniendo pulsada la tecla MAYÚSCULAS (SHIFT), pulsamos sobre la última pestaña de la selección. Si tenemos que copiar todo el contenido de una hoja en otra, como sucede cuando se trata de una tabla que nos sirve para realizar otra semejante pero con diferentes datos (por ejemplo, cuando cada hoja contiene las mismas variables pero referidas a un país distinto) es más rápido hacer una copia de toda la hoja. Para ello se pulsa simultáneamente sobre la pestaña de la hoja a copiar y la tecla CTRL, arrastrando el

puntero hasta la posición que deseemos, bien tras la última pestaña existente o entre ellas; la nueva hoja conserva el nombre de la original pero indica entre paréntesis que es la 2ª con ese nombre (o 3ª, 4ª, etc.). La posición de una hoja puede cambiarse manteniendo pulsada su pestaña y desplazando el cursor a la posición deseada.



Pulsando CTRL hemos copiado la hoja Datos tres veces.

Manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón sobre una pestaña podemos mover de sitio la hoja correspondiente.

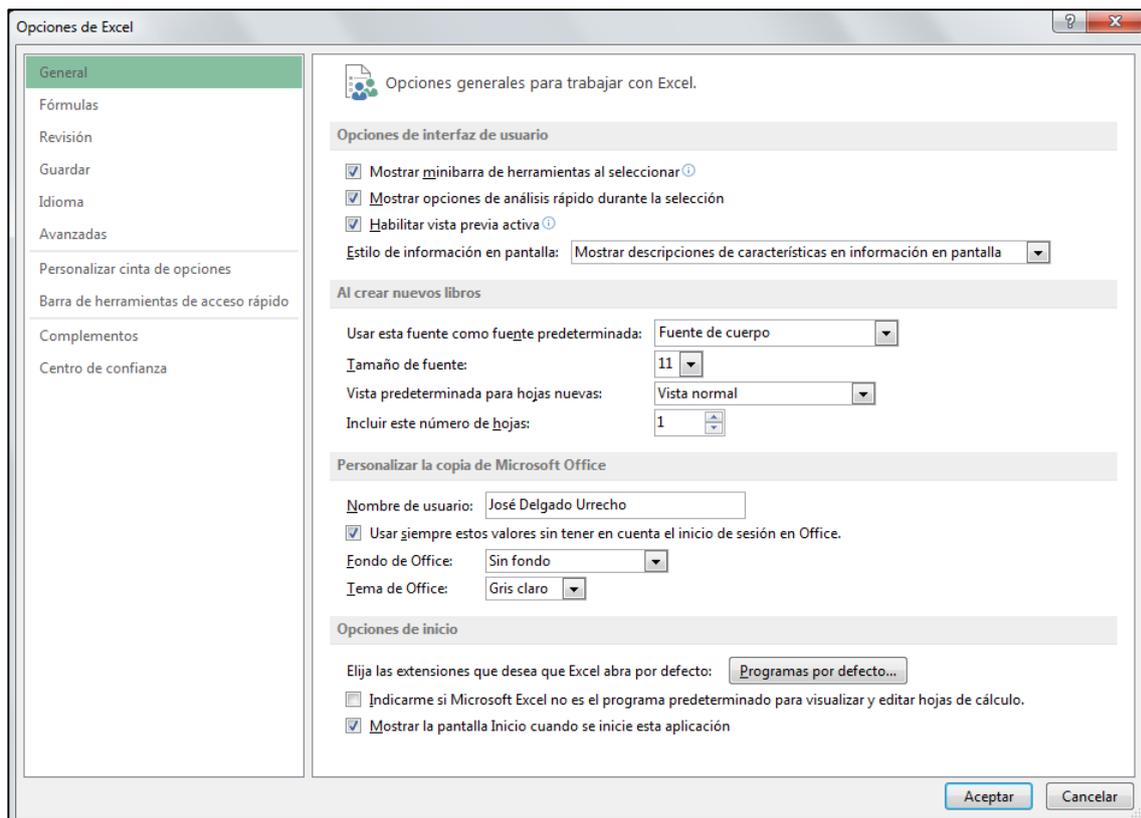


A la derecha de los iconos de vista normal, diseño de página y vista de página se halla la barra del zoom. Pulsando sobre el porcentaje aparece el menú del zoom.

Debajo de las barras de pestañas de hojas y de desplazamiento, dentro del borde inferior de la ventana del programa, aparece una barra de color (**barra de información**) –como en todos los programas de la suite *Microsoft Office*- con varias opciones. A la izquierda se da información sobre el estado del programa (suele indicar “LISTO”) y a la derecha los diferentes modos de visualización. Por defecto el seleccionado es el “NORMAL” con el que trabajamos. El segundo icono corresponde a “DISEÑO DE PÁGINA” que nos permite ver cómo quedaría la hoja si la imprimimos tal como se encuentra; unas regletas horizontal y vertical permiten calcular y modificar el área imprimible. El tercer icono nos lleva a la “VISTA PREVIA DE SALTO DE PÁGINA”, mostrando la parte de la hoja que cabría en una sola página tal como tengamos ésta

definida en las opciones de impresión. Por último, a la derecha de los tres iconos hay una línea horizontal con un cursor. Se trata de la **barra del zoom** que amplía o reduce el tamaño de la hoja según desplazemos ese cursor a un lado u otro. Es posible cambiar también el nivel del zoom pulsando sobre porcentaje del extremo derecho de la barra; al hacerlo surge el menú con las opciones disponibles.

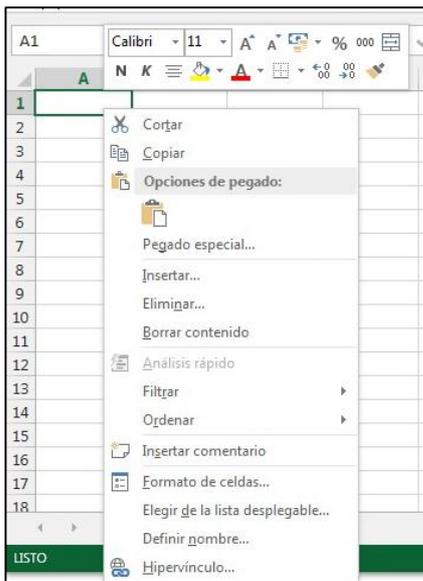
La forma de visualizar las hojas y cuadernos de Excel depende también de cómo esté configurado inicialmente el programa, algo que se puede modificar desde el menú de **ARCHIVO** en el apartado de **OPCIONES**. Y como en cualquier situación de la vida real, si no se sabe bien lo que deseamos cambiar, es mejor no tocarlo. Por tanto vamos a ver solamente algunas de las opciones más simples. En el cuadro que aparece sobre OPCIONES el primer menú (y el único que deberíamos modificar) nos muestra por defecto las opciones generales más comunes. Las de interface de usuario es mejor dejarlas activadas, pues nos proporcionan información interesante. En las de “Al crear nuevos libros” podemos configurar la fuente y el tamaño de letra que se usarán por defecto al crear un nuevo cuaderno, así como el modo de visualización (mejor dejarlo en “Vista normal”). Sí puede ser interesante modificar el número de hojas que conforman un nuevo cuaderno y ponerlo en 1, para evitar tener hojas vacías e inservibles (ya hemos visto que es muy fácil añadir hojas nuevas cuando sean necesarias). La personalización depende del gusto de cada cual aunque sí resulta conveniente incluir el nombre del usuario para que éste aparezca en la información incluida en los archivos que creamos y que aparece, una vez cargado, al pulsar en ARCHIVO. También es conveniente que en el apartado de “Guardar” se encuentra activada la opción de “Guardar información de Autorrecuperación” cada 10 o 15 minutos (si ponemos un intervalo demasiado corto el programa se ralentiza). Podemos indicar asimismo en qué carpeta deseamos que nos guarde los archivos por defecto (Ubicación predeterminada de archivos locales), pero las demás direcciones (archivos de auto recuperación o borradores) es mejor no cambiarlas.



Menú principal de opciones de Excel (se accede a través de ARCHIVO, OPCIONES).

## DANDO FORMATOS A LAS CELDAS Y TABLAS

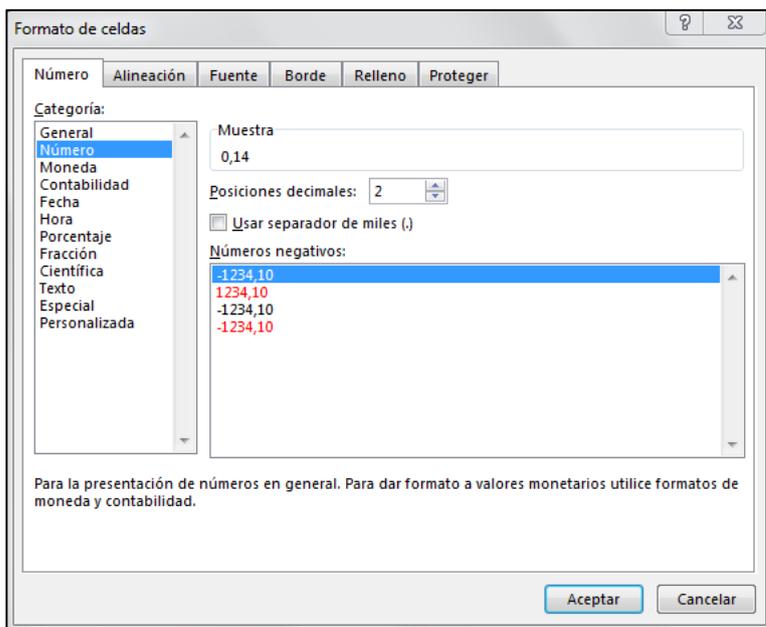
Cuando creamos un nuevo documento en Excel lo primero a tener en cuenta es el tipo de información que vamos a introducir en cada celda. Una vez activada la celda (habiendo pulsado sobre ella) ésta acepta texto, números o fórmulas. El texto y los números pueden introducirse directamente, mientras que una fórmula ha de ir precedida siempre por el signo “=” (por ejemplo, para sumar dos celdas deberemos introducir una fórmula del tipo “=A1+A2”). Siempre que en una celda tecleemos una operación matemática Excel asumirá que deseamos conocer su resultado y eso será lo que aparezca en la misma (si escribimos =1+2 en la celda aparecerá 3), aunque si miramos en la barra de fórmulas veremos que el contenido real es la operación. En cambio, si no ponemos el signo igual, pensará que se trata de un texto y aparecerá tal cual lo hemos escrito (1+2).



Menú de opciones de una celda o rango (botón derecho del ratón sobre la selección).

Para evitar equivocaciones lo mejor es definir el **tipo de formato** que vamos a utilizar en un rango de celdas determinado, que puede ser muy diverso. Para ello y una vez seleccionada la celda o el rango pulsamos el botón derecho del ratón para que aparezca el menú de opciones aplicable a esas celdas. Éste tiene dos ventanas, una superior que resume las más utilizadas en forma de iconos (fuente, tamaño, negrita, cursiva, color de fondo y de letra, etc.) y otra inferior con el listado completo (veremos que a veces es posible hacer las mismas cosas desde diferentes menús, iconos o barras de herramientas, pero ahora comenzamos por lo más simple). La cuarta opción empezando por abajo es la que buscamos, el **Formato de celdas**. Accediendo al mismo vemos las diferentes opciones (por defecto, aparecerá el formato General, que deja libre a Excel para interpretar según su programación el tipo de datos que introduzcamos). Al pulsar sobre cualquiera de las categorías de formatos nos aparece a la derecha o abajo

una pequeña descripción del mismo y, cuando proceda, las opciones que podemos elegir.

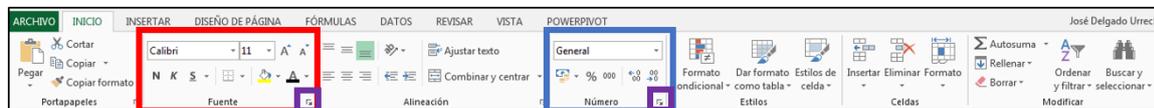


El **formato de números** es el más utilizado (¡estamos en una hoja de cálculo!). Lo primero que permite es establecer si deseamos que los números introducidos indiquen el punto que separa los miles, para facilitar su lectura (que aparezca por ejemplo 1.256.308 en lugar de 1256308). Por tanto es conveniente tener siempre activada la opción de **Usar separador de miles**. También podemos especificar un número concreto de decimales mediante **Posiciones decimales**, algo asimismo conveniente para facilitar la lectura de una tabla (todos los datos han de tener el mismo número de decimales). En tercer lugar, nos permite mostrar los **Números negativos** con el correspondiente signo “-” o en color rojo, con o sin signo. La categoría llamada **Porcentaje** multiplica por cien el dato introducido y añade el símbolo “%” tras éste (27%, por ejemplo).

En la siguiente tabla se indican los tipos de formato disponibles a los que se puede acceder a través del menú de opciones de celda. Uno de los más interesantes es el de celda personalizada, ya que permite crear el formato que deseemos. Cada dígito se representa por un cero (0) y los positivos y negativos se separan por punto y coma (;). Así, si ponemos 0;0 es resultado serán números tanto positivos como negativos sin decimales y sin signos delante; en cambio, 0,0;0,0 pondrá un decimal, 0,0%;0,0% los multiplica por cien y añade el símbolo de porcentaje, 0,0[verde];0,0[rojo] hará que los números positivos aparezcan en verde y los negativos en rojo, etc., hasta encontrar el formato que más nos convenga.

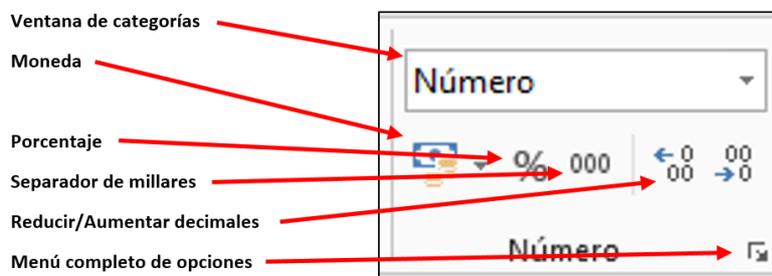
FORMATOS DE CELDAS	
Categoría	Opciones
General	Sin formato específico (lo determina Excel).
Número	Nº de decimales, separador de miles y presentación de números negativos.
Moneda	Igual que número pero con el símbolo de la moneda elegida.
Contabilidad	Igual que moneda pero sin cambiar la presentación de números negativos.
Fecha/Hora	Diferentes formatos para mostrar fechas y horas.
Decimales	Mostrar un número fijo de decimales (se puede hacer en "Número").
Fracción	Los números decimales aparecen en forma de fracción (1/5 por ejemplo).
Científica	Para números elevadas (por ejemplo, 1.000.000 será 1,00E+06, es decir 10 elevado a 6).
Texto	Los datos introducidos se consideran como texto aunque sean números.
Especial	Códigos postales y números de teléfono.
Personalizada	Creamos nuestro propio formato (por ejemplo, 0;0 para negativos en negro y sin signo "-").

Pero como indicábamos antes, hay otras opciones más rápidas para cambiar el formato de la celda o rango seleccionado. La **cinta de opciones** de Excel se encuentra dividida en grupos o **pestañas de comandos** cuyo nombre aparece en la línea superior (ARCHIVO, INICIO, INSERTAR, etc.) y en el correspondiente a **INICIO** se hayan los principales comandos para formatear la hoja, dentro de los bloques denominados **Fuente** (tipo, tamaño, características y color de la fuente utilizada, además del color de fondo y el dibujo de bordes) y **Número**.



**Cinta de opciones** con las distintas pestañas de comandos (en rojo el de **Fuente** y en azul el de **Número**). La flecha que aparece en los recuadros morados señalados sirve para abrir los menús completos en ambas pestañas de comandos.

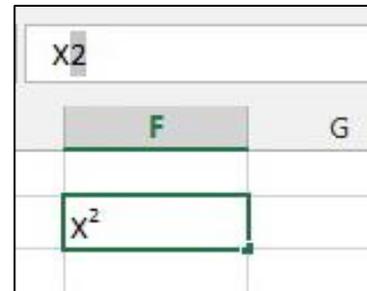
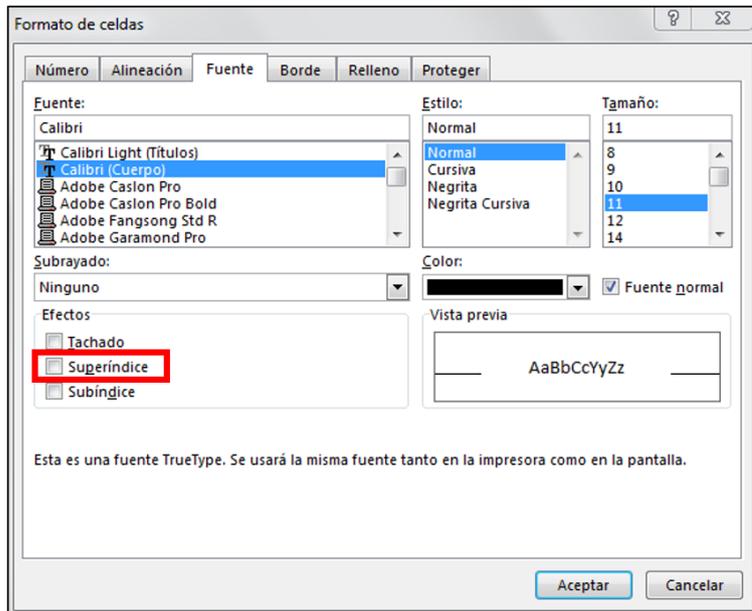
En este último encontramos una ventana donde se despliega el listado que permite elegir las mismas categorías de formatos que acabamos de ver. Debajo se encuentran las opciones de las categorías más importantes, como son el tipo de moneda, el formato de porcentaje, el punto para separar los miles y a la derecha, dos iconos que permiten reducir o aumentar el número de decimales. En la esquina inferior derecha del grupo de comandos hay un diminuto cuadrado con una flecha y si pulsamos en él se despliega un menú completo de opciones de formato idéntico al que encontrábamos al pulsar con el botón derecho del ratón sobre una celda.



El bloque de comandos de **Número** permite cambiar la categoría del formato en la ventana desplegable, ponerlo como moneda o porcentaje, añadir los puntos de los miles y reducir o aumentar los decimales. La flecha de la esquina inferior derecha despliega el menú completo de **Formato**.

También en el bloque de comandos de **Fuente** se puede desplegar uno de estos menús que en este caso incluye opciones como superíndice o subíndice (muy adecuadas si tenemos que introducir variables como  $Y_x$  o  $X^2$  por ejemplo). Para ello se escribe el nombre ( $X^2$ ) y una vez introducido, se selecciona en la barra de fórmulas los caracteres cuyo formato queramos

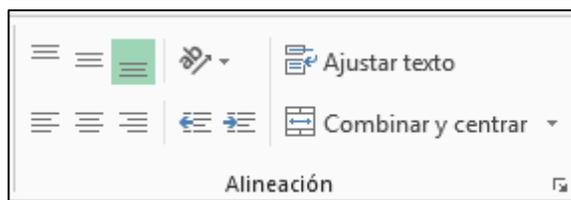
modificar (en este caso el 2) y se pulsa en el menú desplegable de Fuente para que aparezca la opción de subíndice. Dando a INTRO (ENTER) aparecerá ya modificado ( $X^2$ ). Como se ve, es la misma ventana de menús que ya conocemos, salvo que en esta ocasión se ha abierto por la pestaña correspondiente al grupo de comandos donde nos encontrábamos (Fuente), pero también nos da acceso a otras posibilidades (Número, Alineación, etc.). Ocurre exactamente lo mismo si llegamos a esta ventana por cualquiera de las demás vías, a través de las flechas que aparecen en otros grupos de comandos o editando una celda o rango de celdas.



Para poner nombres de variables que incluyan subíndices o superíndices se introduce el texto en la celda y después, en la barra de fórmulas, se selecciona el o los caracteres que deban llevar ese formato (el 2 en este ejemplo). A continuación se abre el menú completo de opciones de **Fuente** tal como acabamos de ver (ventana izquierda) y se aplica el formato deseado para ese conjunto de caracteres (activar la casilla de superíndice).

**EXCEL** PERMITE GRAN VARIEDAD DE FORMATOS, INCLUYENDO SUBÍNDICES Y TAMBIÉN SUPERÍNDICES

También dentro de este conjunto de comandos que permiten variar el formato podemos incluir los destinados a la alineación del contenido de las celdas, la orientación del texto, las sangrías o la combinación de celdas, pues todo ello permite facilitar la lectura de las tablas elaboradas. Estas herramientas se encuentran en el menú completo de opciones de celda pero puede accederse directamente a ellas a través del grupo de comandos llamado **Alineación** y localizado también en la pestaña **INICIO**.



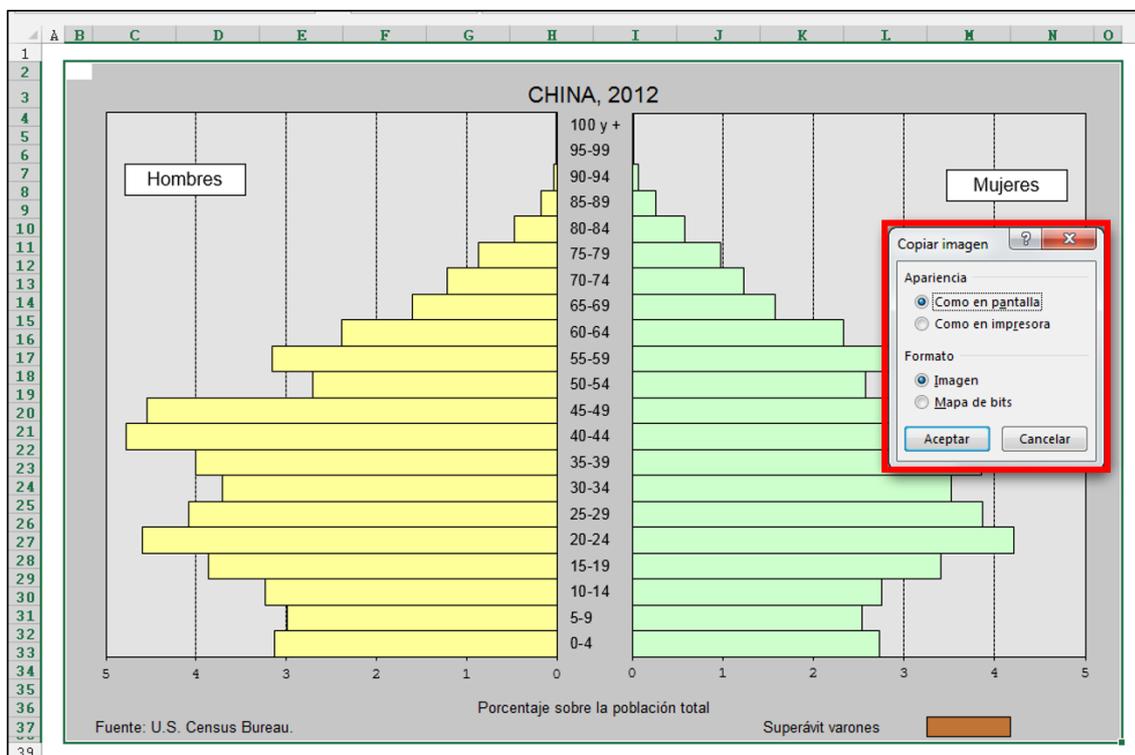
Bloque de herramientas de **Alineación** (arriba) y ejemplos de combinación de celdas y alineación de textos (derecha). Para que un título quede bien lo más adecuado es combinar las celdas que ocupa para que comprendan todo el ancho de la tabla.

Este texto no cabe en una celda y se han combinado cinco				
Este otro sí cabe tras activar la opción de ajustar texto y centrar en altura	Este lo hemos puesto vertical	Este está inclinado y centrado	Texto centrado, ajustado y con sangría a la derecha	Texto centrado, ajustado y sin sangría

A la izquierda del bloque hay seis iconos, los tres superiores para la alineación vertical y los inferiores para la horizontal. En medio se halla el icono para modificar la inclinación del texto y debajo los destinados a reducir o aumentar la sangría de éste. A la derecha la opción de **Ajustar texto** aumenta la altura de la celda para que quepa en ella el texto sin variar su anchura y la de **Combinar y centrar** permite unir varias celdas, muy útil para colocar un título sobre una tabla formada por varias columnas. Abriendo el menú desplegable de esta opción se pueden combinar celdas sin centrar el texto o separar las unidades antes. Si nos colocamos sobre una celda ya

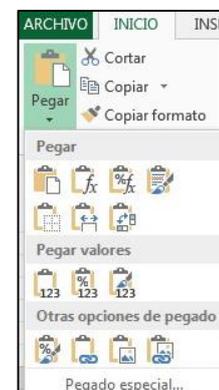
combinada y volvemos a dar al icono de *Combinar y centrar* las vuelve a separar (es más rápido que abrir el menú desplegable y pulsar en *Separar celdas*).

Siguiendo con los bloques de herramientas de la pestaña **INICIO**, en la esquina izquierda se encuentran los comandos del **Portapapeles** típicos de todo programa destinados a **Cortar**, **Copiar** y **Cortar** celdas o rangos. A ellos se añade un cuarto llamado **Copiar formato** que como su nombre indica, en lugar de copiar el contenido de una celda lo que hace es copiar su formato en otras que pueden tener o no contenido (por ejemplo, si queremos poner un formato numérico específico que ya hemos introducido en otra celda, a veces es más rápido copiarlo que empezar desde el principio). La opción de **Copiar** tiene un menú desplegable que posibilita copiar como imagen y que es útil cuando queremos copiar un gráfico, por ejemplo. Primero seleccionamos el rango ocupado por el gráfico y pulsamos en *Copiar como imagen*. Nos aparece una ventana donde podemos elegir si queremos que la copia se vea igual que en la pantalla impresa y si el formato es de imagen (lo mejor para pegarlo en Word o en otras aplicaciones de Office, pues lo guarda en forma de metarchivo mejorado) o mapa de bits comprimido (formato JPG).



Para copiar un gráfico seleccionamos el rango de celdas que ocupa y en el menú desplegable de **Copiar** elegimos **Copiar como imagen**; en la ventana que surge (recuadro rojo) indicamos la apariencia y el formato deseados.

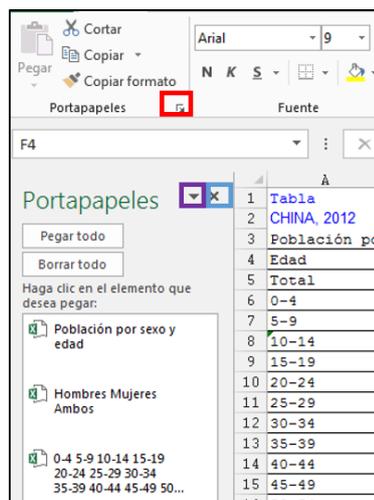
Al pegar una celda o rango copiado podemos hacerlo de varias formas, bien para que quede exactamente igual que el original (simplemente pulsando en **Pegar**) o pegando solamente parte del contenido, para lo cual usamos el menú desplegable. En **Pegar** podemos incluir todo (primer icono) o solo fórmulas, fórmulas y sus formatos, el formato original, los bordes, el ancho o transponer un rango. Esto último sirve por ejemplo para copiar un rango de celdas en una columna y pegarlas en una fila. **Pegar valores** permite pegar con diferentes formatos el valor que vemos en una celda, sea éste un número como tal o el resultado de una fórmula: si en la celda copiada había una fórmula como  $A1+B1$  y lo que veíamos en pantalla era el resultado de la misma, por ejemplo 12, al usar esta opción lo que pegamos es ese número (12) y no la fórmula ( $A1+B1$ ). De



El menú de **Pegar** ofrece muchas opciones.

las **Otras opciones de pegado** las más utilizadas son la primera –**Pegar formato**- y segunda –**Pegar vínculo**-. En **Pegado especial** nos aparece una ventana con todas las combinaciones posibles.

El bloque del **Portapapeles** tiene también una pequeña flecha en la esquina inferior derecha que nos abre una nueva ventana a la izquierda de la hoja donde podemos ver el contenido del mismo –todo lo que hemos copiado en el portapapeles- y pegar lo que elijamos (o borrarlo del portapapeles). La X de la esquina superior derecha en la ventana del **Portapapeles** que hemos abierto sirve –como en todas las ventanas- para cerrarlo. La pequeña flecha que aparece a su izquierda nos permite cambiar esta ventana de sitio, pudiendo dejarla dentro de la hoja o en uno de sus lados, arrastrándola hasta éste.

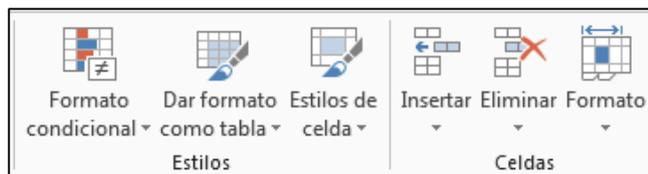


Para ver el contenido del **Portapapeles** se pulsa en la flecha de desplegar (cuadro rojo).

La ventana se cierra pulsando la X (cuadrado azul).

También es posible cambiar la ventana de sitio pulsando en la flecha junto a la X (cuadrado morado).

Hay otros dos bloques de herramientas relacionados con el formato de la hoja de cálculo, sus celdas y rangos, los referidos a **Estilos** y **Celdas**. **Estilos** es un conjunto de formatos de tablas ya predefinidos



Estilos de tablas y celdas (izquierda) y modificación de las celdas (derecha).

que podemos aplicar a las que elaboremos nosotros –**Dar formato como tabla**- o de formatos de celda –**Estilos de celda**-. Éste último no tiene ningún problema, simplemente con pasar el puntero por la gama de estilos que nos ofrece el programa vamos viendo cómo quedarían las celdas seleccionadas con cada uno de ellos. La opción de aplicar un formato a una tabla funciona igual: seleccionando primero toda la tabla y después pulsando en este icono nos muestra los diseños existentes.

Edad	Hombres	Mujeres	Ambos
Total	691.868.767	651.371.156	1.343.239.923
0-4	42.015.522	36.681.583	78.697.105
5-9	40.069.222	34.023.385	74.092.607
10-14	43.444.239	36.963.317	80.407.556

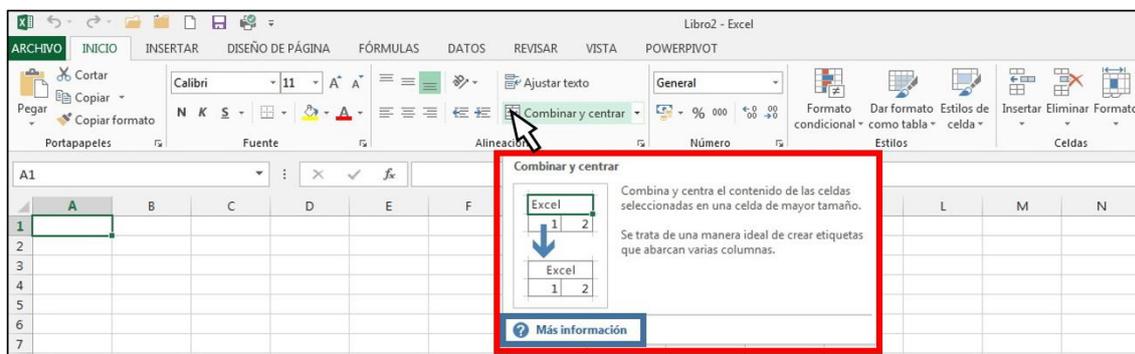
Tras aplicar un formato de tablas nos aparecen en las cabeceras de las columnas unos cuadrados que sirven para filtrar los datos de cada una de ellas (filtros automáticos). Para eliminarlos se debe ir al grupo de herramientas de **DATOS** (recuadro rojo) y pulsar en el icono de Filtro (recuadro azul).

formato definido solamente a las celdas que cumplan unas condiciones concretas (se estudiará más adelante).

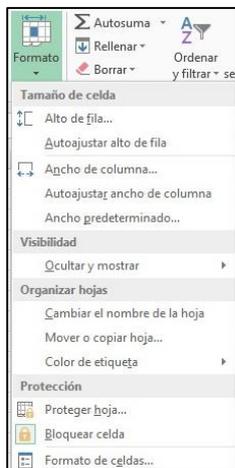
Lo único malo es que tales diseños están preparados para que las tablas tengan encabezados (títulos de columnas) con filtros automáticos, algo que no necesitamos la mayoría de las veces (también se verá más adelante en qué consiste un filtro automático). Para quitarlos basta con ir a la pestaña de **DATOS** en la **cinta de opciones** y tras haber seleccionado las celdas donde aparecen unos pequeños cuadrados con flechas hacia abajo pulsar en el icono de **Filtro** para eliminarlos. El **Formato condicional** sirve para aplicar un

El bloque de herramientas **Celdas** no tiene ninguna complicación, cada opción hace exactamente lo que su nombre indica (insertar, eliminar o dar formato a una celda o rango de ellas cambiando su altura, anchura, etc.). Cuando insertamos o eliminamos una celda o grupo de ellas las restantes se desplazan hacia arriba, abajo o a los lados y, en el caso de que existan diferentes posibilidades, el programa nos pregunta qué deseamos hacer. Es posible que al insertar o eliminar una celda o un rango ello afecte a celdas combinadas, algo que siempre se nos indicará, preguntándonos si deseamos continuar con el proceso o no (por ejemplo, si eliminamos un celda y debajo de ella hay varias combinadas en una sola, al desplazar hacia arriba las que quedaban debajo –entre ellas la combinada- es preciso desagruparla).

Todos los iconos situados en la **barra de herramientas de acceso rápido**, en la **cinta de opciones** o en la **barra de información** nos proporcionan información resumida sobre su cometido: si mantenemos el cursor sobre ellos durante un par de segundos se abre una ventana con una sucinta explicación y en la parte inferior aparece la opción de pedir más información.



Al situar el cursor sobre un icono aparece una ventana con información sobre sus funciones (recuadro rojo) que incluye la posibilidad de solicitar Más información al sistema de ayuda del programa (recuadro azul).



Menú de **Formato**.

número correspondiente en las barras de coordenadas superior y lateral (direcciones). Para volverlas a hacer visibles los rangos ocultos, incluyendo las hojas del cuaderno, hemos de seleccionar las colindantes y pulsar en la opción de **Mostrar**.

Los formatos de las celdas no solo son accesibles editando éstas y utilizando las herramientas ya descritas, sino también a través del bloque **Celdas** en la pestaña de **INICIO**. Junto a los iconos de **Insertar** y **Eliminar** nos aparecer el de **Formato**, con opciones en menús desplegables para ajustar el alto de filas y ancho de columnas, ocultarlas o volver a hacerlas visibles, cambiar las características de las hojas y proteger tanto unas como otras para evitar que sean manipuladas. **La herramienta de ocultar o mostrar** se aplica a filas, columnas u hojas enteras y puede ser útil cuando en el documento que se vaya a publicar existan datos o pasos intermedios que no deseamos figuren en la versión final. Por ejemplo, si deseamos que en una tabla se muestren solamente unos porcentajes pero no los valores absolutos, aunque estén presentes necesariamente para elaborar los primeros. Al ocultar una fila o columna la hoja nos aparece sin la letra o

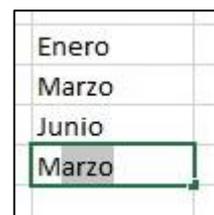
	A	B	C	D	E	F	G
1	Vehículos matriculados en Valladolid				Vehículos matriculados en Valladolid		
2	Tipo	Número	Porcentaje		Tipo	Porcentaje	
3	Turismos	138.883	78,8%		Turismos	78,8%	
4	Motocicletas	12.610	7,2%		Motocicletas	7,2%	
5	Camiones y Furgonetas	18.912	10,7%		Camiones y Furgonetas	10,7%	
6	Autobuses	434	0,2%		Autobuses	0,2%	
7	Tractores Industriales	1.220	0,7%		Tractores Industriales	0,7%	
8	Otros vehículos	4.202	2,4%		Otros vehículos	2,4%	
9	Total	176.261	100,0%		Total	100,0%	
10	FUENTE: Observatorio Urbano de Valladolid.				FUENTE: Observatorio Urbano de Valladolid.		

En la tabla de la derecha la columna F (Número) se encuentra oculta. Para volverla a mostrar se seleccionan como rango las columnas E y G y se utiliza el comando de **Mostrar columnas**.

### CREANDO UNA TABLA SIMPLE Y ELABORANDO UN GRÁFICO

Ya hemos visto que *Excel* admite diferentes tipos de datos en sus celdas y cómo es posible –y aconsejable– dar el formato adecuado a éstas para mejorar su visualización. Por defecto todas las celdas de una hoja de cálculo tienen el formato *General* que admite cualquier tipo de datos, interpretándolos según sean introducidos:

- Si escribimos un **texto** Excel lo tomará como tal y automáticamente lo alinea a la izquierda de la columna, mientras que si es un número queda alineado a la derecha. El programa puede autocompletar el texto dentro de una columna de tal forma que si ya hemos introducido una palabra o frase anteriormente, al volver a teclearla en una celda inferior nos da la oportunidad de repetirla o introducir otra distinta si continuamos escribiendo (por ejemplo, si hemos introducido “Marzo” al teclear debajo “M” aparece con fondo gris el resto de la palabra y dando a INTRO se completa). Cuando hay varias entradas que comienzan con las mismas letras el programa deja que sigamos tecleando hasta que coincida con una u otra (si también hemos escrito “Mayo” no aparece ninguna de las dos palabras hasta que llegamos a la “r” o la “y”).
- Si detrás de un número ponemos el símbolo de una **moneda** (€, \$, &, etc.) la tomará como tal y además pondrá automáticamente el separador de miles.
- Las **fechas** pueden introducirse bien separando día, mes y año por barras (/) o guiones (-) y Excel las aplica el formato más común (si introducimos 3-9-2013 aparecerá en la celda 3/9/2013); cuando solamente pongamos día y mes (3-9) el formato incluirá el nombre del mes (3-9 se convierte en 03-sep) pero el programa supondrá que es el año actual y veremos que en la barra de fórmulas aparece como tal (03/09/2013). Lo mismo sucede si escribimos solamente el mes y el año (sep 2013), en la celda aparece como tal, incluyendo un guion de separación (sep-2013) pero el programa asume que se refiere al día 1 del mes y así aparece en la barra de tareas (01/09/2013).
- Si detrás de un número escribimos el símbolo %, aunque sea separado por un espacio, Excel lo tratará como **porcentaje** y aparecerá junto (9 % se convierte en 9%). Hay que tener cuidado al usar el formato de porcentaje porque si lo hacemos sobre datos que ya están multiplicados por cien, al aplicar este formato los volverá a multiplicar otra vez por cien (en una celda con un porcentaje ya hecho pero en un formato general, por ejemplo un 15, al aplicar el formato de porcentaje aparecerá 1500%). Ello se debe a que *Excel* trata los porcentajes como índices y por tanto, para usar este formato, debemos obtener esos índices dividiendo cada número de una columna por el total pero sin multiplicarlo por cien).



Autocompletado de palabras.

Datos	Valor	Índice	Formato % 1	Porcentaje	Formato % 2
Dato 1	15	0,19	19%	18,52	1852%
Dato 2	24	0,30	30%	29,63	2963%
Dato 3	19	0,23	23%	23,46	2346%
Dato 4	14	0,17	17%	17,28	1728%
Dato 5	9	0,11	11%	11,11	1111%
Total	81	1,00	100%	100,00	100%

La columna **Índice** muestra el cociente entre cada valor y el total. En **Formato % 1** aparecen los mismos datos con formato de porcentaje. En **Porcentaje** hemos multiplicado los cocientes por cien, es decir, ya son porcentajes. Pero si aplicamos ese formato (columna **Formato % 2**) Excel vuelve a multiplicarlos por cien.

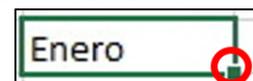
- Los **decimales** se separan de los enteros por una coma y en el teclado numérico el punto funciona como separador de decimales (coma) y no como tal punto. Por defecto Excel no pone decimales si el número introducido no los lleva.

- Podemos introducir el separador de los **miles** –usando siempre el teclado normal y no el numérico para poner el punto- y la celda adoptará automáticamente ese formato. Si usamos el separador de miles y el número tiene decimales, Excel pondrá siempre dos aunque pongamos menos o más.
- Los **números negativos** pueden introducirse poniendo delante el signo “-“ o entre paréntesis. En ambos casos aparecen en la celda con el signo delante. Por ejemplo, si ponemos (9) aparecerá -9.
- Un número que no quepa en el ancho de una celda aparecerá escrito automáticamente en **notación científica**, es decir, multiplicado por 10 elevado a X. Por ejemplo, 16 millones (16.000.000) aparecerá como  $1,6 \times 10^7$  (1,6E+07). Si antes hemos aplicado un formato concreto a la celda en lugar del general nos aparecerán almohadillas (#####) para indicar que no cabe en ese ancho.
- Para introducir una **fórmula** siempre hay que comenzar por el símbolo igual (=). Las fórmulas aceptan los signos aritméticos normales de suma (+), resta (-), multiplicación (\*), división (/) y exponente (^). Para elevar a una potencia, por ejemplo, se teclea =15^3 (quince elevado al cubo). Y si lo que deseamos es la raíz cuadrada de un número, como ésta es lo mismo que elevar ese número a  $\frac{1}{2}$ , escribiremos =25^(1/2); en general para hacer la raíz Y de un número X la fórmula será: =X^(1/Y).
- Las **referencias a otras celdas** se introducen simplemente mediante el símbolo “=” (es un tipo de fórmula al fin y al cabo) y las coordenadas de la celda de origen. Así, la fórmula =B16 nos dará el contenido de la celda B16, por ejemplo. Cuando trabajamos con unos datos de partida determinados –siempre los mismos- en diferentes tablas de una hoja o en varias hojas de un cuaderno es mucho mejor, en lugar de copiarlos en cada una de las tablas donde se necesiten, enlazarlos mediante estas referencias. Así, si debemos cambiar los datos de origen en la primera tabla que hemos elaborado, también cambiarán automáticamente en todas las demás.

Tabla original		Tabla 2		
Datos	Valor	Datos	Valor	%
Dato 1	25	Dato 1	25	8,1%
Dato 2	63	Dato 2	63	20,5%
Dato 3	49	Dato 3	49	15,9%
Dato 4	87	Dato 4	87	28,2%
Dato 5	18	Dato 5	18	5,8%
Dato 6	66	Dato 6	66	21,4%
		Total	308	100,0%

En la Tabla 2 en lugar de copiar los datos de la Tabla original se han introducido fórmulas que hacen referencia a esas celdas. Por ejemplo, la celda J4 donde aparece el valor 25 lo que en realidad contiene es una referencia a la celda G4 (=G4) en la que está el dato original, tal como se puede comprobar al observar la barra de fórmulas. Si hay algún error en los datos originales, con cambiarlos en la Tabla original también cambia automáticamente en las demás tablas donde hayamos utilizado este método de referencias.

El **relleno automático** es una opción de *Excel* que puede utilizarse al crear una tabla con filas o columnas ocupadas por una secuencia conocida de palabras o números sin necesidad de teclear toda la serie, como es el caso de los **días de la semana** o los **meses del año**. Si en la primera celda escribimos “Enero” o “Ene.” antes de pulsar el INTRO podemos pulsar con el cursor sobre el cuadradito que hay en la esquina inferior derecha de la celda activa (**controlador de relleno**) y desplazándolo hacia abajo o a la derecha nos crea un listado de meses. No es necesario comenzar por Enero, la serie se crea a partir del mes inicial que pongamos (lo mismo pasa si comenzados por un día de la semana). También se puede crear una serie a partir de una celda ya rellena, simplemente colocándonos sobre ella y haciendo lo mismo. El relleno automático de **series de texto** tiene también algunas opciones disponibles que aparecen en un icono llamado “*Opciones de relleno*” que surge cuando creamos



*Controlador de relleno.* Si la celda o rango no son una serie, al arrastrar el controlador de relleno se copia la celda original.

la serie en la esquina inferior derecha del rango que ocupa y permite, por ejemplo, que contenga solamente los días de la semana laboral (lunes a viernes) y no sábados y domingos. Cada serie del relleno automático ofrece distintas opciones según su contenido (se puede copiar la primera celda en todo el rango seleccionado, por ejemplo).

Enero	Septiembre	Lunes	Lunes
Febrero	Octubre	Martes	Martes
Marzo	Noviembre	Miércoles	Miércoles
Abril	Diciembre	Jueves	Jueves
Mayo	Enero	Viernes	Viernes
Junio	Febrero	Sábado	Lunes
Julio	Marzo	Domingo	Martes
Agosto	Abril		
Septiembre	Mayo		
Octubre	Junio		
Noviembre	Julio		
Diciembre	Agosto		

Con el **relleno automático** podemos crear una serie compuesta por meses o días de la semana con escribir solamente el primero de ellos; se puede hacer empezando por Enero y siguiendo hasta Diciembre o más allá (volvería a comenzar nuevamente en Enero, etc.). También puede comenzarse la serie por cualquier mes (o día de la semana, en su caso), que el programa la proseguirá a partir del mismo. Una vez seleccionado el rango (vemos como las celdas se van rellenas según desplazamos el controlador de relleno) en la esquina inferior derecha aparece el icono de **Opciones de relleno** (recuadro rojo) que nos permite hacer cambios en la serie ya introducida al abrir el menú (recuadro azul).

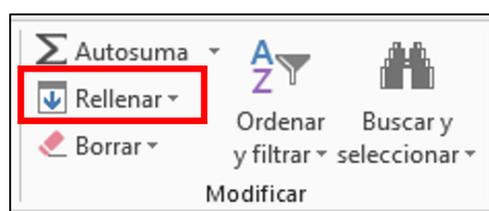
Una serie de texto puede incluir cualquier palabra o frase siempre que tenga un **ordinal** que la acompañe. Si escribimos en la primera celda "Dato 1" y la "estiramos" hacia abajo o a la derecha con el controlador de relleno nos va apareciendo automáticamente "Dato 2, Dato 3,..." etc. Es una herramienta útil para completar series numéricas como una evolución cronológica (Población en 2001, Población en 2002, etc.). Lo mismo sucede si el ordinal se coloca al comienzo de la palabra o frase.

Por defecto el programa aumenta la serie de uno en uno, pero si introducimos dos celdas contiguas con una diferencia numérica distinta ("Población en 1900" y "Población en 1910", por ejemplo), al desplazar el controlador de relleno nos aparecerán la progresión lógica esperada ("Población en 1920", etc.). Lo mismo sucede con cualquier serie numérica, por ejemplo, una quinquenal:

01/01/2013	enero-05	ene-13	PIB 2001	1900	0
02/01/2013	julio-05	feb-13	PIB 2002	1910	5
03/01/2013	enero-06	mar-13	PIB 2003	1920	10
04/01/2013	julio-06	abr-13	PIB 2004	1930	15
05/01/2013	enero-07	may-13	PIB 2005	1940	20
06/01/2013	julio-07	jun-13	PIB 2006	1950	25
07/01/2013	enero-08	jul-13	PIB 2007	1960	30
08/01/2013	julio-08	ago-13	PIB 2008	1970	35
09/01/2013	enero-09	sep-13	PIB 2009	1980	40
10/01/2013	julio-09	oct-13	PIB 2010	1990	45
11/01/2013	enero-10	nov-13	PIB 2011	2000	50
12/01/2013	julio-10	dic-13	PIB 2012	2010	55

Ejemplos de series creadas con relleno automático. Se muestra en color rojo las casillas que se han debido rellenas previamente para establecer el tipo de progresión de cada serie.

introducimos "0" y "5" y al arrastrar el controlador rellenas las siguientes celdas con "10", "15", etc. Eso sí, tratándose de números hay que indicar siempre al menos los dos primeros datos de la serie para que *Excel* sepa cómo continuar la progresión (si ponemos 1 y 2, seguirá con 3, 4, etc.; si en cambio las dos primeras son 0 y 10, prosigue rellenas con 20, 30, etc.). En el caso de desplazar el controlador de relleno cuando solamente se ha introducido un dato lo que hace el programa es copiar ese mismo dato en las casillas de la selección. Aunque lo normal es que todas



Bloque **Modificar** con la herramienta de **Rellenar** (recuadro rojo).

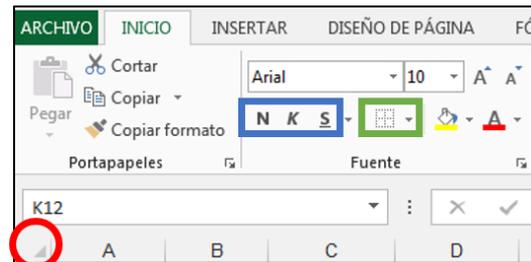
estas series de relleno automático se elaboren de arriba a abajo o de izquierda a derecha, también pueden hacerse a la inversa (la herramienta de **Rellenar** está también disponible con todas sus opciones en la **cinta de opciones**, en la pestaña de comandos de **INICIO** y dentro del bloque llamado **Modificar**).

Vamos a trabajar con una tabla ya existente para aplicar algunas de las opciones vistas hasta el momento y descubrir otras nuevas. Una de las bases de datos locales que podemos encontrar en Internet es la creada por el Ayuntamiento de Valladolid y se encuentra disponible en la dirección <http://www.valladolidencifras.es>. Se trata del Observatorio Urbano de Valladolid y en ella podemos encontrar diferente tipo de información, incluyendo estadísticas sobre variables demográficas y económicas. En este ejemplo y dentro del apartado de **Datos estadísticos detallados** hemos ido a **Datos Estadísticos de la ciudad** y dentro de ésta a **Transporte y comunicaciones** para descargar la hoja electrónica denominada **Parque de vehículos**. La tabla se abre directamente en Excel y será parecida a ésta:

Año	Tipo de vehículo						Total
	Turismos	Motocicletas	Camiones y Furgonetas	Autobuses	Tractores Industriales	Otros vehículos	
1995	110.880	5.832	15.463	321	829	2.169	135.494
1996	113.012	5.924	15.642	330	884	2.275	138.067
1997	116.442	5.985	15.752	353	917	2.342	141.791
1998	122.973	6.199	16.442	379	983	2.495	149.461
1999	127.750	6.337	17.136	415	1.037	2.614	155.289
2000	128.141	6.483	17.183	416	1.050	2.665	155.938
2001	130.990	6.647	17.355	397	1.118	2.888	159.395
2002	132.810	6.793	17.419	404	1.161	3.119	161.706
2003	130.826	6.696	17.405	401	1.227	3.398	159.953
2004	134.783	7.078	18.235	401	1.308	3.634	165.439
2005	136.220	7.982	18.926	420	1.336	3.880	168.764
2006	135.286	9.132	19.068	416	1.252	3.987	169.141
2007	139.903	10.598	20.003	423	1.298	4.278	176.503
2008	140.738	11.628	19.968	432	1.272	4.352	178.390
2009	139.551	12.169	19.406	438	1.208	4.239	177.011
2010	138.883	12.610	18.912	434	1.220	4.202	176.261

Fuente: Junta de Castilla y León, Consejería de Hacienda, Dirección General de Estadística.

Tabla de Excel descargada del Observatorio Urbano de Valladolid (2013).



Casilla de selección de toda la hoja (círculo rojo) y bloque de **Fuente** con las casillas de **negrita**,  **cursiva** y  **subrayado** (recuadro azul). En el mismo bloque se puede cambiar el **tipo y el tamaño de la fuente** en las ventanas superiores. Las letras A de mayor y menor tamaño sirven para aumentar o reducir el tamaño de las fuentes y el cuadrado en forma de ventana (recuadro verde) para dibujar **bordes** en las celdas. Los iconos a su derecha son los de **Color de relleno** de las celdas y **Color de la fuente**.

Junto a esta tabla vamos a elaborar otra pero con valores que correspondan al porcentaje de cada tipo de vehículos sobre el total de vehículos de cada año. Pero antes de eso modificaremos la tabla original para facilitar su lectura y que nos sirva de modelo. Lo primero que haremos será eliminar las columnas vacías (A, C y J) y la forma más rápida es seleccionarlas pulsando con el botón derecho del ratón en la letra que las denomina y en el menú que aparece elegir "Eliminar". Haremos lo mismo con la figura del escudo de la ciudad seleccionándolo y pulsando la tecla BORRAR (DEL). Eliminaremos asimismo las filas vacías. Para quitar los bordes, palabras en negrita y subrayadas seleccionamos como rango toda la hoja pulsando en el cuadrado de la esquina superior izquierda (intersección de nombres de filas y columnas) y a continuación desactivamos las casillas de **negrita** y **subrayado** en el bloque de Fuente dentro de la cinta de opciones. También podemos dar a toda la hoja el mismo tipo y tamaño de fuente; puesto que ya está seleccionada, si en la ventana de **Fuente** (donde pone Arial) y **tamaño** (12) cambiamos el tamaño a 11 todos los títulos y números tendrán ahora el mismo aspecto. Fijémonos en que la tabla contiene algunas

	Tipo de ve			
3	Año	Turismos	Motocicletas	Camiones y Furgonetas
4	1995	110.880	5.832	15.463
5	1996	113.012	5.924	15.642
6	1997	116.442	5.985	15.752

Pulsando dos veces seguidas sobre la línea que limita filas (flecha roja) o columnas el alto (o ancho) de ésta se ajusta automáticamente al contenido de las celdas.

forma automática a los contenidos pulsando dos veces seguidas con el cursor sobre la línea que

celdas combinadas, por ejemplo la del título principal y la de "Tipo de vehículo". En las cabeceras de las columnas referidas a cada tipo de vehículo se ha aumentado el alto de la fila para que quepan aquellos demasiado largos. Tanto el alto de una fila como el ancho de una columna pueden ajustarse de

separa filas o columnas (al colocar el cursor en esa posición su forma cambia a la de un segmento horizontal con flechas arriba y abajo en el caso de las filas o a la de un segmento vertical con flechas a la izquierda y derecha en el de las columnas. Con todos estos cambios o “limpieza”, nos debe quedar una tabla similar a la adjunta.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Evolución del parque de vehículos según tipo. Municipio de Valladolid.							
2	Periodo 1995-2010.							
3		Tipo de vehículo						
4	Año	Turismos	Motocicletas	Camiones y Furgonetas	Autobuses	Tractores Industriales	Otros vehículos	Total
5	1995	110.880	5.832	15.463	321	829	2.169	135.494
6	1996	113.012	5.924	15.642	330	884	2.275	138.067
7	1997	116.442	5.985	15.752	353	917	2.342	141.791
8	1998	122.973	6.199	16.442	379	983	2.485	149.461
9	1999	127.750	6.337	17.136	415	1.037	2.614	155.289
10	2000	128.141	6.483	17.183	416	1.050	2.665	155.938
11	2001	130.990	6.647	17.355	397	1.118	2.888	159.395
12	2002	132.810	6.793	17.419	404	1.161	3.119	161.706
13	2003	130.826	6.696	17.405	401	1.227	3.398	159.953
14	2004	134.783	7.078	18.235	401	1.308	3.634	165.439
15	2005	136.220	7.982	18.926	420	1.336	3.880	168.764
16	2006	135.286	9.132	19.068	416	1.252	3.987	169.141
17	2007	139.903	10.598	20.003	423	1.298	4.278	176.503
18	2008	140.738	11.628	19.968	432	1.272	4.352	178.390
19	2009	139.551	12.169	19.406	438	1.208	4.239	177.011
20	2010	138.883	12.610	18.912	434	1.220	4.202	176.261

20 Fuente: Junta de Castilla y León, Consejería de Hacienda, Dirección General de Estadística.

Tabla con un mismo tipo y tamaño de fuente, sin bordes, negritas ni subrayados.

única para que quepa bien el texto y a continuación lo alinearemos a la izquierda. Por último seleccionamos toda la tabla, incluyendo el título principal y la fuente, y dibujaremos todos los bordes (se abre el menú desplegable del comando **Bordes** y se elige esa opción). A partir de este momento la tabla ya es perfectamente legible y cada cual puede aplicar los formatos añadidos que crea conveniente.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Evolución del parque de vehículos según tipo. Municipio de Valladolid.							
2	Periodo 1995-2010.							
3		Tipo de vehículo						
4	Año	Turismos	Motocicletas	Camiones y Furgonetas	Autobuses	Tractores Industriales	Otros vehículos	Total
5	1995	110.880	5.832	15.463	321	829	2.169	135.494
6	1996	113.012	5.924	15.642	330	884	2.275	138.067
7	1997	116.442	5.985	15.752	353	917	2.342	141.791
8	1998	122.973	6.199	16.442	379	983	2.485	149.461
9	1999	127.750	6.337	17.136	415	1.037	2.614	155.289
10	2000	128.141	6.483	17.183	416	1.050	2.665	155.938
11	2001	130.990	6.647	17.355	397	1.118	2.888	159.395
12	2002	132.810	6.793	17.419	404	1.161	3.119	161.706
13	2003	130.826	6.696	17.405	401	1.227	3.398	159.953
14	2004	134.783	7.078	18.235	401	1.308	3.634	165.439
15	2005	136.220	7.982	18.926	420	1.336	3.880	168.764
16	2006	135.286	9.132	19.068	416	1.252	3.987	169.141
17	2007	139.903	10.598	20.003	423	1.298	4.278	176.503
18	2008	140.738	11.628	19.968	432	1.272	4.352	178.390
19	2009	139.551	12.169	19.406	438	1.208	4.239	177.011
20	2010	138.883	12.610	18.912	434	1.220	4.202	176.261

20 Fuente: Junta de Castilla y León, Consejería de Hacienda, Dirección General de Estadística.

Ejemplo de tabla ya formateada para la presentación de los datos.

Ahora podemos utilizar esta tabla como modelo para hacer otra similar pero conteniendo porcentajes en lugar de cifras absolutas. Seleccionamos como rango toda la tabla y la copiamos un par de filas por debajo de la original (una vez seleccionada se pulsa en el icono **Copiar** del bloque del **Portapapeles**, se activa la celda donde se desea comenzar a copiar la tabla –allí donde

estará su esquina superior izquierda- y se pulsa en el icono de **Pegar**). Borrarnos todas las celdas con datos numéricos (salvo la columna de años) para poder introducir los porcentajes y en la cabecera de "Tipo de vehículo" añadimos "(Porcentajes sobre el total de cada año)". Para editar una celda, como en este caso, podemos pulsar dos veces seguidas sobre ella o escribir el nuevo contenido en la **barra de fórmulas** cuando la celda está activa (seleccionándola).

	A	B	C	D	E	F	G	H
23	Evolución del parque de vehículos según tipo. Municipio de Valladolid.							
24	Año	Tipo de vehículo (Porcentajes sobre el total de cada año)						Total
25		Turismos	Motocicletas	Camiones y Furgonetas	Autobuses	Tractores Industriales	Otros vehículos	
26	1995							
27	1996							
28	1997							
29	1998							
30	1999							
31	2000							
32	2001							
33	2002							
34	2003							
35	2004							
36	2005							
37	2006							
38	2007							
39	2008							
40	2009							
41	2010							
42	Fuente: Junta de Castilla y León, Consejería de Hacienda, Dirección General de Estadística.							

Hemos copiado la tabla anterior borrando el contenido de las celdas con datos absolutos. Así aprovechamos el modelo de tabla que ya teníamos hecho para hacer una nueva con los datos relativos de cada tipo de vehículo (los porcentajes sobre el total de vehículos en cada año). El procedimiento es mucho más rápido y sencillo que el volver a crear una tabla desde el principio.

Antes de crear la tabla de porcentajes debemos saber el tipo de coordenadas o direcciones de celdas que pueden incluirse en una fórmula. Las formulas hacen siempre referencia a otras celdas con cuyos datos deben operar y pueden ser **referencias relativas, absolutas o mixtas**. Cuando escribimos una fórmula las coordenadas de celdas que introducimos en ella son por defecto **referencias relativas**, lo que quiere decir que se modifican al copiar la fórmula en otro lugar. Si en A1 escribimos una referencia a la celda E1 y la copiamos a la derecha en B1, la referencia también varía automáticamente y en B1 pondrá "=F1" (es decir, la referencia es relativa y se refiere en realidad a una celda que se encuentra cuatro columnas a la izquierda). Así, la fórmula "=C3" escrita en A3 al ser copiada en A4 pondrá "=C4", en A5 pondrá "=C5", etc. (va desplazando la dirección de referencia también hacia la derecha, en la misma dirección en que copiamos la celda original).

	A	B	C	D	E	F	G
1	=E1	=F1	=G1		E1	F1	G1
2	<p>↑ <b>Original.</b> Al copiar una referencia relativa hacia la derecha, la celda referenciada también se desplaza. En este ejemplo lo que en realidad entiende el programa es que nos referimos a la celda situada cuatro columnas de la derecha de donde escribimos la fórmula. Por eso al copiarla de A1 a B1 pone =F1, en C1 pone =G1, etc.</p>						
3	=C3	← <b>Original</b>	C3	Lo mismo sucede en vertical. Al copiar la fórmula de A3 en A4 la dirección de referencia C3 se convierte en C4, etc. (se desplaza hacia abajo).			
4	=C4		C4				
5	=C5		C5				

Modificación de una referencia relativa al copiarla en otras celdas.

Una **referencia absoluta** es en cambio la que no se modifica aunque copiemos la celda original en cualquier otro lugar. Para convertir una referencia relativa en absoluta hay que poner el signo del dólar (\$) delante de la letra de la columna y del número de fila. Así, si escribimos en la celda A1 la referencia "=\$E\$1" y la copiamos en las celdas de su derecha, aparecerá exactamente

igual. Y lo mismo si la copiamos en vertical o en cualquier otra celda de la hoja, la fórmula siempre hará referencia a esa misma celda.

	A	B	C	D	E
1	= $\$E\$1$ (Original)	= $\$E\$1$	= $\$E\$1$		E1
2	= $\$E\$1$	Al copiar una referencia absoluta hacia la derecha, abajo o en cualquier otro lugar las coordenadas no varían.			
3	= $\$E\$1$				
4	= $\$E\$1$				= $\$E\$1$
5	= $\$E\$1$				

Poniendo el símbolo dólar (\$) delante de la letra de la columna y del número de la fila la referencia pasa a ser absoluta y será siempre la misma con independencia de dónde copiemos la fórmula original.

Las **referencias mixtas** contienen como absoluta la columna (letra) o la fila (número) pero no ambas. Si ponemos el símbolo "\$" delante de la letra ( $\$E1$ ) y copiamos la fórmula hacia la derecha, el resultado será siempre  $\$E1$ ; si la copiamos hacia abajo, será  $\$E2$ ,  $\$E3$ , etc.

	A	B	C	D	E
1	= $\$E1$ (Original)	= $\$E1$	= $\$E1$		E1
2	= $\$E2$	Al poner el \$ delante de la letra E y copiar la fórmula en otras celdas la columna será siempre la E, pero al copiarla en vertical cambian las filas.			E2
3	= $\$E3$				E3
4	= $\$E4$				E4

El símbolo dólar delante de la letra de la columna convierte en absoluta esa parte de la referencia, pero la fila sigue siendo relativa.

Sucede lo contrario si ponemos el \$ delante del número de la fila, éste no varía pero sí lo hacen las letras de las columnas.

	A	B	C	D	E	F	G	
1	= $\$E1$ (Original)	= $F\$1$	= $G\$1$		E1	F1	G1	
2	= $\$E1$	Al poner el \$ delante del número 1 y copiar la fórmula en otras celdas la fila será siempre la 1, pero al copiarla en horizontal cambian las columnas.						
3	= $\$E1$							
4	= $\$E1$							

Sabiendo esto ya podemos continuar con la tabla anterior y poner los porcentajes. Lo que vamos a buscar es una fórmula que nos sirva para toda la tabla sin tener que modificarla. Como los porcentajes se hacen en horizontal, la celda del denominador será siempre la que esté en la columna de los totales. Si en la fórmula ponemos esta columna como absoluta pero dejamos el número de la fila como dirección relativa, al copiarla hacia la derecha siempre indicará la celda de totales. Si la copiamos hacia abajo cambiará en número de fila, pero la columna también seguirá siendo la del total. En el caso del numerador la dirección será siempre relativa ya que ésta se desplaza en la tabla con datos absolutos igual que en la de porcentajes. Por tanto, nuestra fórmula será del tipo " $B4/\$H4$ ", donde B4 es la celda correspondiente al primer tipo de vehículos en el primer año y  $\$H4$  es el total de vehículos en ese mismo año (en la tabla superior).

	A	B	C	D	E	F	G	H
23	Evolución del parque de vehículos según tipo. Municipio de Valladolid.							
24		Tipo de vehículo (Porcentajes sobre el total de cada año)						
25	Año	Turismos	Motocicletas	Camiones y Furgonetas	Autobuses	Tractores Industriales	Otros vehículos	Total
26	1995	= $B4/\$H4$	= $C4/\$H4$	= $D4/\$H4$	= $E4/\$H4$	= $F4/\$H4$	= $G4/\$H4$	
27	1996	= $B5/\$H5$	= $C5/\$H5$	= $D5/\$H5$	= $E5/\$H5$	= $F5/\$H5$	= $G5/\$H5$	
28	1997	= $B6/\$H6$	= $C6/\$H6$	= $D6/\$H6$	= $E6/\$H6$	= $F6/\$H6$	= $G6/\$H6$	
29	1998	= $B7/\$H7$	= $C7/\$H7$	= $D7/\$H7$	= $E7/\$H7$	= $F7/\$H7$	= $G7/\$H7$	

Éstas son las fórmulas que nos surgen al copiar la original situada en B26 (en negrita) en el resto de la tabla de porcentajes. En todas las filas se divide la celda correspondiente de la tabla de valores absolutos entre la celda de los totales de cada fila.

A continuación debemos dar a toda la tabla, incluida la columna del *Total* que por ahora hemos dejado vacía, el formato de porcentaje (en la fórmula no hemos multiplicada por cien los cocientes). Para ello seleccionamos como rango todas las celdas numéricas y pulsamos en el icono de "%", dentro del bloque de **Número** de la pestaña INICIO. Como vemos que hay muy poca

diferencia en los porcentajes de cada tipo de vehículo entre un año y otro añadiremos algunos decimales para apreciar mejor las posibles variaciones. Manteniendo el mismo rango ya seleccionado presionamos un par de veces sobre el icono de **aumentar decimales** (en el bloque de **Número**, el cuarto icono) para que todos los datos aparezcan con dos. Finalmente para rellenar la columna de *Total* y siempre manteniendo el mismo rango seleccionado, es decir, todas las celdas que ahora contienen porcentajes más la columna del total, pulsamos en el icono de **Autosuma** que se encuentra en el bloque de **Modificar** ( $\Sigma$ Autosuma). Para sumar varias celdas en filas o en columnas basta con seccionarlas, añadiendo a la selección la columna o fila contigua donde ha de aparecer la suma –tal como acabamos de hacer-. Con esto ya tenemos completa la nueva tabla de porcentajes.

	A	B	C	D	E	F	G	H
23	<b>Evolución del parque de vehículos según tipo. Municipio de Valladolid.</b>							
24		<b>Tipo de vehículo (Porcentajes sobre el total de cada año)</b>						
25	<b>Año</b>	<b>Turismos</b>	<b>Motocicletas</b>	<b>Camiones y Furgonetas</b>	<b>Autobuses</b>	<b>Tractores Industriales</b>	<b>Otros vehículos</b>	<b>Total</b>
26	1995	81,83%	4,30%	11,41%	0,24%	0,61%	1,60%	100,00%
27	1996	81,85%	4,29%	11,33%	0,24%	0,64%	1,65%	100,00%
28	1997	82,12%	4,22%	11,11%	0,25%	0,65%	1,65%	100,00%
29	1998	82,28%	4,15%	11,00%	0,25%	0,66%	1,66%	100,00%
30	1999	82,27%	4,08%	11,03%	0,27%	0,67%	1,68%	100,00%
31	2000	82,17%	4,16%	11,02%	0,27%	0,67%	1,71%	100,00%
32	2001	82,18%	4,17%	10,89%	0,25%	0,70%	1,81%	100,00%
33	2002	82,13%	4,20%	10,77%	0,25%	0,72%	1,93%	100,00%
34	2003	81,79%	4,19%	10,88%	0,25%	0,77%	2,12%	100,00%
35	2004	81,47%	4,28%	11,02%	0,24%	0,79%	2,20%	100,00%
36	2005	80,72%	4,73%	11,21%	0,25%	0,79%	2,30%	100,00%
37	2006	79,98%	5,40%	11,27%	0,25%	0,74%	2,36%	100,00%
38	2007	79,26%	6,00%	11,33%	0,24%	0,74%	2,42%	100,00%
39	2008	78,89%	6,52%	11,19%	0,24%	0,71%	2,44%	100,00%
40	2009	78,84%	6,87%	10,96%	0,25%	0,68%	2,39%	100,00%
41	2010	78,79%	7,15%	10,73%	0,25%	0,69%	2,38%	100,00%
42	Fuente: Junta de Castilla y León, Consejería de Hacienda, Dirección General de Estadística.							

Tabla de porcentajes realizada con solamente dos fórmulas, la del % de cada celda (copiada en todas) y la del total.

La suma de varias celdas supone, si lo hacemos manualmente y no mediante el comando de  $\Sigma$ Autosuma, la utilización de referencias a un rango de celdas y no a celdas individuales como se ha hecho para hallar los porcentajes. En ellos las fórmulas afectaban a dos celdas separadas (numerador y denominador) y como tal se nombraban en la fórmula: =B4/\$H4. Para sumar todo un rango a la vez la fórmula que deberíamos introducir en la celda de totales sería la siguiente:

**=suma(B26:G26)**

- El símbolo “=” indica como siempre que se trata de una fórmula.
- “suma” es lo que se denomina una **función** (hay cientos de ellas que agilizan los cálculos) y como todas las demás, tras su nombre hay que escribir los parámetros entre paréntesis.
- Los parámetros de la función *suma* son el rango de las celdas a sumar. Si las celdas son contiguas como en este caso, el rango viene definido por la primera y última de la serie, separadas por los dos puntos. No sólo se pueden sumar así filas o columnas, sino también bloques de celdas contiguas (rectángulos). Si escribimos “=suma(B4:G19)” el resultado será la suma de los datos contenidos en todo ese bloque.
- También podemos aplicar una suma a celdas discontinua, bien mediante una fórmula normal, por ejemplo “=B4+C7+G12” o bien mediante la función *suma*, separando en este caso las celdas por punto y coma: “=suma(B4;C7;G12)”. Si en una celda escribimos “=suma(”, pulsamos en la primera celda a sumar y, manteniendo a partir de entonces

pulsada la tecla CONTROL (CTRL), el nombre de las celdas que añadamos se va escribiendo automáticamente, separadas unas de otras por el punto y coma. Para finalizar basta con escribir el símbolo de cerrar paréntesis “)””.

	A	B	C	D
1	45	7	32	
2	28	49	72	
3	34	18	8	
4	12	24	17	
6	=suma(A1;C1;B2;C3;A4)			

Hemos introducido aquí una función suma con celdas discontinuas escribiendo =suma( y a continuación pulsando sobre la primera celda (A1). Después mantenemos pulsada la tecla CONTROL y vamos señalando el resto de las celdas que deseamos incluir en la suma (C1, B2, C3 y A4). El programa va separando automáticamente las direcciones de las celdas con el punto y coma. Cuando terminemos de introducirlas solamente hay que cerrar el paréntesis.

Hay otras funciones que podemos aplicar automáticamente a un rango de datos igual que hemos hecho como la de sumar. Para probarlas insertaremos una nueva fila en la tabla con datos absolutos encima de la última. Pulsamos con el botón derecho del ratón sobre el número de la fila sobre la que hacemos la inserción (Fila 20) y en el menú que surge elegimos la opción “Insertar”. La nueva fila tiene por defecto el mismo formato que la superior pero podemos cambiarlo con el icono que surge a la izquierda de la misma, llamado **Opciones de inserción**. Nos permite dar a la fila el mismo formato de arriba, de abajo o ninguno.

18	2009	139.551	12.169	19.406	438	1.208	4.239	177.011
19	2010	138.883	12.610	18.912	434	1.220	4.202	176.261
20								
21	Fuente: Junta de Castilla y León, Consejería de Hacienda, Dirección General de Estadística.							
22	<input checked="" type="radio"/> El mismo formato de arriba <input type="radio"/> El mismo formato de abajo <input type="radio"/> Borrar formato							
23	Parque de vehículos según tipo. Municipio de Valladolid. de vehículo (Porcentajes sobre el total de cada año)							
24								
25								

Al insertar una nueva fila (o columna) el icono de **Opciones de inserción** (recuadro rojo) permite en su menú emergente (azul) que ésta tenga un formato igual al de la fila superior (o columna izquierda), inferior (o columna derecha) o ningún formato.

En la nueva fila probaremos las funciones incluidas en el comando de **Autosuma**. Para ello seleccionamos como rango todas las celdas con datos numéricos e incluimos la nueva fila vacía. Si ahora abrimos el menú desplegable de **Autosuma** vemos que además de sumar, permite hallar el promedio de los datos, contar el número de datos y hallar el máximo o el mínimo. Si queremos cambiar la opción elegida usamos el icono de **Deshacer** (en la barra de herramientas de acceso rápido) y aplicamos la nueva función deseada.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Autosuma' dropdown menu open. The menu options are: Suma, Promedio, Contar números, Mág, Mín, and Más funciones... The data table below is titled 'Evolución del parque de vehículos según tipo. Municipio de Valladolid. Periodo 1995-2010.' and contains the following data:

Año	Tipo de vehículo					Total
	Turismos	Motocicletas	Camiones y Europatas	Autobuses	Tractores Industriales	
1995	110.980	5.932	15.463	321	829	2.169
1996	113.012	5.924	15.642	330	884	2.275
1997	116.442	5.985	15.752	353	917	2.342
1998	122.973	6.199	16.442	379	983	2.485
1999	127.750	6.337	17.136	415	1.037	2.614
2000	128.141	6.483	17.183	416	1.050	2.665
2001	130.990	6.647	17.355	397	1.116	2.986
2002	132.810	6.793	17.419	404	1.161	3.119
2003	130.826	6.696	17.405	401	1.227	3.398
2004	134.783	7.078	18.235	401	1.308	3.634
2005	136.220	7.982	18.926	420	1.336	3.880
2006	135.286	9.132	19.068	416	1.252	3.987
2007	139.903	10.598	20.003	423	1.296	4.278
2008	140.738	11.628	19.968	432	1.272	4.352
2009	139.551	12.169	19.406	438	1.208	4.239
2010	138.883	12.610	18.912	434	1.220	4.202
2011	129.949	8.006	17.770	398,75	1.131	3.283

Con el rango seleccionado para aplicar **Autosuma** se puede cambiar la función en el menú del mismo comando (recuadro rojo).

Excel posee una herramienta llamada **Análisis rápido** que es bastante útil para estudiar y representar los datos numéricos incluidos en las tablas. Cuando seleccionamos un rango de datos numéricos nos aparece en la esquina inferior derecha el icono correspondiente a esta herramienta y como en todos los casos, al pulsar sobre él se abre un menú con varias opciones:

- **Formato:**
  - *Barras de datos:* Permite dibujar dentro de las celdas unas barras proporcionales a las cantidades.
  - *Escala de colores:* Rellena las celdas con colores que van del rojo al verde según los datos sean más o menos elevados.
  - *Conjunto de iconos:* Dibuja a la izquierda de las celdas unas flechas que indican si se trata de datos inferiores al promedio de la serie (en rojo y hacia abajo), cercanos al promedio (amarilla en horizontal) o superiores (verde y hacia arriba).
  - *Mayores que:* permite establecer un límite y rellena de color rojo las celdas que lo sobrepasan.
  - *10% de valores:* Señala en rojo los valores más elevados.
- **Gráficos:** Elabora automáticamente gráficos de columnas, barras, líneas o de dispersión (XY), permitiendo elegir cualquier otro tipo.
- **Totales:** Ofrece funciones similares a las del comando de Autosuma y permite hacer sumas, promedios, recuento de datos, porcentajes y totales acumulados de varias filas y columnas, tanto en sentido horizontal como vertical. Cada icono muestra resaltada una fila o una columna para indicar en qué dirección se aplica la función elegida.
- **Tablas:**
  - *Tabla:* Aplica el formato de una tabla con cabeceras al rango de datos seleccionado.
  - *Tabla dinámica:* Elabora una tabla aplicando funciones y filtros a partir de la tabla original (más adelante se verá para qué sirven y cómo se usan las tablas dinámicas).
- **Micrográficos:** Dibuja junto al rango seleccionado diminutos gráficos de barras, líneas y ganancias/pérdidas que indican la progresión de las series escogidas. Al escoger esta opción se abre en la cinta de opciones una pestaña con las herramientas de micrográficos.

Evolución del parque de vehículos según tipo. Municipio de Valladolid. Periodo 1995-2010.							
Año	Tipo de vehículo						Total
	Turismos	Motocicletas	Camiones y Furgonetas	Autobuses	Tractores Industriales	Otros vehículos	
1995	110.880	5.832	15.463	321	829	2.169	135.494
1996	113.012	5.924	15.642	330	884	2.275	138.067
1997	116.442	5.985	15.752	353	917	2.342	141.791
1998	122.973	6.199	16.442	379	983	2.485	149.461
1999	127.750	6.337	17.136	415	1.037	2.614	155.289
2000	128.141	6.483	17.183	416	1.050	2.665	155.938
2001	130.990	6.647	17.355	397	1.118	2.888	159.395
2002	132.810	6.793	17.419	404	1.161	3.119	161.706
2003	130.826	6.696	17.405	401	1.227	3.398	159.953
2004	134.783	7.078	18.235	401	1.308	3.634	165.439
2005	136.220	7.982	18.926	420	1.336	3.880	168.764
2006	135.286	9.132	19.068	416	1.252	3.987	169.141
2007	139.903	10.598	20.003	423	1.298	4.278	176.503
2008	140.738	11.628	19.968	432	1.272	4.352	178.390
2009	139.551	12.169	19.406	438	1.208	4.239	177.011
2010	138.883	12.610	18.912	434	1.220	4.202	176.261
	129.949	8.006	17.770	398,75	1.131	3.283	160.538

fuente: Junta de Castilla y León, Consejería de Hacienda, Dirección General de Estadística.

Evolución del parque de vehículos según tipo Tipo de vehículo (Porcentajes sobre el total)				
Año	Turismos	Motocicletas	Camiones y Furgonetas	Autobuses
1995	81,83%	4,30%	11,41%	0,24%
1996	81,85%	4,29%	11,33%	0,24%

Icono de **Análisis rápido** (recuadro verde) que aparece al seleccionar un rango de celdas con datos numéricos y menú del mismo (recuadro rojo).

Vamos a aplicar algunas de estas nuevas herramientas para terminar nuestra tabla añadiendo un gráfico representativo de la evolución del parque de vehículos. Para ello primero tenemos que hacer que la tabla se adapte a los requisitos de un gráfico, incluyendo la posibilidad de incluir automáticamente los títulos de filas y columnas. Como la celda donde aparece la cabecera "Año" es una combinación de varias e incluye en su altura a dos filas, la desagruparemos dejando una celda vacía en la intersección de las cabeceras sobre el tipo de vehículos (fila) y el año (columna). Una vez hecho esto seleccionamos como rango desde esa celda vacía hasta el dato correspondiente al último año en la penúltima columna (no incluimos ni la fila de promedios ni la columna de totales). Pulsamos en el icono de **Análisis rápido** y el menú de **Gráficos** optamos por el de **Columna apilada**. Inmediatamente nos aparece un gráfico que incluye en el eje horizontal (X) los años, en el vertical (Y) el número de vehículos y debajo una leyenda con los colores correspondientes a cada tipo.

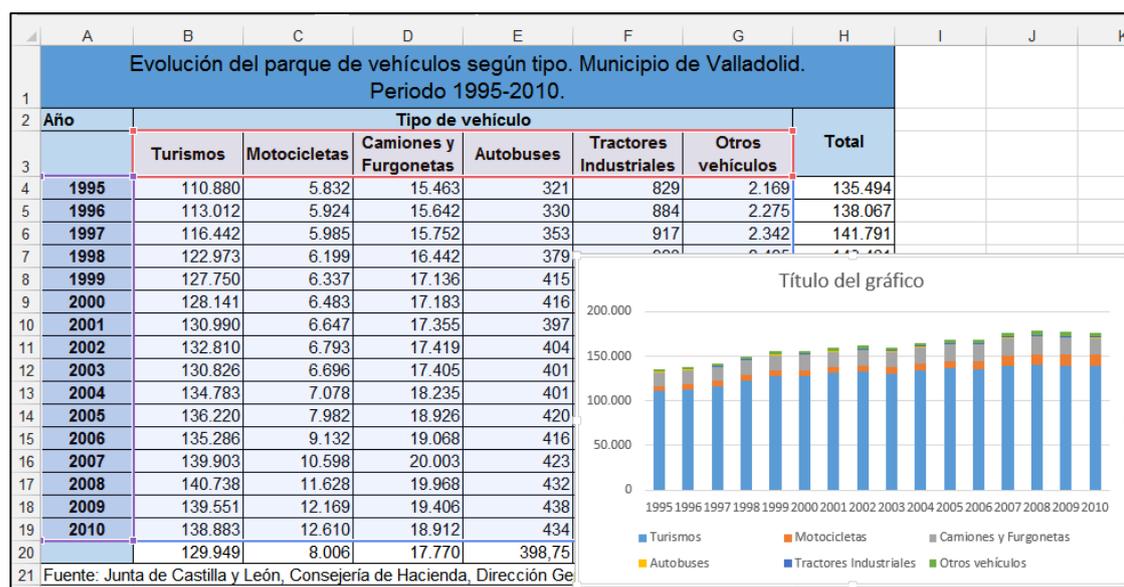


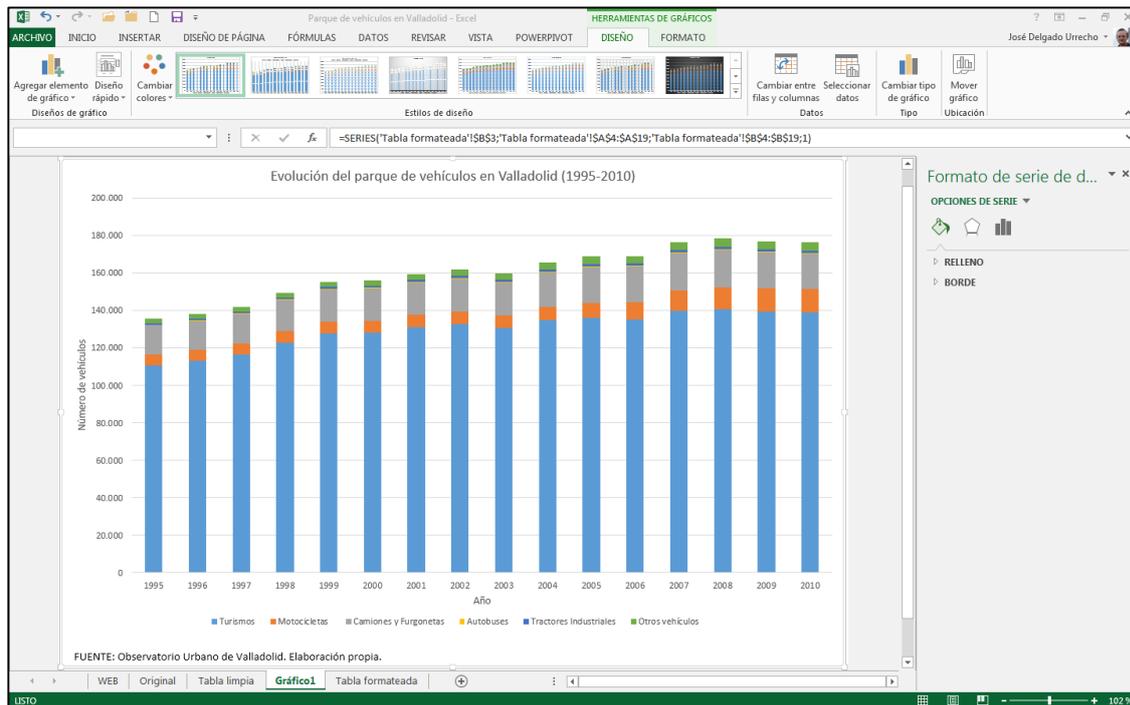
Gráfico generado a partir de la selección de un rango con la herramienta de Análisis rápido.

Para poder visualizar mejor el gráfico y trabajar con él lo mejor es trasladarlo a una hoja independiente. Para ello una vez seleccionado presionamos con el botón derecho del ratón sobre su borde y en el menú que aparece elegimos **Mover gráfico a Hoja nueva** (por defecto se llamará **Gráfico1**). Ahora ya es más fácil añadir títulos al mismo y retocar los aspectos convenientes. Pulsando con el botón derecho del ratón sobre cada elemento del gráfico podemos editarlo e introducir esas modificaciones o utilizar las herramientas de la cinta de opciones y en especial la de **Agregar elemento del gráfico**, que automáticamente nos mostrará la pestaña de **DISEÑO**. Hay un conjunto de elementos indispensables en cualquier gráfico que elaboremos:

- El **título principal**, sucinto e informativo (qué representa, dónde y cuándo –lugar y año-).
- Los **títulos de los ejes X e Y**.
- La **leyenda** (lo que representa cada curva, columna, barra o sector).
- La **fuentes**. Siempre se debe indicar la fuente original de la información utilizada. Si el gráfico lo hace el usuario se añade "Elaboración propia" o "Elaboración (nombre del autor)". Como los gráficos que hace Excel no incluyen un espacio para la fuente ésta se escribe mediante la herramienta de **Cuadro de texto** de la pestaña **INSERTAR**.

Si pulsamos sobre un área en blanco del gráfico surgen tres iconos a su derecha que sirven para indicar los elementos del mismo que se desean mostrar, el estilo y los colores utilizados y las series de ambos ejes representadas. Para modificar otros elementos simplemente pulsamos dos

veces seguidas sobre cualquiera de ellos y a la derecha se abre una nueva ventana con todas las opciones disponibles.



Pestaña de gráfico con sus elementos indispensables (títulos, leyenda y fuente) y ventana de edición de las series. En la cinta de opciones aparece la pestaña de **DISEÑO** dentro de las **HERRAMIENTAS DE GRÁFICO**.

## DISEÑO DE PÁGINAS E IMPRESIÓN

Con la tabla y el gráfico ya terminados, lo único que falta es imprimir ambos y para ello hay que delimitar el **área de impresión**, que puede ser una o varias en la misma página. Seleccionamos el rango de celdas que abarca la primera tabla y, manteniendo pulsada la tecla CTRL (como siempre que deseamos seleccionar celdas discontinuas), hacemos lo mismo con la segunda de porcentajes. Con ambas tablas seleccionadas pulsamos en la pestaña de **DISEÑO DE PÁGINA** y en la herramienta de **Área de impresión** elegimos **Establecer área de impresión**. Si en la barra de información pasamos a la **Vista previa de salto de página** veremos si caben bien en una página o no. Una línea discontinua señala el ancho de página existente, en este caso el que marca *Excel* por defecto según los márgenes, tamaño de fuente y nivel de zoom que tenga activados.

Evolución del parque de vehículos según tipo. Municipio de Valladolid. Período 1995-2010.							
Año	Tipo de vehículo						Total
	Turismos	Motocicletas	Camiones	Autobuses	Tractores Industriales	Otros vehículos	
1995	110.880	5.832	15.463	321	829	2.169	135.494
1996	113.012	5.924	15.642	330	884	2.275	138.067
1997	116.442	5.985	15.752	353	917	2.342	141.791
1998	122.373	6.199	16.442	379	983	2.485	149.461
1999	127.750	6.337	17.136	415	1.037	2.614	155.289
2000	128.141	6.482	17.193	416	1.050	2.665	155.938
2001	130.990	6.647	17.355	397	1.118	2.888	159.395
2002	132.810	6.793	17.419	404	1.161	3.119	161.706
2003	130.826	6.696	17.405	401	1.227	3.398	159.953
2004	134.783	7.078	18.235	401	1.308	3.634	165.439
2005	136.220	7.982	18.926	420	1.336	3.880	168.764
2006	135.286	9.132	19.068	416	1.252	3.987	169.141
2007	139.903	10.598	20.003	423	1.298	4.278	176.503
2008	140.738	11.628	19.968	432	1.272	4.352	178.390
2009	139.551	12.169	19.406	438	1.208	4.239	177.011
2010	138.883	12.610	18.912	434	1.220	4.202	176.261
	129.949	8.006	17.770	398,75	1.131	3.283	160.538

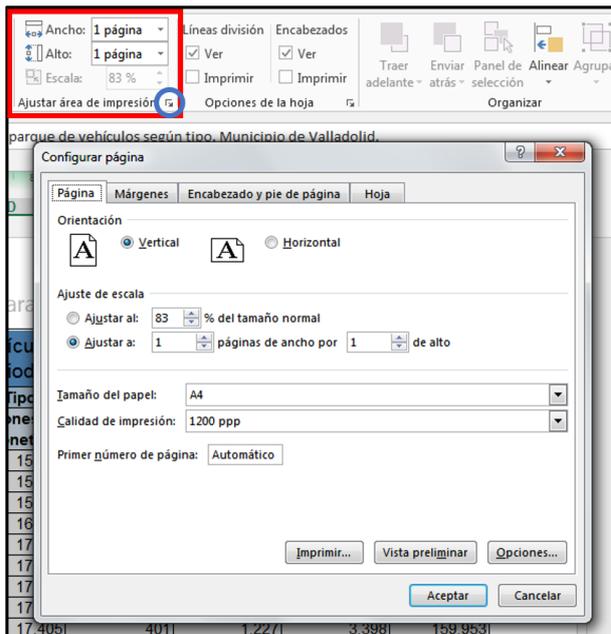
Evolución del parque de vehículos según tipo. Municipio de Valladolid. Período 1995-2010.							
Año	Tipo de vehículo (Porcentajes sobre el total de cada año)						Total
	Turismos	Motocicletas	Camiones	Autobuses	Tractores Industriales	Otros vehículos	
1995	81,83%	4,30%	11,41%	0,24%	0,61%	1,60%	100,00%
1996	81,85%	4,29%	11,33%	0,24%	0,64%	1,65%	100,00%
1997	82,12%	4,22%	11,11%	0,25%	0,65%	1,65%	100,00%
1998	82,28%	4,16%	11,00%	0,25%	0,66%	1,66%	100,00%
1999	82,27%	4,08%	11,03%	0,27%	0,67%	1,68%	100,00%
2000	82,17%	4,16%	11,02%	0,27%	0,67%	1,71%	100,00%
2001	82,18%	4,17%	10,89%	0,25%	0,70%	1,81%	100,00%
2002	82,13%	4,20%	10,77%	0,25%	0,72%	1,93%	100,00%
2003	81,79%	4,19%	10,88%	0,25%	0,77%	2,12%	100,00%
2004	81,47%	4,28%	11,02%	0,24%	0,79%	2,20%	100,00%
2005	80,72%	4,73%	11,21%	0,25%	0,79%	2,30%	100,00%
2006	79,98%	5,40%	11,27%	0,25%	0,74%	2,36%	100,00%
2007	79,26%	6,00%	11,33%	0,24%	0,74%	2,42%	100,00%
2008	78,89%	6,52%	11,19%	0,24%	0,71%	2,44%	100,00%
2009	78,84%	6,87%	10,96%	0,25%	0,68%	2,39%	100,00%
2010	78,79%	7,16%	10,73%	0,25%	0,69%	2,38%	100,00%

Vista previa de salto de página con dos tablas para imprimir. La línea azul discontinua indica el ancho imprimible, lo que en este caso significa que no caben las tablas enteras.

comandos que sirven para ajusta automáticamente el ancho y el alto del área de impresión o variar la escala. Por defecto, el programa fija la escala en el 100%. Como no sabemos exactamente cuánto hemos de reducirla para que quepan bien ambas tablas, lo más sencillo es abrir el menú desplegable del icono **Ancho** y elegir "1 página".

Ahora sí caben bien ambas tablas y podemos ver cuál sería el resultado una vez impresas abriendo la ventana completa de **Configurar página** (en el pequeño icono de la esquina inferior

En tablas algo anchas es normal que no quepan en una página en vertical, por lo tendremos que variar la orientación de la página o cambiar otros parámetros. Para hacer estos cambios previos a la impresión pasaremos a la vista **Diseño de página**, disponible en la misma barra de información. Lo más fácil es utilizar el comando **Orientación** y la cambiamos de vertical a horizontal. Ahora sí caben perfectamente ambas tablas, pero la segunda queda partida en dos hojas. Volvemos a poner una orientación vertical (para que se lea mejor la tabla y no tener que girar el documento una vez impreso) y en cambio, lo que haremos será primero establecer los márgenes y adecuarlos al documento de Word donde se vayan a incluir. Una vez con los márgenes especificados, cambiamos la escala en el bloque de herramientas de **Ajustar área de impresión**. Allí aparecen tres



Ventana de **Configurar página** a la cual se accede por la pestaña de **Ajustar área de impresión** (recuadro rojo) pulsando el botón de expandir ventana (círculo azul).

derecha de **Opciones de impresión**) y pulsando en **Vista preliminar**. Lo que nos aparece es la misma ventana a la que podemos llegar a través de la pestaña **Archivo** y su opción para **Imprimir**. Además de indicar el número de copias deseadas y seleccionar la impresora, desde aquí también es posible cambiar la **Configuración**, con varias opciones algunas de las cuales ya han sido utilizadas desde la pestaña de **DISEÑO DE PÁGINA**:

- **Imprimir hojas activas:** Son las que hemos seleccionado en los pasos anteriores al establecer el área de impresión.
- **Imprimir todo el libro:** Todas las hojas del cuaderno de Excel con sus contenidos. Como no hemos diseñado

todos ellos, varias aparecerán descolocadas.

- **Imprimir selección:** Es la opción más cómoda y nos evita todos los pasos previos. Simplemente seleccionamos el rango de celdas que deseemos imprimir y en el panel de Imprimir elegimos este método.
- **Intercaladas:** Cuando se va a imprimir más de una copia de varias hojas esta opción permite hacerlo de forma que las páginas salgan intercalada o no.
- **Orientación:** La que tendrá la página impresa, vertical y horizontal.
- **Tamaño de la página:** incluye los más comunes o la posibilidad de cambiar la calidad de impresión si elegimos la opción de Más tamaños de papel, que nos lleva a la ya conocida ventana de **Configurar página**.
- **Última configuración personalizada:** Si ya hemos establecido anteriormente una configuración de impresión, aquí la podemos recuperar.
- **Ajustar hoja en una página:** Es la misma herramienta ya utilizada en la pestaña de **Ajustar área de impresión** y al igual que en el caso de la selección de la tabla a imprimir o de su orientación, resulta más sencillo hacerlo desde aquí que como se ha hecho anteriormente.

En general, siempre es más fácil controlar cómo queremos que quede la página impresa desde esta vista de **Imprimir** a la que llegamos a partir de **Archivo** que desde la pestaña de **DISEÑO DE PÁGINA**. Ahora bien, existe una diferencia muy importante según cómo se haga. Todo lo que definimos en **DISEÑO DE PÁGINA** queda así guardado en el archivo de *Excel* y por tanto, la siguiente vez que lo abramos podremos volver a imprimir exactamente igual las páginas o tablas que hayamos definido. En cambio, si nos limitamos a seleccionar una tabla tras otra e imprimirlas con las opciones escogidas en la página de Imprimir, cada vez que las cambiemos tendremos que volver a adecuarlas a cada tabla en cuestión.

Parque de vehículos en Valladolid - Excel

**Imprimir**

Copias: 1

**Impresora**

Adobe PDF  
Listo

Propiedades de impresora

**Configuración**

Imprimir hojas activas  
Imprime solo las hojas activas

Páginas: 1 a

Intercaladas  
1,2,3 1,2,3 1,2,3

Orientación vertical

A4  
21 cm x 29,7 cm

Última configuración de márgenes  
Izquierda: 1,8 cm Derecha:...

Ajustar hoja en una página  
Reduce la copia impresa par...

Configurar página

Año	Tipo de vehículo						Total
	Turismos	Motociclistas	Camiones y Furgonetas	Autobuses	Tractores industriales	Otros vehículos	
1995	110 580	5 853	15 463	325	830	21 651	135 494
1996	113 012	5 924	15 842	330	834	22 755	138 937
1997	116 444	6 005	16 752	333	911	24 242	141 971
1998	122 972	6 199	16 422	379	935	24 965	149 461
1999	127 750	6 337	17 136	415	1 037	26 141	155 289
2000	132 141	6 431	17 735	416	1 050	26 663	159 335
2001	130 990	6 647	17 353	397	1 118	23 665	159 955
2002	132 810	6 793	17 419	404	1 161	31 119	161 706
2003	132 508	6 868	17 405	401	1 241	33 988	163 911
2004	134 783	7 078	18 233	401	1 308	36 334	166 439
2005	136 207	7 505	18 524	420	1 338	35 885	169 874
2006	135 296	9 122	19 063	416	1 252	33 987	169 141
2007	139 903	10 589	20 003	423	1 298	42 718	176 033
2008	142 738	11 628	19 963	432	1 279	43 522	178 960
2009	139 851	12 169	19 406	439	1 208	42 399	177 011
2010	138 383	12 010	18 912	431	1 220	42 022	176 287
2010	129 840	9 066	17 770	399	1 131	32 953	162 939

Fuente: Junta de Castilla y León, Consejería de Hacienda, Dirección General de Estadística.

Año	Tipo de vehículo (Porcentaje sobre el Total de cada año)						Total
	Turismos	Motociclistas	Camiones y Furgonetas	Autobuses	Tractores industriales	Otros vehículos	
1995	81,38%	4,20%	11,41%	0,24%	0,61%	1,60%	100,00%
1996	81,88%	4,28%	11,33%	0,24%	0,64%	1,63%	100,00%
1997	82,12%	4,28%	11,17%	0,26%	0,65%	1,65%	100,00%
1998	82,38%	4,15%	11,00%	0,25%	0,66%	1,66%	100,00%
1999	82,27%	4,95%	11,03%	0,27%	0,67%	1,69%	100,00%
2000	82,17%	4,15%	11,02%	0,26%	0,67%	1,71%	100,00%
2001	82,18%	4,17%	10,89%	0,25%	0,70%	1,81%	100,00%
2002	82,10%	4,29%	10,87%	0,25%	0,72%	1,80%	100,00%
2003	81,79%	4,25%	10,68%	0,25%	0,71%	1,72%	100,00%
2004	81,47%	4,28%	11,02%	0,24%	0,75%	1,20%	100,00%
2005	80,74%	4,17%	11,21%	0,25%	0,74%	1,20%	100,00%
2006	79,98%	5,46%	11,27%	0,25%	0,74%	2,26%	100,00%
2007	79,26%	6,02%	11,29%	0,24%	0,74%	2,42%	100,00%
2008	79,38%	6,24%	11,19%	0,24%	0,71%	2,44%	100,00%
2009	79,84%	6,87%	10,89%	0,25%	0,69%	2,29%	100,00%
2010	79,79%	7,15%	10,73%	0,25%	0,67%	2,35%	100,00%

Fuente: Junta de Castilla y León, Consejería de Hacienda, Dirección General de Estadística.

Parque de vehículos en Valladolid - Excel

**Imprimir**

Copias: 1

**Impresora**

Adobe PDF  
Listo

Propiedades de impresora

**Configuración**

Imprimir hojas activas  
Imprime solo las hojas activas

Páginas: 1 a

Intercaladas  
1,2,3 1,2,3 1,2,3

Orientación horizontal

A4  
21 cm x 29,7 cm

Márgenes normales  
Izquierda: 1,8 cm Derecha:...

Configurar página

FUENTE: Observatorio Urbano de Valladolid. Elaboración propia

Ventana de impresión a la que se llega a través de la pestaña de **Archivo**. Para volver a la hoja activa basta con pulsar en la flecha que aparece en la esquina superior izquierda.

La facilidad para imprimir desde esta ventana queda patente si volvemos a la hoja activa, la cambiamos por la del Gráfico 1 y nuevamente regresamos a esta ventana de impresión.

El imprimir tablas o gráficos es bastante sencillo como acabamos de ver pero otra cosa distinta es **intercalarlos en un documento de Word**. Una forma de hacerlo sería simplemente la de copiar y pegar, aunque ocupan demasiado espacio, pues al ser *Microsoft Office* un paquete integrado de diferentes programa lo que hace es incluir la posibilidad de editar desde cada uno de ellos todos los documentos elaborados por los demás. La segunda opción consiste en utilizar como impresora **Adobe PDF** y desde el programa **Adobe Acrobat** guardar la tabla o el gráfico como imagen JPG, fácil de pegar en cualquier documento. Lo más rápido y sencillo sin embargo es insertar en el documento de Word una tabla donde pegar las tablas, gráficos o cualquier elemento que deseemos agregar al mismo. Para ello y con la herramienta de **Insertar Tabla** definimos una con las columnas y filas necesarias, utilizando por ejemplo las celdas superiores para pegar tablas o gráficos y las inferiores para la información pertinente (Fuente, comentarios, etc.). Si los datos son definitivos (no se van a modificar) lo mejor es utilizar dentro de la opción de **Pegado especial** la correspondiente a **Imagen (metarchivo mejorado)**. Al estar todo incluido en una tabla, aunque

se modifique el texto o el formato del documento de Word no se separarán las tablas o gráficos adjuntados ni sus títulos o comentarios. Si no deseamos que se vea la tabla sino solamente los cuadros insertados, basta con eliminar sus bordes.

**Ejemplo de inserción de tabla y gráfico de Excel en Word mediante una tabla (1)**

Evolución del parque de vehículos según tipo. Municipio de Valladolid. Período 1995-2010.							
Año	Tipo de vehículo						Total
	Turismos	Motocicletas	Camiones y Furgonetas	Autobuses	Tractores Industriales	Otros vehículos	
1995	110.880	5.832	15.463	321	829	2.169	135.494
1996	113.012	5.924	15.642	330	884	2.275	138.067
1997	116.442	5.985	15.752	353	917	2.342	141.791
1998	122.973	6.199	16.442	379	983	2.485	149.461
1999	127.750	6.337	17.136	415	1.037	2.614	155.289
2000	128.141	6.483	17.183	416	1.050	2.665	155.938
2001	130.990	6.647	17.355	397	1.118	2.888	159.395
2002	132.810	6.793	17.419	404	1.161	3.119	161.706
2003	130.826	6.696	17.405	401	1.227	3.398	159.953
2004	134.783	7.078	18.235	401	1.308	3.634	165.439
2005	136.220	7.982	18.926	420	1.336	3.880	168.764
2006	135.286	9.132	19.068	416	1.252	3.987	169.141
2007	139.903	10.598	20.003	423	1.298	4.278	176.503
2008	140.738	11.628	19.968	432	1.272	4.352	178.390
2009	139.551	12.169	19.406	438	1.208	4.239	177.011
2010	138.883	12.610	18.912	434	1.220	4.202	176.261
	129.949	8.006	17.770	398,75	1.131	3.283	160.538

Fuente: Junta de Castilla y León, Consejería de Hacienda, Dirección General de Estadística.

FUENTE: Observatorio Urbano de Valladolid. Elaboración propia.

Tabla de Excel y gráfico pegados como imágenes en formato de metarchivo mejorado.

**Ejemplo de inserción de tabla y gráfico de Excel en Word mediante una tabla (2)**

Evolución del parque de vehículos según tipo. Municipio de Valladolid. Período 1995-2010.							
Año	Tipo de vehículo						Total
	Turismos	Motocicletas	Camiones y Furgonetas	Autobuses	Tractores Industriales	Otros vehículos	
1995	110.880	5.832	15.463	321	829	2.169	135.494
1996	113.012	5.924	15.642	330	884	2.275	138.067
1997	116.442	5.985	15.752	353	917	2.342	141.791
1998	122.973	6.199	16.442	379	983	2.485	149.461
1999	127.750	6.337	17.136	415	1.037	2.614	155.289
2000	128.141	6.483	17.183	416	1.050	2.665	155.938
2001	130.990	6.647	17.355	397	1.118	2.888	159.395
2002	132.810	6.793	17.419	404	1.161	3.119	161.706
2003	130.826	6.696	17.405	401	1.227	3.398	159.953
2004	134.783	7.078	18.235	401	1.308	3.634	165.439
2005	136.220	7.982	18.926	420	1.336	3.880	168.764
2006	135.286	9.132	19.068	416	1.252	3.987	169.141
2007	139.903	10.598	20.003	423	1.298	4.278	176.503
2008	140.738	11.628	19.968	432	1.272	4.352	178.390
2009	139.551	12.169	19.406	438	1.208	4.239	177.011
2010	138.883	12.610	18.912	434	1.220	4.202	176.261
	129.949	8.006	17.770	398,75	1.131	3.283	160.538

Fuente: Junta de Castilla y León, Consejería de Hacienda, Dirección General de Estadística.

FUENTE: Observatorio Urbano de Valladolid. Elaboración propia.

En este segundo ejemplo se han eliminado los bordes de la tabla donde están insertos los datos y el gráfico.

## EL TRABAJO CON BASES DE DATOS MEDIANTE TABLAS DE DATOS

Aunque no es una base de datos como *Access*, *Excel* sí posee herramientas que permiten manejar una cantidad notable de información tanto numérica como también de texto. En una Comunidad Autónoma como Castilla y León, que en 2013 todavía conservaba 2.248 municipios, no cabe duda de que el análisis estadístico territorial precisa de esta capacidad y para comprobarlo vamos a utilizar algunos datos de población suministrados por el *Instituto Nacional de Estadística (INE)* a escala municipal.

Logo of Instituto Nacional de Estadística (INE). Navigation menu items include: Entorno físico, medio ambiente; **Demografía y población** (highlighted in red); Padrón. Población por municipios (highlighted in blue); Cifras de población y Censos demográficos; Fenómenos demográficos; Sociedad; Economía; Ciencia y tecnología; Agricultura; Industria, energía, construcción; Servicios; Datos internacionales; Síntesis estadística; Indicadores económicos. FMI.

Pulsando en el apartado de **Demografía** (recuadro rojo) se nos ofrecen tres bases de datos. Iremos a la primera de ellas, el **Padrón**, donde encontraremos información a escala municipal (recuadro azul).

- Nos aparecerá un listado con el total de la población nacional y a continuación, por provincias. Nos desplazamos hacia abajo hasta la provincia de Valladolid y de los enlaces existentes pulsaremos en el primero de ellos, el de *Población por sexo, municipios y edad (grupos quinquenales)*.

47.- Valladolid

- 49.1 Población por sexo, municipios y edad (grupos quinquenales).** (highlighted in red)
- 49.2 Población por sexo, municipios, nacionalidad (español/extranjero) y edad (grandes grupos)
- 49.3 Población por sexo, municipios y nacionalidad (principales nacionalidades).
- 49.4 Población por sexo, municipios y país de nacimiento.
- 49.5 Población por sexo, municipios y relación lugar de nacimiento y de residencia.
- 49.6 Población por sexo, municipios y edad (año a año).

- El siguiente paso consiste en seleccionar los datos deseados a través de las nuevas ventanas abiertas. En la primera de ellas –*Sexo*– señalamos Hombres y Mujeres; en *Municipios* pulsamos sobre el icono de color azul para seleccionar todos los municipios y

- Dentro del sitio web del INE (<http://www.ine.es>) utilizaremos el menú de la izquierda para ir, en el apartado de Demografía, a la base de datos del *Padrón Municipal de Habitantes*.

- Del listado que nos ofrece elegimos en *Explotación estadística del Padrón continuo* la de *Estadística del Padrón continuo*, pulsando en el icono correspondiente de la columna Tablas INE base.

Operaciones estadísticas relacionadas: elaboradas por el INE		
Cómo deben interpretarse las cifras de población		
Población de municipios y unidades poblacionales	Tablas INEbase	Contenido
Cifras Oficiales de Población de los Municipios Españoles: Revisión del Padrón Municipal		
Nomenclátor: Población del Padrón Continuo por Unidad Poblacional		
<b>Explotación estadística del Padrón continuo</b>	<b>Tablas INEbase</b>	<b>Contenido</b>
<b>Estadística del Padrón Continuo</b>		
Apellidos y nombres más frecuentes		
Altas y bajas en el Padrón por variación residencial	Tablas INEbase	Contenido
Estadística de Variaciones Residenciales		
Espanoles residentes en el extranjero	Tablas INEbase	Contenido
Padrón de Españoles Residentes en el Extranjero (PERE): explotación estadística		

- En la nueva página el segundo grupo de elementos se denomina *Resultados definitivos* y dentro del mismo la segunda opción es la de *Datos por municipios*. En el menú desplegable de la ventana *Seleccione un año* y elegimos el más reciente, pulsando a continuación en el icono de *Ir*.

Padrón. Población por municipios  
Estadística del Padrón Continuo

Resultados provisionales  
Último dato publicado: Estadística del Padrón Continuo. Datos provisionales 2013 (22 abril 2013)  
[Nota de prensa](#)  
[Principales resultados](#)

Resultados definitivos  
Último dato publicado: explotación a 1 de enero de 2012 (16 enero 2013)

Datos nacionales, por CCAA y por provincias:  
Seleccione un año:

Datos por municipios:  
Seleccione un año:

Selecciones disponibles:  
2012 (Ir)  
2011 (Ir)  
2010 (Ir)  
2009 (Ir)  
2008 (Ir)  
2007 (Ir)  
2006 (Ir)  
2005 (Ir)  
2004 (Ir)  
2003 (Ir)  
2002 (Ir)  
2001 (Ir)  
2000 (Ir)  
1999 (Ir)  
1998 (Ir)  
1996 (Ir)

en INEbase  
Población de los Municipios Españoles: Revisión del Padrón Municipal  
del Padrón Continuo por Unidad Poblacional

en la tercera –Edad (grupos quinquenales)- hacemos lo mismo para tener la población total y todos los grupos de edad. Las ventanas de debajo permiten organizar la tabla de datos resultante por filas y columnas (en este caso las vamos a dejar tal como están).

**Población por sexo, municipios y edad (grupos quinquenales).**  
Unidades: personas

Seleccione valores a consultar:

Sexo	Municipios	Edad (grupos quinquenales)
Seleccionados 2 Total 3	Seleccionados 226 Total 226	Seleccionados 22 Total 22
<input type="text"/> <input type="button" value="Buscar"/> Ambos sexos <b>Hombres</b> <b>Mujeres</b>	<input type="text"/> <input type="button" value="Buscar"/> 47225-Villaseñor <b>47226-Villavaquerín</b> <b>47227-Villavellid</b> 47228-Villaverde de Medina 47229-Villavicencio de los Caballeros 47230-Wamba 47231-Zaratán 47232-Zarza, La	<input type="text"/> <input type="button" value="Buscar"/> 65-69 <b>70-74</b> <b>75-79</b> 80-84 85-89 90-94 95-99 100 y más

Elija cómo quiere visualizar sus datos:

VARIABLES EN FILAS	VARIABLES EN COLUMNAS
Sexo Municipios	Edad (grupos quinquenales)

Selección de variables para elaborar la tabla de datos. Se escogen los hombres y mujeres de todos los municipios de Valladolid y la población total y por grupos de edad quinquenales.

- Al aceptar la selección *-Consultar selección-* se elabora la tabla con los datos que hemos solicitado. En la parte superior hay una ventana llamada “Descargar como:” y en el menú desplegable anexo indicamos que deseamos los datos en formato *Excel*. Pulsamos después en el icono *Ir*.

02  Descargar como:

- Dependiendo de cómo tengamos configurado el navegador de Internet se nos abrirá *Excel* mostrando la tabla de datos solicitada al INE o nos ofrecerá la opción de guardar el archivo en formato *Libro de Excel 97/2003* (el INE utiliza esta formato más antiguo para que sea compatible con el mayor número de usuarios de sus bases de datos). El archivo tiene por defecto el nombre que le da la base de datos del INE (*pcaxis* seguido por un número).
- Por último guardaremos este nuevo archivo con un nombre más inteligible como *Pirámides de población de los municipios de Valladolid en 2012* (o el año correspondiente) y como *Libro de Excel* (formato XLSX).

Tenemos así una hoja activa formada por 467 filas y 23 columnas, no muy amplia por tanto pero sí lo suficiente como para que nos planteen algunos problemas de visualización y manejo. El primero de estos problemas queda patente en cuanto nos desplazamos hacia abajo o a la derecha de la tabla, ya que dejamos de ver la fila de cabeceras de los grupos de edad o la columna con los códigos y nombres de municipios. La solución más fácil consiste en evitar que ni la fila con los nombres de los grupos de edad ni la columna de los de los municipios desaparezcan de la pantalla aunque desplacemos las celdas con datos hacia cualquier dirección. Existe para ello una herramienta llamada **Inmovilizar**, dentro de la pestaña **VISTA**. Es posible inmovilizar un grupo de filas, de columnas o de ambas:

- Inmovilizar filas:** Nos situamos en cualquier celda de la fila inferior a las que deseamos inmovilizar (como las cabeceras están en la fila 8 en este ejemplo, será cualquiera de la fila 9) y damos a la opción de Inmovilizar/Inmovilizar paneles. Si ahora nos desplazamos hacia abajo, las filas inmovilizadas serán siempre visibles y solamente se desplazarán hacia

derecha e izquierda para coincidir con las restantes. Para volver a la situación anterior se utiliza el comando **Movilizar paneles**.

- **Inmovilizar columnas:** Exactamente igual pero con las cabeceras de las columnas.
- **Inmovilizar filas y columnas:** Se trata de mantener visibles ambos grupos de cabeceras y para ello hay que ponerse en la celda situada debajo de la fila y a la derecha de la columna de cabeceras. Al Inmovilizar paneles podremos desplazarnos por toda la hoja sin perder de vista ninguna de ellas.

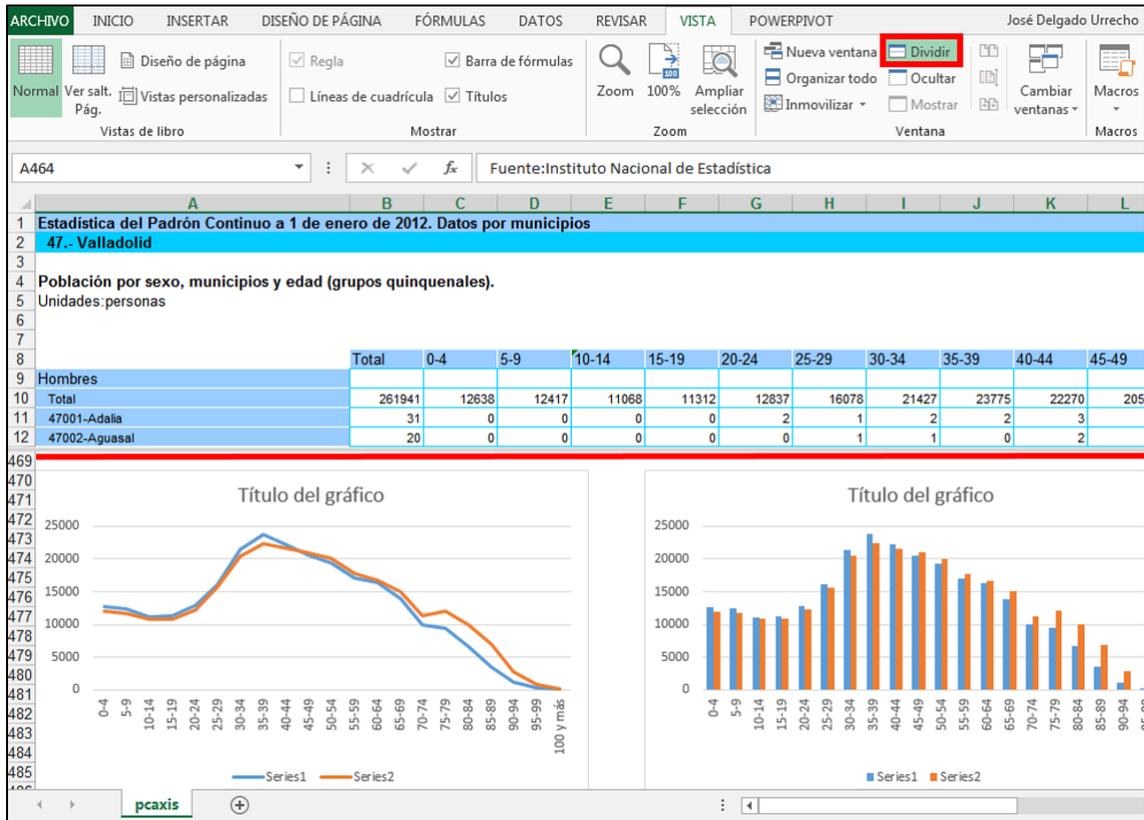
	Total	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59
<b>Hombres</b>													
Total	261941	12638	12417	11088	11312	12837	16078	21427	23775	22270	20591	19343	17047
47001-Adafia	31	0	0	0	0	2	1	2	2	3	4	4	1
47002-Aguasal	20	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	3	1
47003-Aguilar de Campos	174	1	5	6	2	8	7	15	8	19	16	13	17
47004-Alejos	782	15	35	13	20	55	46	64	56	52	72	69	53
47005-Alcazarén	387	12	24	8	21	15	29	27	28	28	25	38	30
47006-Aldea de San Miguel	126	8	9	2	2	1	6	10	12	14	5	10	8
47007-Aldeamayor de San Martín	2374	211	143	89	56	70	141	388	399	258	182	114	89
47008-Almenara de Adaja	15	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	2	2
47009-Amusquillo	74	0	0	0	2	3	5	4	3	4	7	8	7
47010-Arroyo de la Encamienda	8087	803	555	371	253	261	554	1216	1317	908	602	438	279
47011-Ataquines	361	4	12	12	16	19	22	23	16	28	34	32	28

Para inmovilizar las cabeceras con los nombres de filas y columnas nos situamos en la confluencia de ambas, en la celda inferior a la fila de los nombres de grupos de edad y a la derecha de la columna con los nombres de los municipios. En este ejemplo es la celda B9 (en rojo). Pulsamos entonces en la herramienta de **Inmovilizar** (recuadro rojo) y en la opción de **Inmovilizar paneles** (recuadro azul).

**Dividir** es otra forma de lograr lo mismo, si bien este comando lo que hace es tal y como indica su nombre separar una hoja en varias partes pero no mantener fija una de ellas, como se ha hecho con **inmovilizar**. El funcionamiento es similar y se puede dividir una hoja en vertical a lo largo de una columna o en horizontal por una fila, con lo cual obtendríamos dos partes separadas de la misma. Por supuesto, también es posible dividir la hoja por una intersección de fila y columna (igual que en INMOVILIZAR) y es resultado será cuatro partes diferenciadas. En cada una de esas partes es posible desplazarse con si se tratara de la hoja entera y cada modificación que se haga aparecerá en las restantes. Al desplazarnos en vertical u horizontal por una de las partes en que ha quedado dividida la hoja también se desplaza la que de queda en paralelo a ella, ya se trate de un movimiento vertical u horizontal. La opción de dividir es aconsejable cuando se cumplan al menos estas tres características:

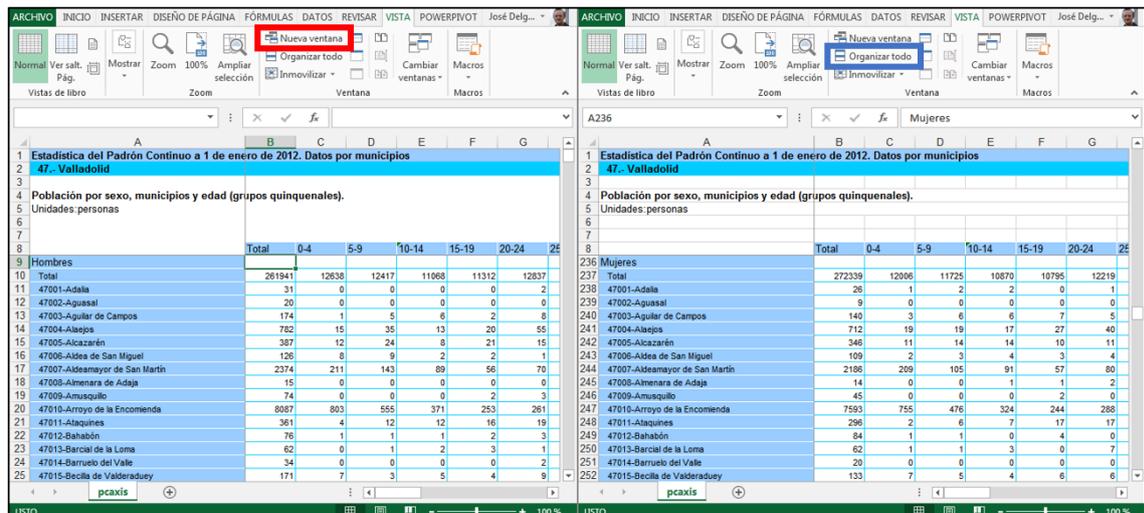
- Que se trate de hojas de gran tamaño.
- Que entrañen dificultad para encontrar un área determinada de la misma por el excesivo desplazamiento a realizar.
- Que no mantengan una estructura similar en toda ella.

Un ejemplo sería si en la hoja que estamos utilizando a partir de una columna o fila introducimos otra tabla distinta o unos gráficos. En cambio, si hay una única tabla como en el ejemplo anterior y el único problema reside en que al desplazarse por ella quedan ocultas las cabeceras de filas y/o columnas, resulta más conveniente la opción de **inmovilizar**.



En este caso se ha dividido la hoja en dos partes horizontales desde la fila 469 (línea roja) porque debajo de la misma se introducen gráficos. Así es más fácil moverse de la tabla con los datos teniendo a la vista los gráficos resultantes.

Existe una tercera opción para facilitar el manejo de estas grandes hojas y consiste en crear una **nueva ventana** donde aparezca la misma hoja pero podamos desplazarnos de forma independiente por la primera o segunda ventana, aunque los cambios que hagamos en cualquiera de ellas afecten automáticamente a ambas. En realidad se trata de tener dos visiones separadas del mismo cuaderno electrónico. Si utilizamos la herramienta **Nueva ventana** se nos abrirá un “segundo Excel” y podremos pasar de uno a otro como si se tratase de dos programas diferentes pero enlazados. Para ver ambos simultáneamente podemos utilizar el comando **Organizar todo** que permite mostrar las ventanas abiertas de diferentes formas.



Se ha abierto con **Nueva ventana** (recuadro rojo) una segunda vista para poder trabajar en una con los datos de hombres y en otra con los de mujeres. Para ver ambas en pantalla se ha indicado en el comando **Organizar todo** (recuadro azul) que se dispongan en vertical (una a cada lado). A la izquierda vemos los datos correspondientes a hombres y a la derecha los de mujeres.

Cuando se abre una segunda ventana (o tercera, cuarta, etc.) en las nuevas ya no se aplica el comando de **Inmovilizar paneles**, así que es preciso volver a hacerlo si se considera necesario. Lo mismo sucede con el comando **Dividir** o con cualquier otra vista especial que hayamos aplicado a la ventana inicial.

Llamamos a esta hoja “Original” y la copiamos en una segunda hoja llamada “BaseDatos”, con la que vamos a trabajar. Lo primero será eliminar las filas que corresponden al total tanto en hombres como mujeres, por una razón muy sencilla: si después introducimos sumatorios, en ellos se incluirían tales filas, por lo que estaríamos duplicando esos totales. **En cualquier tabla donde se vayan a utilizar funciones que afecten a todas las filas o columnas es convenientes que los totales no aparezcan como valores absolutos**, sino como resultado de una suma, para evitar estos problemas. Por la misma razón eliminaremos la columna del total que afecta a ambos sexos. Pondremos la cabecera que falta en la columna A, encima de “Hombres”, llamándola “Municipios” (es lo que aparece en esa columna) y a continuación crearemos nuestra propia columna de totales a la derecha de la última existente. Para ir a ella basta con situarnos en la primera celda ocupada de la cabecera y pulsar simultáneamente las teclas CTRL + →, lo que nos llevará a la columna de “100 y más”. A su derecha podremos el nombre de la nueva columna (“Total”) y para introducir la fórmula en la primera celda (la correspondiente al municipio de Adalia) utilizaremos la herramienta del sumatorio o **ΣAutosuma**. La autosuma incluye todas las celdas situadas a la derecha (o por encima, si lo hacemos en vertical) siempre y cuando haya continuidad entre ellas. Es decir, que si existe en algún lugar una celda vacía o con texto, a partir de ellas se interrumpe el sumatorio. Al pulsar en **ΣAutosuma** y antes de introducir la fórmula que aparece vamos a analizarla para ver si obedece a lo que deseamos.

Municipios	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	100 y más	Total
47091-Adalia	3	4	4	1	3	4	2	1	2	1	0	0	0	31
47002-Agussal	1	1	3	0	3	4	2	1	1	1	2	0	0	20
47003-Agular de Campos	19	16	13	17	12	11	5	7	12	6	3	1	0	174

Al pulsar en **ΣAutosuma** en la **barra de fórmulas** (recuadro rojo) se ve la que vamos a introducir y aparece seleccionado el rango a sumar o al menos su parte visible dependiendo de su tamaño (recuadro azul), así como la función en la hoja activa (recuadro verde).

La fórmula que nos ha creado Excel es “=SUMA(B10:V10)”, lo que indica que va a sumar todos los datos incluidos en las celdas que van desde la B10 hasta la V10 ambas inclusive. Como en efecto, B10 es la primera con información numérica (la columna anterior A10 es donde aparece el nombre del municipio) y V10 la última, la fórmula es válida, así que la introducimos tal cual. Ahora se trata de copiar esta misma fórmula en toda la columna. Puede utilizarse la opción de copiar y pegar pero existe otro camino más rápido, siempre y cuando las celdas de la columna precedente se encuentren ocupadas.

90-94	95-99	100 y más	Total
0	0	0	31
2	0	0	20
3	1	0	174
3	2	0	782
3	0	0	387
2	0	0	126
3	2	0	2374
0	0	0	15
1	1	0	74
3	0	0	8087
5	0	0	361
2	0	0	76
1	0	0	62

90-94	95-99	100 y más	Total
0	0	0	31
2	0	0	20
3	1	0	174
3	2	0	782
3	0	0	387
2	0	0	126
3	2	0	2374
0	0	0	15
1	1	0	74
3	0	0	8087
5	0	0	361
2	0	0	76
1	0	0	62

Para copiar la fórmula en toda la columna basta con pulsar dos veces en el **controlador de relleno** y esta herramienta completará el resto de la tabla.

Si tenemos como activa la celda de la fórmula que acabamos de introducir podemos pulsar en el **controlador de relleno** de la misma (el pequeño cuadrado de la esquina inferior derecha) y automáticamente se copiará en la única dirección que es lógico, en vertical, aplicándose a toda la columna siempre y cuando haya

una continuidad en la tabla en la cual se incluye. En este ejemplo la copia ha llegado hasta la celda W460, la última de todas, pese a que existe una fila sin datos numéricos (la correspondiente al título “Mujeres”).

Lo siguiente que haremos es colocar los datos de mujeres a la derecha de la última columna que corresponde a los hombres, la del total, siguiendo estos pasos:

- Combinamos en una sola todas las celdas situadas en la fila superior a las cabeceras de los grupos de edad de los hombres incluyendo la del total. Para ellos las seleccionamos como rango y utilizamos la herramienta de **Combinar y centrar**, en la pestaña de **ALINEACIÓN**. A esta nueva celda combinada la llamamos “Hombres”.
- Eliminamos la fila de más abajo con cabecera “Hombres” pues ya no será necesaria.
- Copiamos todas las celdas de encabezamientos, incluyendo la combinada y las que indican los grupos de edad, y las pegamos a la derecha, sustituyendo la cabecera de “Hombres” por “Mujeres”.
- Bajamos hasta la fila con cabecera “Mujeres” (la 234) y la eliminamos también.
- Seleccionamos como rango todas las celdas correspondientes a mujeres, desde primer grupo de edad (que debería de encontrarse en la celda B234) hasta la última celda con totales de mujeres (W458). Para hacer la selección lo más fácil es colocarnos en la primera celda y utilizando las barras de desplazamiento llegar a la celda correspondiente a la esquina opuesta. Si la activamos manteniendo pulsada la tecla MAYÚSCULAS se seleccionará todo el rango (la otra opción es mantener apretado el botón izquierdo del ratón hasta hacer la misma selección). Lo cortamos y pegamos a la derecha de los datos de los hombres, en la celda X9.
- Eliminamos las filas que han quedado tras cortar los datos de mujeres, correspondientes a nombres de municipios y también los datos con la fuente utilizada (Instituto Nacional de Estadística) y su dirección.

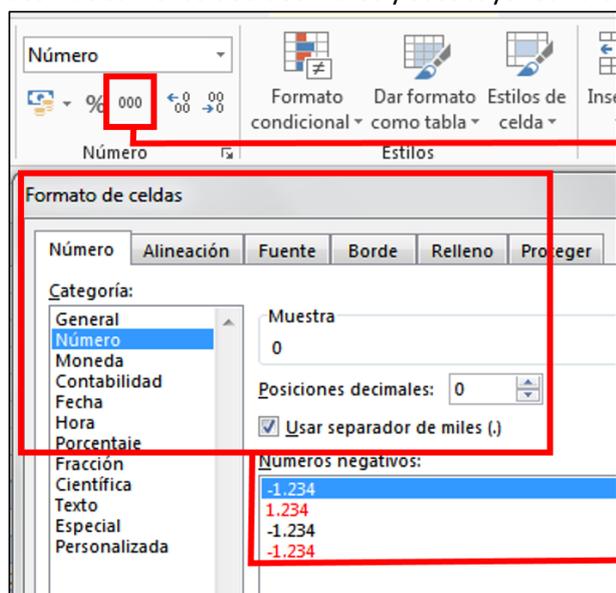
Tras estos cambios debía quedar una hoja con los grupos de edad de cada municipio alineados en horizontal para hombres y mujeres. Es conveniente comprobar que no se ha cometido ningún error porque más adelante usaremos la fila exacta donde se encuentra cada municipio para nuestros cálculos. Ahora **incluiremos una nueva columna con la población total** de cada municipio:

- Insertamos una columna justo detrás de la de nombres de municipios. Se puede hacer de dos formas:
  - Situándose en cualquier celda de la columna B y utilizar en la pestaña de **CELDAS** la herramienta de **Insertar**, eligiendo **Insertar columna de hoja**.
  - Pulsando en la letra B que da nombre a la columna y en el menú desplegable que surge al pulsar con el botón derecho del ratón elegir **Insertar**.
- En la fila de cabeceras llamamos a la nueva columna “Población total” y adaptamos su ancho a ese título.
- Nos situamos en la primera celda de esa nueva columna que ha de contener datos (la correspondiente a la población total de Adalia) y escribimos la fórmula que será simplemente la suma de las celdas con totales masculinos y femeninos:
  - Como toda fórmula, comienza por el signo “=”.
  - Pulsamos a continuación en la celda donde está el total de hombres.
  - Escribimos el signo “+”.
  - Pulsamos en la celda con el total de mujeres. Al dar a ENTRAR el resultado de la fórmula nos aparece en su celda correspondiente.

- Para copiar la nueva fórmula en toda la columna pulsamos dos veces seguidas sobre el **controlador de relleno**.
- Aprovechando que las celdas con los totales sigue seleccionada, alineamos los números a la derecha (pestaña **ALINEACIÓN**, tercer icono de la segunda fila).

A continuación vamos a dar a la tabla un formato de los ya incluidos en la pestaña de **Estilos** con la herramienta de **Dar formato como tabla**. Primero quitaremos los diferentes formatos ya introducidos seleccionando toda la hoja (en la esquina superior izquierda) y en la pestaña **FUENTE** indicando **Sin bordes**, **Sin relleno** y **Color de fuente** negro. Hecho esto nos colocamos en cualquier celda incluida en la tabla y pulsamos en el citado comando de **Dar formato como tabla**:

- Usaremos un **formato de tipo medio** para facilitar la lectura de las filas.
- Al hacerlo el programa considerará ese rango como una **Tabla de datos**, a diferencia de hasta ahora, que era una **Tabla de Excel** sin que debiera adoptar una estructura concreta. Una tabla de datos ha de ser una matriz completa de filas y columnas.
- Nos pregunta si la selección que ha hecho es la acertada e indica **el rango al que aplicará el formato**. Si en efecto se trata de una tabla bien hecha, sin discontinuidades, ese rango coincidirá con la tabla que tenemos. Pero si nos fijamos bien hay una fila de más, la correspondiente a las etiquetas superiores de “Hombres” y “Mujeres” que ocupan celdas combinadas. Para eliminarla de la selección cambiamos el número de esa fila por el correspondiente a la de las cabeceras reales (Municipios, Población total, etc.).
- Ya vimos que al aplicar un formato de tabla lo primero que la diferenciaba de una tabla normal eran los botones de filtro en las cabeceras, por lo que al aplicar esa opción lo segundo que nos pregunta Excel es si la tabla tiene **encabezados**. En caso de no tenerlos los incluye automáticamente como tales con el nombre de la columna correspondiente.
- Para completar el formato seleccionamos todas las celdas numéricas e introducimos el **separador de miles** (en la opción de **Formato de celdas/Número** que aparece al pulsar el botón derecho del ratón). Es cierto que existe un icono que permite establecer este formato con solo pulsarlo, pero los resultados no son los mismos. Si en lugar de editar el rango y utilizar el menú emergente tal como se acaba de hacer aplicamos la herramienta **Estilos miles** de la pestaña **NÚMERO** además del separador de miles el formato incorpora automáticamente dos decimales y sustituye los valores cero (0) por guiones (-).



Aplicando el icono del Estilo millares el formato por defecto incluye dos decimales y sustituye los ceros por guiones:

Población tot	0.4	5.9
57,00	-	-
29,00	-	-
314,00	1,00	5,00
1.494,00	15,00	35,00
733,00	12,00	24,00
235,00	8,00	9,00
4.560,00	211,00	143,00
29,00	-	-

Para incluir el separador de millares sin introducir más cambios es mejor utilizar las opciones de Formato de celdas/Número:

Población tot	0.4	5.9
57	0	0
29	0	0
314	1	5
1.494	15	35
733	12	24
235	8	9
4.560	211	143
29	0	0

La finalidad de todos estos cambios era convertir nuestros datos originales en una tabla de datos y así lo hemos hecho al aplicar tal formato. Si damos al botón del **Cuadro de nombres** veremos que ahora aparece en él “Tabla1”, pues Excel ha dado esta denominación a la nueva tabla igual que lo hace a las nuevas hojas, indicando siempre el ordinal. Al pulsar en ese nombre se selecciona toda la tabla, lo cual es muy útil a la hora de aplicar formatos o de copiarla, por ejemplo.

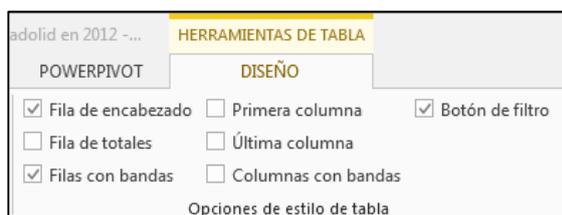
La tabla final será parecida a la inferior y aplicando los **filtros automáticos** a la población total se seleccionan las entradas deseadas. Es muy útil la posibilidad de filtrar los datos de una columna según su tamaño, por ejemplo. Para ello se abre el menú del **Filtro** en la cabecera de “Población total” y se indica los umbrales deseados.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Estadística del Padrón Continuo a 1 de enero de 2012. Datos por municipios										
2	47.- Valladolid										
3											
4	Población por sexo, municipios y edad (grupos quinquenales).										
5	Unidades: personas										
6											
7											
8	Municipios	Población total	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44
9	47001-Adalia	57	0	0	0	0	2	1	2	2	3
10	47002-Aguasal	29	0	0	0	0	0	1	1	0	2
11	47003-Aguilar de Campos	314	1	5	6	2	8	7	15	8	19
12	47004-Alaejos	1.494	15	35	13	20	55	46	64	56	52
13	47005-Alcazarén	733	12	24	8	21	15	29	27	28	28
14	47006-Aldea de San Miguel	235	8	9	2	2	1	6	10	12	14
15	47007-Aldeamayor de San Martín	4.560	211	143	89	56	70	141	388	399	258
16	47008-Almenara de Adaja	29	0	0	0	0	0	1	0	2	1
17	47009-Amusquillo	119	0	0	0	2	3	5	4	3	4
18	47010-Arroyo de la Encomienda	15.680	803	555	371	253	261	554	1.216	1.317	908
19	47011-Ataquines	657	4	12	12	16	19	22	23	16	28
20	47012-Bahabón	160	1	1	1	2	3	5	7	3	2
21	47013-Barcial de la Loma	124	0	1	2	3	1	2	4	3	2
22	47014-Barruelo del Valle	54	0	0	0	0	2	0	2	2	4

Tras aplicar los cambios hasta ahora descritos quedará una tabla semejante a ésta. Los filtros permiten buscar un municipio concreto (por su nombre) o aquellos que cumplan unas determinadas condiciones. Por ejemplo, en la tabla inferior se han elegido solamente todos los que tienen una población superior a 10.000 habitantes. El color azul del número de línea indica que está aplicado un filtro.

	Municipios	Población total	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44
18	47010-Arroyo de la Encomienda	15.680	803	555	371	253	261	554	1.216	1.317	908
83	47076-Laguna de Duero	22.455	678	799	620	561	606	684	915	1.100	1.194
92	47085-Medina del Campo	21.594	485	529	491	473	627	675	887	957	887
189	47186-Valladolid	311.501	6.573	6.579	6.324	6.610	7.348	9.222	11.105	12.102	11.700

La tabla de datos final puede incluir otros modelos de formato de entre los disponibles en las **HERRAMIENTAS DE DISEÑO DE TABLA** que aparecen siempre que se activa una celda perteneciente a esa tabla. En la pestaña de **DISEÑO (Opciones de estilo de tabla)** se ofrecen las siguientes opciones:



Opciones de estilo de tabla para el diseño de las mismas.

- **Fila de encabezado:** La muestra u oculta.
- **Fila de totales:** Lo mismo, en el caso de que se hayan añadido sumatorios debajo de las columnas.
- **Primera columna y Última columna:** Ponen en negrita la primera o la última columna de la tabla.
- **Columna con bandas:** Hace que aparezcan o desaparezcan las bandas de color en las filas.
- **Botón de filtro:** Quita o pone los botones del filtro automático de las cabeceras.

Una de las condiciones para crear una Tabla de datos es que **los títulos o cabeceras de las columnas no deben repetirse**, ya que ello podría llevar a confusión. En nuestro ejemplo se han repetido todas las cabeceras de grupos de edad y sus totales en los datos de la derecha

correspondientes a “Mujeres”. Para evitarlo el programa da automáticamente a estas cabeceras un nombre distinto, añadiendo ordinales a partir de la primera cabecera repetida que será la 2.

0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29
0-42	5-93	10-144	15-195	20-246	25-297

Al convertir los datos en Tabla de datos se ha añadido un ordinal al final de cada título de las cabeceras que se repetían.

Si no queremos que las celdas de cabecera lleven esos títulos podemos sustituirlos por otros como “0-4 H” y “0-4 M”, por ejemplo. El proceso es bastante rápido si utilizamos alguna de las funciones de Excel, por ejemplo la de concatenar texto. Lo primero que necesitamos son líneas libres para aplicar esta función, así que vamos a separar las celdas combinadas desde la primera hasta la quinta fila (seleccionamos el rango A1:A5), donde están los títulos de la hoja que bajamos del INE. Se puede usar la opción **Separar celdas** en el menú de **Combinar y centrar** de la pestaña de **ALINEACIÓN**, pero con pulsar en **Combinar y centrar** ya se desagregan. Para elaborar los nuevos nombres de las cabeceras correspondientes a hombres utilizaremos por ejemplo la fila cinco, encima de la cabecera de “0-4” (celda C5). Como todas las funciones, la de **CONCATENAR** debe comenzar por un signo “=” tras el cual se escribe su nombre y, entre paréntesis, indicar los elementos que se desea unir separados unos de otros por punto y coma; si se trata de un texto, deberá ir entrecomillado:

- En este caso a cada celda de cabecera se unirá un espacio en blanco y la letra “H” para saber que corresponden a los hombres, por lo que la función sería de este tipo:

**=concatenar(C8;" H").**

- Ahora bien, como las celdas con títulos de cabecera pertenecen a una tabla de datos, también habrá que indicar el nombre de la misma y otros atributos. Para hacerlo más fácil es preferible comenzar a escribir la fórmula hasta donde haya que introducir coordenadas de celdas, como hemos hecho en otras ocasiones:

**=concatenar(**

- A continuación se pulsa sobre la celda de referencia en lugar de teclear sus coordenadas. Así el programa va añadiendo esas direcciones y nos quedará una fórmula similar a ésta (*Excel* sustituye las minúsculas por mayúsculas en el nombre de las funciones):

**=CONCATENAR(Tabla1[**#Encabezados**];**[0-4]**)**

- A partir de ahí seguimos escribiendo la fórmula. Lo primero será poner el punto y coma para indicar que a continuación viene el texto a unir, que se pondrá entrecomillado; finalmente se cierra el paréntesis:

**=CONCATENAR(Tabla1[**#Encabezados**];**[0-4]**;" H")**

- Como la fórmula sirve la toda la fila al hacer referencia a una dirección relativa (la celda que se encuentra en la misma columna y tres filas por debajo) podemos copiarla para obtener todos los títulos de cabeceras de las columnas de hombres. Por tanto la arrastramos por el controlador de relleno hasta la columna X. Haremos lo mismo para obtener los títulos de las cabeceras de las columnas de mujeres, escribiendo la función de concatenar en la sexta fila, debajo de donde acabamos de crear las anteriores (a partir de la celda C6) y copiándola hasta la columna del total de mujeres:

**=CONCATENAR(Tabla1[**#Encabezados**];**[0-4]**;" M")**

- Ahora seleccionamos como rango las dos filas con los nuevos títulos (C5:X6) y las pegamos sobre sí mismas pero como valores (en el menú de **Pegar**, el primer icono de la sección de **Valores**: Valores (V)). Las hemos transformado en valores porque, de seguir siendo

fórmulas, al pegarlas en las cabeceras sus resultados variarían al ser las referencias de las celdas relativas.

- Finalmente cortamos cada una de las filas de cabecera (C5:X5) y (C6:X6) y las pegamos donde corresponde, sustituyendo las antiguas.

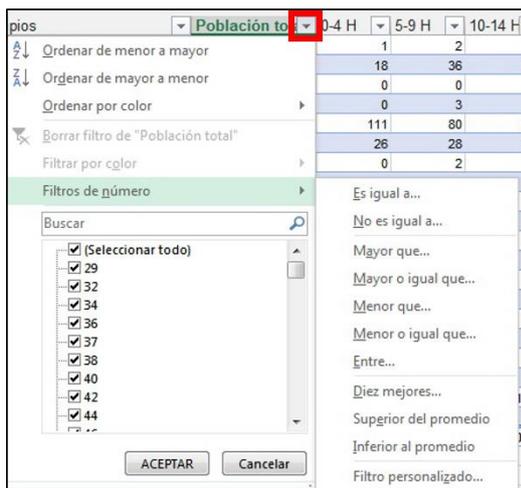
Para completar nuestra tabla de datos solamente falta añadir debajo de ella la fila de los totales. Para ello nos situamos en B234 que es la primera columna con datos numéricos, debajo de la última celda ocupada. Al pulsar sobre el icono de **ΣAutosuma** aparece a la izquierda el título de "Total" y en la nueva celda el resultado de sumar toda la columna y un icono con la letra sigma de sumatorio ( $\Sigma$ ) que nos ofrece un nuevo menú para poder elegir entre varias opciones a aplicar a los datos de la columna. La fórmula añadida no se corresponde con la función normal de SUMA (que sería =SUMA(B9:B233) sino que es muy diferente:

**=SUBTOTALES(109;[Población total])**

Se debe al que al aplicarla a una tabla de datos con la opción de filtros el programa la considera como una **base de datos** de la cual podemos necesitar obtener el total (la suma de todas las filas) o subtotales (la de celdas que cumplan las condiciones de los filtros que activemos). El 109 es el código que significa SUMAR y entre corchetes aparece el nombre de la columna que se suma. Como en otras ocasiones, ahora podemos copiar la fórmula a toda la fila arrastrándola con el controlador de relleno.

231	47230-Wamba	355	6	4
232	47231-Zaratán	5.843	326	209
233	47232-Zarza, La	124	0	2
234	<b>Total</b>	<b>534.280</b>	<b>12.638</b>	<b>12.417</b>
235				
236				
237				
238				
239				
240				
241				
242				

Si se ha dado formato de **Tabla de datos** a una tabla surgen algunas facilidades inexistentes de no hacerlo. Una de ellas es que al introducir los totales mediante el comando de **ΣAutosuma** éste la trata como **base de datos** y tiene en cuenta la posibilidades de que se apliquen **filtros**, por lo que en lugar de sumar simplemente la columna incluye el poder realizar otros cálculos (recuadro rojo) bien a todas las celdas o bien a las seleccionadas mediante los filtros.



Menú para aplicar filtros numéricos a una columna. Se abre al pulsar sobre el botón de filtro de la cabecera (cuadro rojo).

aplicarse a cualquier otra base de datos demográficos, económicos, pluviométricos, etc. que debamos manejar en nuestros trabajos. Para hacernos una idea más clara de todo esto vamos a realizar un análisis más detallado con nuestra tabla de datos de población por sexo y edad.

Las posibilidades que ahora tenemos con esta tabla de datos son enormes, pues nos permitirá obtener la pirámide de población por grupos quinquenales de toda la provincia, de cada uno de sus municipios o de los que cumplan determinadas condiciones, la más importante de las cuales será el número de habitantes. Por ejemplo, podemos averiguar que en la fecha de referencia había en la provincia de Valladolid 48 municipios menores de cien habitantes, con un promedio de 63, sumando entre todos 3.023 personas y teniendo 98 el mayor y 29 el menor. No es difícil de imaginar cómo este sistema de selección mediante tablas y filtros puede

### ANÁLISIS A PARTIR DE UNA TABLA DE DATOS: FÓRMULAS Y FUNCIONES COMPLEJAS

Ya hemos utilizado algunas de las funciones matemáticas disponibles en *Excel*, como las que se escriben de forma automática a partir del comando de **ΣAutosuma** (SUMA, PROMEDIO, CONTAR, MAX y MIN) y a partir de la misma herramienta, las que afectan a una base de datos (SUBTOTALES, que utiliza siempre el mismo nombre pero seguido de códigos numéricos para establecer su función, como el 109 en el caso de la SUMA). La forma de escribirlas sigue siempre una lógica similar, indicando el nombre de la función y, entre paréntesis, el rango de referencia (desde dónde hasta dónde se debe aplicar esa función). En los ejemplos utilizados ese rango siempre ha sido continuo, una columna entera, si bien es posible al igual que en la selección de cualquier rango de celdas **introducir rangos discontinuos**. Para hacer una prueba vamos a poner como filtro en “Población total” que ésta sea mayor de 5.000 habitantes y a continuación seleccionamos las celdas con los nombres de municipios y su población total, las copiamos y pegamos como valores en la celda A1 de una hoja nueva llamada Periurbano. Sumaremos las poblaciones de Arroyo de la Encomienda, la Cistérniga, Laguna de Duero, Simancas, Tudela de Duero, Valladolid y Zaratán. Como en otras ocasiones, escribimos “=SUMA(“ y seleccionamos las celdas con el cursor (una vez seleccionada la primera celda o rango hay que mantener apretada la tecla CTRL para seleccionar otras celdas discontinuas). En este caso cada celda o rango de celdas se separan por un punto y coma, por lo que la fórmula será:

**=SUMA(B1:B2;B4;B7;B9:B11)**

	A	B
1	47010-Arroyo de la Encomienda	15680
2	47052-Cistérniga	8449
3	47075-Íscar	6844
4	47076-Laguna de Duero	22455
5	47085-Medina del Campo	21594
6	47114-Peñañiel	5628
7	47161-Simancas	5360
8	47165-Tordesillas	9186
9	47175-Tudela de Duero	8836
10	47186-Valladolid	311501
11	47231-Zaratán	5843
12		
13		=SUMA(B1:B2;B4;B7;B9:B11)
14		

Al seleccionar las celdas con el cursor el propio programa nos escribe la fórmula adecuada. Podemos editarla pulsando dos veces sobre ella, una vez en la barra de fórmulas o con la tecla F2. Los colores de los bordes nos indican las celdas o rangos de celdas incluidos en la función de **SUMA**. Cada borde posee su propio **controlador de relleno**, por lo que es posible modificar la fórmula arrastrando ese controlador, sin necesidad de escribir nada en la celda (ella sola se autocorrigie).

Como se ha utilizado la opción de **Pegar valores** el separador de miles ya no aparece (ha sido eliminado todo formato, incluido el numérico). Editando la fórmula se ven realizadas las celdas integradas en la función con bordes de color que coinciden con los de las coordenadas de celdas y rangos de la fórmula. Con los cuadrados de los controladores de relleno se pueden cambiar las

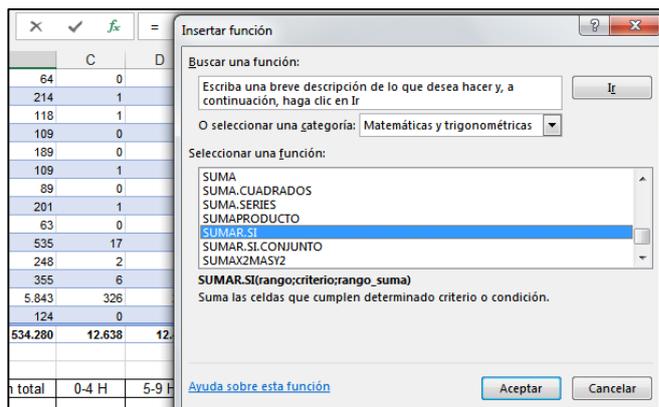
celdas o rangos de la selección pero hay que tener cuidado y no superponer un rango sobre otro o sobre una celda ya seleccionada, pues en tal caso esos datos se sumarán dos veces.

Volvemos a la hoja con la base de datos y eliminamos la selección de municipios que habíamos hecho abriendo el menú de **Filtro** y activando “Seleccionar todo”. Con los filtros podemos establecer el tamaño de los municipios cuya población por sexo y edad queramos sumar, pero en ocasiones resulta conveniente tener una tabla resumen con algunos umbrales ya preestablecidos y para ello hay que buscar las funciones que permitan sumar solamente las celdas con unas características determinadas, en este caso con una población situada entre esos umbrales que establezcamos. Nos situamos debajo de la tabla de datos, en la fila 237 por ejemplo, y crearemos una columna con cabeceras de fila como las indicadas en el cuadro inferior, copiando como cabeceras de las restantes columnas de la misma tabla de datos (Población total, 0-4 H,

etc.). En la última fila de la nueva tabla se ha incluido un total para comprobar que las operaciones no contengan errores (ese total ha de ser igual al de la población de toda la provincia, la indicada en el total de la tabla de datos sin aplicar filtros).

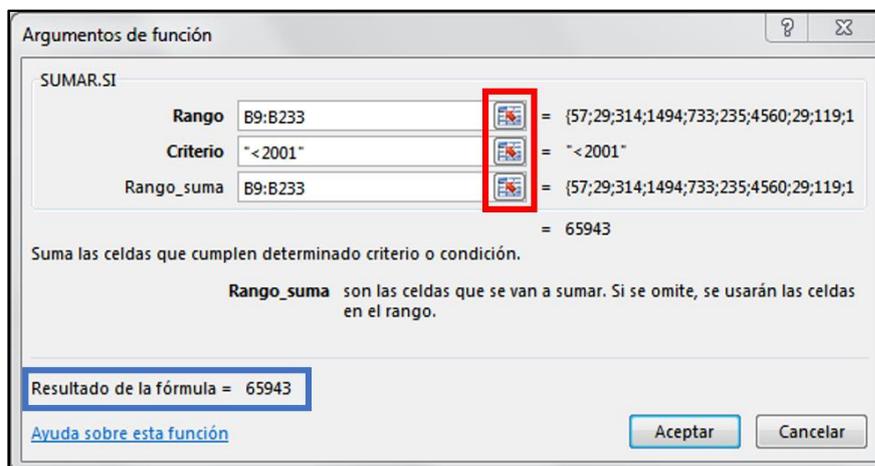
Nº de habitantes del municipio	Población total	0-4 H	5-9 H	10-14 H	15-19 H	20-24 H	25-29 H
Hasta 2.000 habitantes							
De 2,001 a 5,000							
De 5,001 a 10,000							
De 10,001 a 20,000							
De 20,001 a 50,000							
Más de 50,000							
<b>Total</b>							

Ésta es la base para crear una tabla propia con los datos agrupados según el número de habitantes de los municipios.



El menú de **Insertar función** nos indica según vamos seleccionando una u otra cómo se escribe la fórmula y para qué sirve. En **SUMAR.SI** indica que "Suma las celdas que cumplen determinado criterio o condición", por lo que es la que necesitamos para nuestros objetivos.

2.000 habitantes tendrá que ser una suma condicional, por lo que escogemos el grupo de **Matemáticas y trigonométricas** y entre ellas, la de **SUMAR.SI**. En lugar de escribir la fórmula, dejaremos que el programa lo vaya haciendo según nuestras indicaciones. Una vez seleccionada la función **SUMAR.SI** al pulsar en **Aceptar** surge una segunda ventana donde se nos pregunta el **Rango**, **Criterio** y **Rango\_suma**. Cada vez que nos situamos en una de las tres ventanas aparece debajo de ellas la explicación sobre qué información se debe incluir en ella. Las rellenamos de acuerdo a esas indicaciones, con el criterio de "<2001", es decir, población total (Rango B9:B233) menor a esa cifra.



Los iconos a la derecha de cada ventana (recuadro rojo) se pueden utilizar para introducir los rangos de celdas seleccionándolos con el cursor en la propia tabla de datos. El resultado de la fórmula que se va introduciendo aparece debajo (recuadro azul).

Nos situamos en la primera celda, donde ha de aparecer la población total de municipios de hasta 2.000 habitantes. Para saber qué funciones existen y cuál es más conveniente a nuestros propósitos tenemos la herramienta de **Insertar función** situada a la izquierda de la barra de fórmulas. Al pulsarla escribe en esa celda activa el signo "=" y nos indica las funciones agrupadas por tipos. La fórmula para saber cuántos son los habitantes en municipios de hasta

El **Rango** son las celdas que han de cumplir la condición impuesta, el **Criterio** es esa condición y el **Rango\_suma** son las celdas que se han de sumar. En esta primera columna de totales el **Rango** y el **Rango\_suma** son los mismos, pues se van a sumar los totales que sean menores de 2.001. Los criterios, salvo si son estrictamente numéricos, se ponen entrecomillados, aunque **Excel** lo hace de forma automática.

Si usamos en una tabla con formato de Tabla de datos la opción de seleccionar los rangos mediante el cursor la fórmula escrita hará referencia al nombre de la tabla y de cada una de sus columnas. En este ejemplo en lugar de escribir como rango **B9:B233** pondrá **Tabla1[Población total]**, algo que no nos conviene porque en la fórmula vamos a utilizar direcciones tanto absolutas como relativas con el objetivo de poder copiarla en todas las celdas a la derecha sin necesidad de rehacerla para cada una de ellas. La lógica para escribir este tipo de fórmula es la siguiente:

- La fórmula inicial si la hemos realizado a través Insertar función será la siguiente:

**=SUMAR.SI(B9:B233;"<2001";B9:B233)**

- El primer rango corresponde a la columna que ha de cumplir el criterio indicado (municipios menores de 2.001 habitantes) y éste rango será el mismo para las restantes columnas aunque se cambie dicho criterio. Por tanto, es necesario que los límites del rango sean siempre los mismos aunque la fórmula se copie en otra celda. Para ello escribimos delante de las letras de columna y los números de fila el signo dólar (\$) que convierte una dirección relativa en absoluta:

**=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;"<2001";B9:B233)**

- El **Rango** al que se ha de aplicar la suma condicional siempre irá desde la fila 9 hasta la 233, pero si copiamos la fórmula en las celdas de la derecha, la columna que ahora es la B deberá pasar a ser la C, D, etc. Por tanto, en el **Rango\_suma** las direcciones de columna han de ser relativas para que cambien al copiarlas a la derecha, pero los números de las filas siempre serán los mismos, por lo que su dirección debe ser absoluta y para ello llevar delante el signo dólar:

**=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;"<2001";B\$9:B\$233)**

- Así escrita, la fórmula ya se puede copiar en todas las celdas hacia la derecha, hasta la última de nueva tabla.

	A	B	C	D	E	F	G
236							
237	Nº de habitantes del municipio	Población total	0-4 H	5-9 H	10-14 H	15-19 H	20-24 H
238	Hasta 2.000 habitantes	65.943	850	1.047	993	1.232	1.730
239	De 2.001 a 5.000						
240	De 5.001 a 10.000						
241	De 10.001 a 20.000						
242	De 20.001 a 50.000						
243	Más de 50.000						
244	Total						

La utilización de direcciones absolutas y relativas en la misma fórmula original (recuadro rojo) permite que ésta sea válida para toda la fila (recuadro azul).

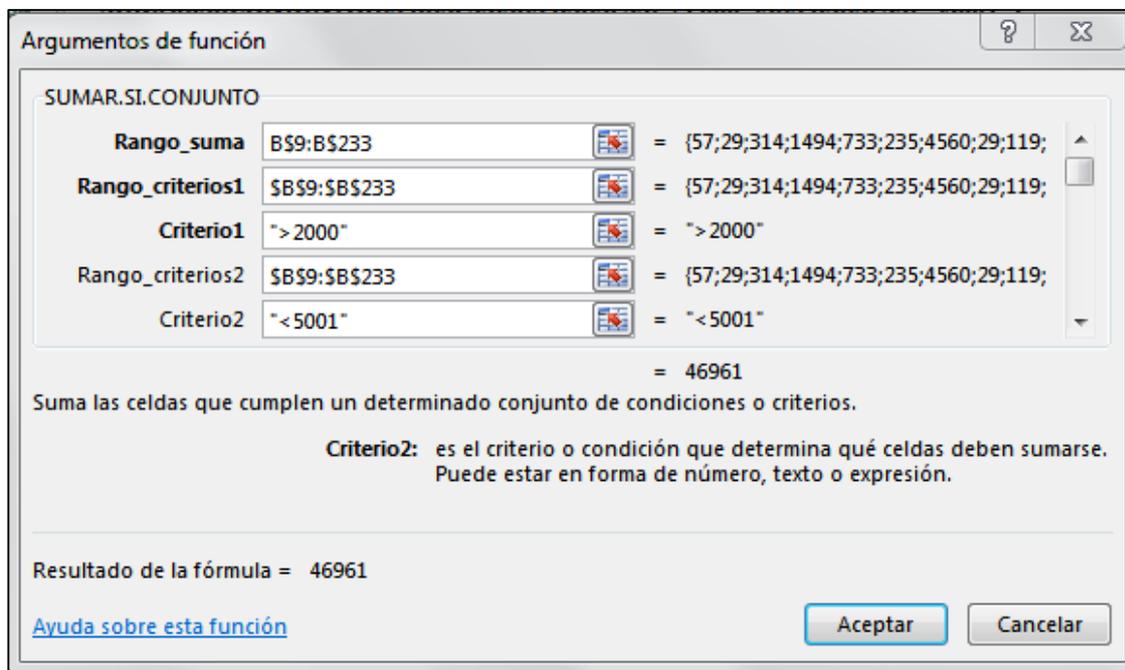
La fórmula que acabamos de elaborar se basa en que las celdas seleccionadas cumplan un único criterio, algo que sirve también para los municipios mayores de 50.000 habitantes pero no para los restantes, que han de cumplir dos condiciones (mayores de X y menores de Y). Siguiendo por lo más fácil, copiamos la fórmula ya existente en la celda de población total mayor de 50.000 (B243) modificamos solamente el criterio (como las direcciones de filas son absolutas, no varía al copiarla unas filas más abajo). Donde pone "<2001" escribimos ahora ">50000" y ya tenemos hecha la segunda fórmula que, al igual que la anterior, podemos copiar en todas las celdas a la derecha:

**=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;">50000";B\$9:B\$233)**

Para la tercera fórmula, correspondiente a municipios de entre 2.001 y 5.000 habitantes, no nos sirve la función de SUMAR.SI, pues necesitamos incluir dos criterios distintos. Examinando las funciones existentes vemos que una de ellas se denomina **SUMAR.SI.CONJUNTO** y en su

definición indica que “Suma las celdas que cumplen un determinado conjunto de condiciones o criterios”, exactamente lo que estamos buscando. Situados en la celda activa correspondiente (B239) vamos a servirnos nuevamente del asistente de **Insertar función** para escribir la fórmula:

- **Rango\_suma** es B9:B233 y aunque la columna cambiará al copiar la fórmula a la derecha (dirección relativa) las filas siempre estarán entre esos límites, así que sus direcciones serán absolutas llevando el signo dólar (\$) delante: B\$9:B\$233.
- **Rango\_criterios1** es siempre B9:B233, el total de población, por lo que columnas y filas serán direcciones absolutas: \$B\$9:\$B\$233.
- **Criterio1** es que la población total sea mayor de 2.000 habitantes: “>2000”.
- **Rango\_criterios2** sigue siendo la población total, el mismo que introducimos como criterio1: \$B\$9:\$B\$233.
- **Criterio2** es que la población total sea inferior a 5.001 habitantes: “<5001”.



La función **SUMAR.SI.CONJUNTO** permite introducir el número de condiciones o criterios que deseemos, aunque en este ejemplo solamente se hayan utilizado dos.

- La fórmula final también valdrá para las columnas a la derecha y será la siguiente, que copiaremos como hicimos con las anteriores:

**=SUMAR.SI.CONJUNTO(B\$9:B\$233;\$B\$9:\$B\$233;">2000";\$B\$9:\$B\$233;"<5001")**

- La misma fórmula sirve para el resto de las filas cambiando solamente los umbrales de mínimos y máximos:

**=SUMAR.SI.CONJUNTO(B\$9:B\$233;\$B\$9:\$B\$233;">5000";\$B\$9:\$B\$233;"<10001")**

**=SUMAR.SI.CONJUNTO(B\$9:B\$233;\$B\$9:\$B\$233;">10000";\$B\$9:\$B\$233;"<20001")**

**=SUMAR.SI.CONJUNTO(B\$9:B\$233;\$B\$9:\$B\$233;">20000";\$B\$9:\$B\$233;"<50001")**

Si hemos elaborado bien todas las fórmulas, los totales de esta tabla coincidirán con los de la tabla de datos superior. Es conveniente realizar siempre estas comprobaciones cuando manejamos los mismos datos en dos o más tablas diferentes, para **detectar posibles errores**. En este caso, como se aprecia comparando ambos totales, la coincidencia es completa. También hemos aplicado a los datos de la nueva tabla el separador de miles para facilitar su lectura.

8	Municipios	Población total	0-4 H	5-9 H	10-14 H	15-19 H	20-24 H	25-29 H	30-34 H	35-39 H
232	47231-Zaratán	5.843	326	209	116	85	85	159	342	570
233	47232-Zarza, La	124	0	2	1	0	2	4	7	4
234	<b>Total</b>	<b>534.280</b>	<b>12.638</b>	<b>12.417</b>	<b>11.068</b>	<b>11.312</b>	<b>12.837</b>	<b>16.078</b>	<b>21.427</b>	<b>23.775</b>
235										
236										
237	Nº de habitantes del municipio	Población total	0-4 H	5-9 H	10-14 H	15-19 H	20-24 H	25-29 H	30-34 H	35-39 H
238	Hasta 2.000 habitantes	65.943	850	1.047	993	1.232	1.730	1.935	2.414	2.601
239	De 2.001 a 5.000	46.961	1.605	1.369	1.037	986	1.024	1.486	2.604	2.751
240	De 5.001 a 10.000	50.146	1.644	1.539	1.232	1.197	1.241	1.522	2.286	2.947
241	De 10.001 a 20.000	15.680	803	555	371	253	261	554	1.216	1.317
242	De 20.001 a 50.000	44.049	1.163	1.328	1.111	1.034	1.233	1.359	1.802	2.057
243	Más de 50.000	311.501	6.573	6.579	6.324	6.610	7.348	9.222	11.105	12.102
244	<b>Total</b>	<b>534.280</b>	<b>12.638</b>	<b>12.417</b>	<b>11.068</b>	<b>11.312</b>	<b>12.837</b>	<b>16.078</b>	<b>21.427</b>	<b>23.775</b>

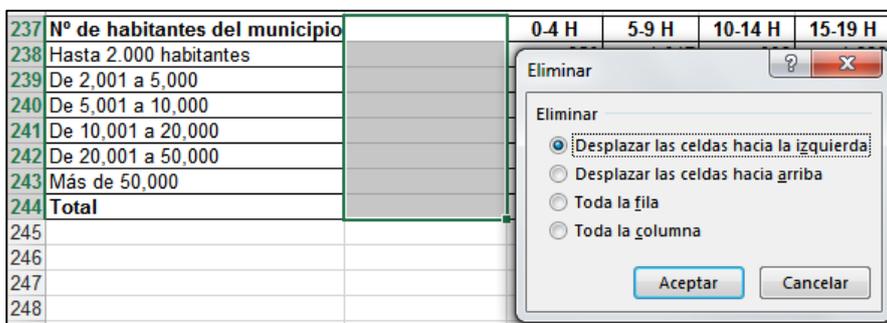
Se ha utilizado la opción de **Inmovilizar paneles** en la celda B9 para poder ver los títulos de las cabeceras en ambas tablas al desplazarnos hacia abajo o a la derecha. Los totales de la nueva tabla que se ha creado según el número de habitantes de los municipios coinciden con los totales de la tabla de datos completa.

Acabamos de ver cómo al copiar fórmulas con referencias a otras celdas se ha de tener mucho cuidado para determinar qué coordenadas (filas, columnas o ambas) han de ser absolutas o relativas, para así minimizar el trabajo de análisis de una tabla de datos. Sin embargo el problema de que las direcciones relativas cambien al copiar una fórmula no se da si en lugar de copiar lo que hacemos es mover la celda. Para **mover una celda** o un rango primero hay que seleccionarlo y después mantener pulsado el botón izquierdo del ratón sobre el borde del mismo (la flecha del cursor se transforma en una doble flecha). Cuando movemos una celda que incluye referencias a otra u otras (vínculos) éstas se mantienen con independencia del lugar donde se vuelva a localizar:

- Seleccionamos como rango la cabecera y los datos de “Población total” en la tabla resumen (B237:B244)
- Mantenemos pulsado el cursor sobre su borde y lo desplazamos hasta el extremo derecho de la tabla (columna AU).

Los datos no han variado porque las direcciones de las fórmulas que incluyen siguen siendo las mismas. Lo mismo sucede cuando **eliminamos celdas**, las fórmulas se adaptan automáticamente a ese tipo de cambios:

- Seleccionamos como rango las celdas que antes ocupaban los totales (B237:B244).
- Lo editamos (botón derecho del ratón) y en el menú emergente elegimos “**Eliminar**”.
- Se nos pregunta cómo deseamos desplazar las demás filas afectadas. Hay que tener en cuenta que **Eliminar** no es lo mismo que **Borrar**: al eliminar celdas éstas no se quedan en blanco sino que desaparecen, creando un vacío en la hoja que ha de ser llenado por el desplazamiento de las que se encuentran a la derecha o por debajo de las eliminadas. Por tanto, elegiremos **Desplazar las celdas hacia la izquierda** para cubrir ese hueco.



Al **Eliminar** un rango de celdas debemos optar para ocuparlo entre desplazar hacia la izquierda las celdas de su derecha o hacia arriba las inferiores. Las opciones de **Toda la fila** o **Toda la columna** lo que hacen aplicar la eliminación a todas las celdas contiguas en esas direcciones.

- A continuación hacemos lo mismo con el rango de celdas que incluyen las cabeceras y datos correspondientes a la población femenina, moviéndolo hasta situarlo una fila por debajo del de la masculina.

- Copiamos los títulos de cabeceras sobre el número de habitantes del municipio (A237:A244) delante de los datos sobre la distribución de mujeres por edad e introducidos encima de cada bloque los títulos de “Hombres” y “Mujeres”.

	A	B	C	D	E	F	G	H
236		Hombres						
237	Nº de habitantes del municipio	0-4 H	5-9 H	10-14 H	15-19 H	20-24 H	25-29 H	30-34 H
238	Hasta 2.000 habitantes	850	1.047	993	1.232	1.730	1.935	2.414
239	De 2.001 a 5.000	1.605	1.369	1.037	986	1.024	1.486	2.604
240	De 5.001 a 10.000	1.644	1.539	1.232	1.197	1.241	1.522	2.286
241	De 10.001 a 20.000	803	555	371	253	261	554	1.216
242	De 20.001 a 50.000	1.163	1.328	1.111	1.034	1.233	1.359	1.802
243	Más de 50.000	6.573	6.579	6.324	6.610	7.348	9.222	11.105
244	<b>Total</b>	<b>12.638</b>	<b>12.417</b>	<b>11.068</b>	<b>11.312</b>	<b>12.837</b>	<b>16.078</b>	<b>21.427</b>
245		Mujeres						
246	Nº de habitantes del municipio	0-4 M	5-9 M	10-14 M	15-19 M	20-24 M	25-29 M	30-34 M
247	Hasta 2.000 habitantes	831	985	981	1.121	1.463	1.619	1.857
248	De 2.001 a 5.000	1.484	1.216	977	985	1.051	1.556	2.461
249	De 5.001 a 10.000	1.489	1.450	1.179	1.110	1.168	1.518	2.231
250	De 10.001 a 20.000	755	476	324	244	288	640	1.192
251	De 20.001 a 50.000	1.092	1.225	1.125	1.025	1.137	1.408	1.787
252	Más de 50.000	6.355	6.373	6.284	6.310	7.112	8.908	10.950
253	<b>Total</b>	<b>12.006</b>	<b>11.725</b>	<b>10.870</b>	<b>10.795</b>	<b>12.219</b>	<b>15.649</b>	<b>20.478</b>

Desplazamiento del rango con los datos sobre mujeres abajo y a la derecha. Se copian los títulos de cabecera y se escriben los de Hombres y Mujeres sobre cada tabla.

	A	B	C	D
236		Hombres		
237	Nº de habitantes del municipio	0-4 H	5-9 H	10-14 H
238	Hasta 2.000 habitantes	850	1.047	993
239	De 2.001 a 5.000	1.605	1.369	1.037
240	De 5.001 a 10.000	1.644	1.539	1.232
241	De 10.001 a 20.000	803	555	371
242	De 20.001 a 50.000	1.163	1.328	1.111
243	Más de 50.000	6.573	6.579	6.324
244	<b>Total</b>	<b>12.638</b>	<b>12.417</b>	<b>11.068</b>
245		Mujeres		
246	Nº de habitantes del municipio	0-4 M	5-9 M	10-14 M
247	Hasta 2.000 habitantes	831	985	981
248	De 2.001 a 5.000	1.484	1.216	977
249	De 5.001 a 10.000	1.489	1.450	1.179
250	De 10.001 a 20.000	755	476	324
251	De 20.001 a 50.000	1.092	1.225	1.125
252	Más de 50.000	6.355	6.373	6.284
253	<b>Total</b>	<b>12.006</b>	<b>11.725</b>	<b>10.870</b>
254		Ambos sexos		
255	Nº de habitantes del municipio	0-4 M	5-9 M	10-14 M
256	Hasta 2.000 habitantes	1.681	2.032	1.974
257	De 2.001 a 5.000	3.089	2.585	2.014
258	De 5.001 a 10.000	3.133	2.989	2.411
259	De 10.001 a 20.000	1.558	1.031	695
260	De 20.001 a 50.000	2.255	2.553	2.236
261	Más de 50.000	12.928	12.952	12.608
262	<b>Total</b>	<b>24.644</b>	<b>24.142</b>	<b>21.938</b>

Cuando se introduce una operación matemática y no una función no es necesario comenzar por el signo "=", lo pone Excel de forma automática al meter la fórmula. En este ejemplo bastaría con escribir B238+B247 (recuadros rojos) en B256 (recuadro verde) y pulsar **INTRO**.

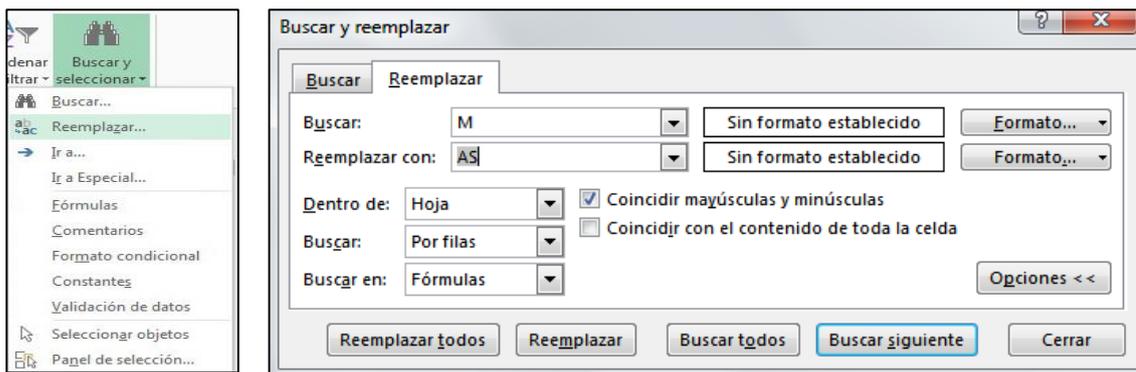
los títulos de las cabeceras de columna de este tercera tabla resumen y cambiar la "M" (mujeres) por "AS" (ambos sexos). Para hacerlo seleccionamos como rango todas las celdas de títulos (B255:W255) y con la herramienta **Buscar y seleccionar** del bloque **Modificar** en la pestaña **INICIO**, utilizando la opción de **Reemplazar**, le indicamos al programa que busque "M" y lo reemplace por "AS", activando la casilla de **Coincidir mayúsculas y minúsculas** y pulsando a continuación en **Reemplazar todos**. Hay que tener cuidado con este comando porque si antes no se ha seleccionado un rango completo, cambiará lo indicado en toda la hoja y no sólo en las celdas donde queremos hacerlo. En caso de duda lo mejor es utilizar el botón de **Reemplazar**, dar a **Buscar siguiente** y seguir haciendo los reemplazos de uno en uno.

Para terminar esta tabla resumen haremos un tercer bloque con la distribución por edad y número de habitantes del municipio de la población de ambos sexos. Para ello lo más rápido es copiar la tabla de mujeres una línea por debajo, borrando a continuación todas las celdas con datos menos la del total, cuyas fórmulas seguirán siendo útiles en la nueva tabla. Los datos en cada una de las celdas serán la suma de las mismas celdas de las dos tablas superiores. Así, en la primera celda (B256):

$$=B238+B247$$

Podemos escribir directamente la fórmula en la primera celda (B256) y utilizando el **controlador de relleno** copiarla en el resto de las filas y en todas las demás columnas.

También tenemos que modificar



A la derecha de la cinta de opciones, dentro de la pestaña **INICIO**, se encuentra el bloque de herramientas de **Buscar y seleccionar**.

Para finalizar nuestras tablas resumen nos falta eliminar el rango de totales que antes hemos desplazado a la derecha de los datos sobre mujeres. Como en la ocasión anterior, lo seleccionamos como rango y editando el menú de celdas, pulsamos en **Eliminar**. Combinamos las celdas donde se encuentran los títulos de Hombres, Mujeres y Ambos sexos, dibujamos sus bordes y ya se encuentra disponible para su publicación.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
236	<b>Hombres</b>																						
237	Nº de habitantes del municipio	0-4 H	5-9 H	10-14 H	15-19 H	20-24 H	25-29 H	30-34 H	35-39 H	40-44 H	45-49 H	50-54 H	55-59 H	60-64 H	65-69 H	70-74 H	75-79 H	80-84 H	85-89 H	90-94 H	95-99 H	100 y más	Total H
238	Hasta 2.000 habitantes	850	1.047	993	1.232	1.730	1.935	2.414	2.601	2.784	2.959	3.044	2.962	2.340	2.156	1.684	1.028	1.561	858	258	55	6	34.927
239	De 2.001 a 5.000	1.605	1.369	1.037	986	1.024	1.486	2.604	2.751	2.325	1.963	1.686	1.347	1.084	828	577	560	453	233	70	17	2	24.018
240	De 5.001 a 10.000	1.644	1.539	1.232	1.197	1.241	1.522	2.286	2.947	2.472	2.164	1.900	1.468	1.219	907	618	577	403	228	69	13	1	25.647
241	De 10.001 a 20.000	803	655	371	253	261	554	1.216	1.317	908	603	438	279	216	172	62	44	22	11	3	0	0	8.887
242	De 20.001 a 50.000	1.163	1.338	1.111	1.034	1.233	1.359	1.892	2.057	2.081	1.824	1.537	1.498	1.256	833	537	347	170	52	8	2	21.804	
243	Más de 50.000	6.573	6.579	6.324	6.610	7.346	9.222	11.105	12.102	11.700	11.179	10.738	9.893	10.271	9.023	6.452	5.716	3.863	2.016	610	108	24	147.458
244	Total	12.638	12.447	11.066	11.312	12.837	16.078	21.427	23.775	22.270	20.591	19.343	17.047	16.396	13.920	9.930	9.399	6.649	3.516	1.092	201	35	261.941
245	<b>Mujeres</b>																						
246	Nº de habitantes del municipio	0-4 M	5-9 M	10-14 M	15-19 M	20-24 M	25-29 M	30-34 M	35-39 M	40-44 M	45-49 M	50-54 M	55-59 M	60-64 M	65-69 M	70-74 M	75-79 M	80-84 M	85-89 M	90-94 M	95-99 M	100 y más	Total M
247	Hasta 2.000 habitantes	831	965	961	1.121	1.463	1.619	1.857	1.943	2.061	2.242	1.916	1.790	1.833	1.706	2.170	1.995	1.324	557	180	27	1	31.016
248	De 2.001 a 5.000	1.484	1.216	977	965	1.051	1.556	2.461	2.452	2.042	1.772	1.472	1.125	940	752	658	594	523	435	181	55	12	22.943
249	De 5.001 a 10.000	1.489	1.450	1.179	1.110	1.168	1.513	2.231	2.688	2.270	2.037	1.669	1.267	1.032	656	651	704	584	417	124	38	7	24.499
250	De 10.001 a 20.000	755	476	324	244	288	640	1.192	1.212	786	526	352	263	212	141	57	47	38	25	12	2	1	7.593
251	De 20.001 a 50.000	1.992	1.225	1.125	1.025	1.137	1.408	1.787	2.046	2.069	1.767	1.709	1.470	1.114	865	647	645	524	388	143	53	6	22.245
252	Más de 50.000	6.356	6.373	6.294	6.310	7.112	8.908	10.950	12.107	12.413	12.463	12.593	11.716	11.658	10.595	7.575	7.788	6.209	4.264	1.782	503	81	164.043
253	Total	12.006	11.725	10.870	10.795	12.219	15.648	20.478	22.448	21.641	20.980	20.037	17.760	16.746	15.042	11.294	12.049	9.983	6.853	2.799	831	134	272.339
254	<b>Ambos sexos</b>																						
255	Nº de habitantes del municipio	0-4 AS	5-9 AS	10-14 AS	15-19 AS	20-24 AS	25-29 AS	30-34 AS	35-39 AS	40-44 AS	45-49 AS	50-54 AS	55-59 AS	60-64 AS	65-69 AS	70-74 AS	75-79 AS	80-84 AS	85-89 AS	90-94 AS	95-99 AS	100 y más	Total AS
256	Hasta 2.000 habitantes	1.681	2.032	1.974	2.353	3.193	3.554	4.271	4.544	4.845	5.274	5.296	4.478	4.130	3.989	3.390	4.088	3.556	2.182	845	236	33	65.943
257	De 2.001 a 5.000	3.089	2.585	2.014	1.971	2.075	3.042	5.065	5.203	4.367	3.735	3.158	2.472	2.034	1.581	1.235	1.254	1.076	668	251	72	14	46.961
258	De 5.001 a 10.000	3.133	2.969	2.411	2.307	2.409	3.040	4.517	5.635	4.742	4.201	3.569	2.735	2.251	1.763	1.269	1.261	997	645	193	51	8	50.146
259	De 10.001 a 20.000	1.558	1.031	695	497	549	1.194	2.488	2.526	1.694	1.108	799	542	429	313	119	91	60	36	15	2	1	15.890
260	De 20.001 a 50.000	2.255	2.553	2.236	2.059	2.370	2.767	3.589	4.103	4.150	3.591	3.246	2.968	2.370	1.698	1.184	1.217	871	558	195	61	8	44.849
261	Más de 50.000	12.929	12.952	12.668	12.920	14.460	18.130	22.055	24.209	24.113	23.642	23.331	21.612	21.929	19.618	14.027	13.507	8.280	2.392	611	105	311	501
262	Total	24.644	24.142	21.938	22.107	25.096	31.727	41.965	46.233	43.911	41.571	39.390	34.907	33.142	28.962	21.224	21.448	16.632	10.369	3.091	1.032	169	834.200

Tabla resumen total con los datos agrupados según dos variables (tamaño de los municipios y sexo) mediante funciones de sumas condicionales.

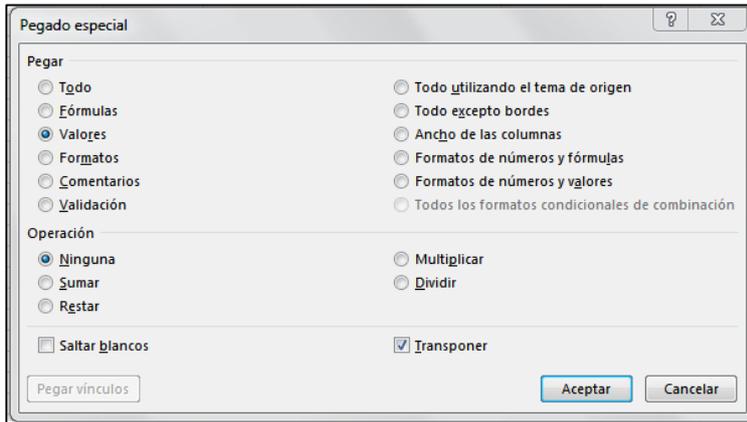
Si antes queremos hacer una revisión general o encontramos algún error, en la pestaña de **FÓRMULAS** existe la opción de **Comprobación de errores** dentro del bloque de herramientas para **Auditoría de fórmulas**. También en ese bloque podemos usar el comando para **Mostrar fórmulas** que permita ver el contenido real de cada celda.

	A	B	C	D	E	F
236						
237	Nº de habitantes del municipio	0-4 H	5-9 H	10-14 H	15-19 H	20-24 H
238	Hasta 2.000 habitantes	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;"<2001";C238)	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;"<2001";C238)	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;"<2001";C238)	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;"<2001";C238)	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;"<2001";C238)
239	De 2.001 a 5.000	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=2001";D239)	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=2001";D239)	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=2001";D239)	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=2001";D239)	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=2001";D239)
240	De 5.001 a 10.000	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=5000";E240)	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=5000";E240)	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=5000";E240)	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=5000";E240)	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=5000";E240)
241	De 10.001 a 20.000	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=10000";F241)	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=10000";F241)	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=10000";F241)	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=10000";F241)	=SUMAR.SI.CONJUNTO(C\$9:C\$233;">=10000";F241)
242	De 20.001 a 50.000	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;">=50000";G242)	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;">=50000";G242)	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;">=50000";G242)	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;">=50000";G242)	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;">=50000";G242)
243	Más de 50.000	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;">=50000";H243)	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;">=50000";H243)	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;">=50000";H243)	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;">=50000";H243)	=SUMAR.SI(\$B\$9:\$B\$233;">=50000";H243)
244	Total	=SUMA(B238:B243)	=SUMA(C238:C243)	=SUMA(D238:D243)	=SUMA(E238:E243)	=SUMA(F238:F243)

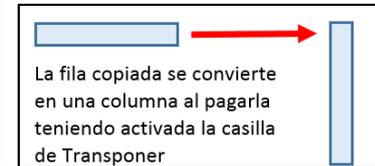
La **Comprobación de errores** y el **Mostrar fórmulas** en las herramientas de **Auditoría de fórmulas** permiten rastrear posibles fallos.

**ELABORACIÓN AUTOMÁTICA DE TABLAS Y GRÁFICOS MEDIANTE VÍNCULOS**

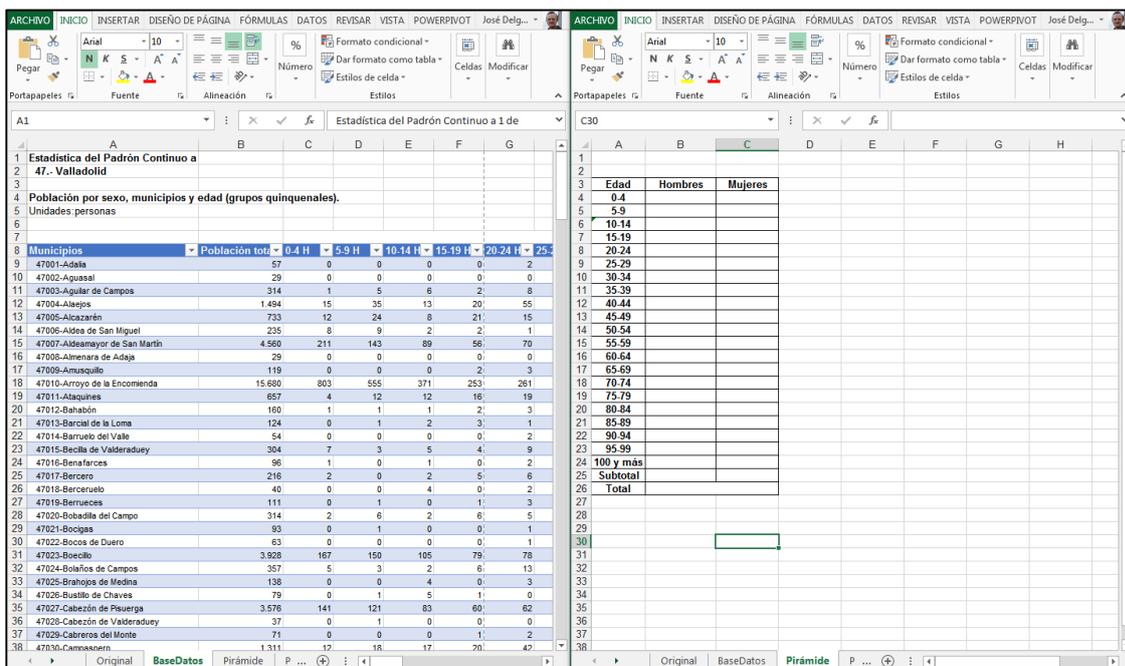
El objetivo es **crear vínculos entre hojas** del mismo cuaderno de tal forma que si se modifican los datos de la primera de ellas también lo hagan los de la segunda (se puede hacer lo mismo entre cuadernos distintos). Para ello insertamos entre detrás de la hoja *BaseDatos* otra a la que llamaremos *Pirámide*. En la hoja *Original* seleccionamos como rango los títulos de los grupos de edad desde 0-4 hasta 100 y más, los copiamos y nos colocamos en la celda A4 de *Pirámide*. En la herramienta de **Pegar** usaremos el **Pegado especial** activando las casillas de **Valores** y de **Transponer**, pulsando después en **Aceptar**.



**Pegado especial** nos ofrece diferentes combinaciones. Pegando solo **Valores** eliminamos el formato y cuando el contenido de la celda es una fórmula, se pega su resultado. Activando la casilla de **Transponer** se cambian las filas por columnas y a la inversa; es decir, si **transponemos** una fila con cabeceras, como hemos hecho, se pegarán como títulos en una columna.



Ahora se trata de crear una tabla con tres columnas correspondientes a los títulos (*Edad*) y los datos de *Hombres* y *Mujeres* que aparecen en la fila de *Total* de la Tabla de datos de todos los municipios. Para ello tenemos que crear un vínculo en cada una de las celdas de datos numéricos a la correspondiente celda de la hoja *BaseDatos*. Para que sea más fácil ver lo que hacemos crearemos una nueva vista de ventana con el comando **Nueva ventana** que encontramos en la pestaña de **VISTA** dentro del bloque de comandos **Ventana**. A continuación, dentro del mismo bloque, elegiremos en la herramienta de **Organizar todo** la opción de **Vertical**.



Al crear una nueva ventana y organizarlas en vertical podemos ver dos hojas simultáneamente.

La tabla de la hoja *Pirámide* tendrá debajo de los títulos de grupos de edad uno para Subtotales por sexo y otro para el Total de población. Combinamos las dos celdas a la derecha de este último en una sola (**INICIO, Combinar y centrar**) y dibujamos todos los bordes hasta dejar la tabla preparada como se ve en el gráfico superior. Ahora tenemos que referenciar cada celda de la columna de edades a la correspondiente situada en la fila de la hoja precedente; como en todas las formulas y referencias, comenzamos escribiendo el signo “=” y a continuación pulsamos dos veces sobre la celda de la hoja *BaseDatos*, la primera para activarla y la segunda para seleccionar esa celda (el programa introduce la dirección haciendo referencia a los nombres de la tabla de datos (Tabla1), la fila (Totales) y la columnas (0-4 H) mediante una nomenclatura que coloca entre corchetes el nombre de la fila precedido de una almohadilla y separado por una punto y coma, el nombre de la columna también entre corchetes:

**=Tabla1[[#Totales];[0-4 H]]**

También se puede introducir la dirección sin utilizar los nombres que se han autodefinido al aplicar el formato de Tabla de datos, simplemente indicando el nombre de la hoja seguido por un signo de exclamación y las coordenadas de las celdas:

**=BaseDatos!C234**

	A	B	C	D	E	F	G
1	Estadística del Padrón Continuo a						
2	47.- Valladolid						
3							
4	Población por sexo, municipios y edad (grupos quinquenales).						
5	Unidades: personas						
6							
7							
8	Municipios	Población tota	0-4 H	5-9 H	10-14 H	15-19 H	20-24 H
233	47232-Zarza, La	124	0	2	1	0	2
234	Total	534.280	12.638	12.417	11.068	11.312	12.837
235							

La forma más sencilla de escribir las referencias de una hoja es introducir el signo “=” y seleccionar la celda correspondiente en la hoja de origen.

Naturalmente el hacer esto celda a celda lleva bastante tiempo y además es fácil que nos equivoquemos en alguna de ellas. Se trata por tanto –como siempre- de imaginar algún sistema para hacerlo más rápido y sencillo. Vamos a intentar hacer esta misma tabla orientada en horizontal, tal como están dispuestos los datos en la original, para así poder copiar hacia la derecha la primera celda donde escribamos la referencia y automáticamente tener las demás. Para ello seguiremos los siguientes pasos:

- A la derecha de la tabla vacía que hemos creado copiamos los títulos de los grupos de edad (para tener una referencia de dónde poner cada dato) mediante la opción de **Pegado especial/Transponer**, para que aparezcan en una fila al igual que en la hoja *BaseDatos*.
- Debajo del primero (0-4) escribimos la referencia a la celda del total de varones de esa edad, la C234, pero como luego vamos a transponer las fórmulas en vertical, ponemos el signo dólar (\$) delante del número de fila para que no varíe. La fórmula resultante será:

**=BaseDatos!C\$234**

- Hacemos lo mismo en la celda inferior, introduciendo la referencia al grupo de 0-4 años de edad de las mujeres:

**=BaseDatos!Y\$234**

- Copiamos ambas celdas hacia la derecha hasta tener el último grupo de edad (100 y +).

0-4	5-9	10-14	15-19	20-24
=BaseDatos!C\$234	=BaseDatos!D\$234	=BaseDatos!E\$234	=BaseDatos!F\$234	=BaseDatos!G\$234
=BaseDatos!Y\$234	=BaseDatos!Z\$234	=BaseDatos!AA\$234	=BaseDatos!AB\$234	=BaseDatos!AC\$234

Éstas son las fórmulas de referencia a la hoja *BaseDatos*. Sólo hemos escrito las dos de 0-4 años, las demás se han copiado.

- Ahora copiamos todo el rango de celdas con los nuevos vínculos y lo pegamos en nuestra tabla vacía utilizando otra vez la opción de **Pegado especial/Transponer** para tener los resultados en vertical.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with columns A through Y and rows 1 through 24. A table with 3 columns (Edad, Hombres, Mujeres) and 24 rows is visible. A red selection box highlights a range of cells from column E to Y, rows 4 to 24. A blue arrow points from this selection to a new table structure in columns A through C, rows 2 through 26.

Copiamos la tabla horizontal que hemos creado (recuadro rojo) y la pegamos transponiéndola en vertical sobre la tabla vacía que teníamos ya preparada (recuadro verde).

- Eliminamos las columnas del paso intermedio que hemos hecho (desde la E hasta la Y) para dejar la hoja limpia y cerramos una de las ventanas abiertas de Excel, pues ya no necesitamos dos vistas abiertas para seguir trabajando.

	A	B	C
1			
2	<b>Grupos</b>	<b>Población</b>	
3	<b>de edad</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
4	0-4	6.573	6.355
5	5-9	6.579	6.373
6	10-14	6.324	6.284
7	15-19	6.610	6.310
8	20-24	7.348	7.112
9	25-29	9.222	8.908
10	30-34	11.105	10.950
11	35-39	12.102	12.107
12	40-44	11.700	12.413
13	45-49	11.179	12.463
14	50-54	10.738	12.593
15	55-59	9.893	11.719
16	60-64	10.271	11.658
17	65-69	9.023	10.595
18	70-74	6.452	7.575
19	75-79	5.718	7.789
20	80-84	3.863	6.209
21	85-89	2.016	4.264
22	90-94	610	1.782
23	95-99	108	503
24	100 y más	24	81
25	<b>Subtotal</b>	<b>147.458</b>	<b>164.043</b>
26	<b>Total</b>	<b>311.501</b>	

Estructura de la tabla con títulos de cabeceras, subtotales y totales.

- Añadimos a nuestra tabla dos filas más debajo de las existentes, una para los subtotales por sexo y otra para el total, este último en las dos celdas inferiores combinadas. En la parte superior escribimos el título “Población” combinando también dos celdas y para dejar la tabla perfecta, cambiamos el título “Edad” por “Grupos de edad” y combinamos las celdas en vertical, ajustando el texto.

Todo este trabajo nos sirve para que, cambiando el filtro de la base de datos municipal ya sea eligiendo uno o varios municipios concretos, ya especificando un mínimo y máximo de habitantes, en la hoja *Pirámide* aparezca automáticamente la tabla correspondiente. El mismo procedimiento se puede utilizar para cualquier otra base de datos que necesitemos (información de estaciones meteorológicas, producción agrícola o industrial, datos de cualquier tipo por municipios, provincias, países, etc.).

Pero esta misma información, aunque en otro formato, ya la teníamos expuesta en la hoja *BaseDatos*, por lo que ¿por qué repetirla aquí? En primer lugar, porque a la hora de presentar un trabajo vamos a necesitar un formato de tabla legible como el que acabamos de hacer. Y en segundo lugar, porque esta disposición nos permite realizar nuevos cálculos a partir de los datos básicos mucho más elaborados y por supuesto, elaborar gráficos a partir de ellos. Tanto cálculos como gráficos al estar enlazados con la base de datos se modificarán automáticamente al cambiar los totales de referencia usando los botones de filtros. En definitiva, con este trabajo nos ahorramos repetir otros mucho más laboriosos en el futuro. Como ejemplo de ello vamos a ver cómo hacer una pirámide de población a partir de la tabla que ya tenemos, extendiendo así los vínculos a un gráfico.

Puesto que el objetivo es crear de forma automática pirámides de población cuyos valores pueden ser muy diferentes, ya que podrían corresponder a cualquiera de los municipios de la base de datos, a varios de ellos o al total, no se deben utilizar datos absolutos en la realización del gráfico y las cifras de habitantes por sexo y edad han de transformarse en porcentajes sobre la población total, para así poder comparar el perfil de unas pirámides con otras. El primero paso

consistirá por tanto en ampliar la última tabla hacia la derecha con dos nuevas columnas donde indicar esos porcentajes. En todas estas celdas se trata de dividir la correspondiente al grupo por sexo y edad entre el total de toda la población (no el subtotal por sexo), por lo que la dirección de la celda del numerador (B4 para el grupo de edad de hombres de 0-4 años) deberá ser relativa y la del denominador (B26) absoluta, incluyendo el símbolo dólar tanto delante de la columna como de la fila:

$$=B4/\$B\$26$$

Así la misma fórmula será válida para todas las demás celdas, puesto que ambas tablas con cifras absolutas y porcentajes son paralelas. Antes de copiar la fórmula cambiaremos su formato al de porcentajes y pondremos dos decimales.

	A	B	C	D	E
1					
2	Grupos	Población		% sobre el total	
3	de edad	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
4	0-4	12.638	12.006	=B4/\$B\$26	2,25%
5	5-9	12.417	11.725	2,32%	2,19%
6	10-14	11.068	10.870	2,07%	2,03%
7	15-19	11.312	10.795	2,12%	2,02%
8	20-24	12.837	12.219	2,40%	2,29%
9	25-29	16.078	15.649	3,01%	2,93%
10	30-34	21.427	20.478	4,01%	3,83%
11	35-39	23.775	22.448	4,45%	4,20%
12	40-44	22.270	21.641	4,17%	4,05%
13	45-49	20.591	20.980	3,85%	3,93%
14	50-54	19.343	20.037	3,62%	3,75%
15	55-59	17.047	17.760	3,19%	3,32%
16	60-64	16.396	16.746	3,07%	3,13%
17	65-69	13.920	15.042	2,61%	2,82%
18	70-74	9.930	11.294	1,86%	2,11%
19	75-79	9.399	12.049	1,76%	2,26%
20	80-84	6.649	9.983	1,24%	1,87%
21	85-89	3.516	6.853	0,66%	1,28%
22	90-94	1.092	2.799	0,20%	0,52%
23	95-99	201	831	0,04%	0,16%
24	100 y más	35	134	0,01%	0,03%
25	Subtotal	261.941	272.339	49,03%	50,97%
26	Total	534.280		100,00%	

Una única fórmula sirve para obtener todos los porcentajes en las columnas de la derecha, simplemente haciendo absoluta la dirección del denominador (la celda del total de población). En D4 hemos indicado que se coja el dato de la celda localizada dos columnas hacia la derecha (B4) y se divida siempre entre el dato existente en \$B\$26. Por tanto, si copiamos la fórmula a la derecha seguirá sirviendo para hallar el porcentaje que suponen las mujeres y si la copiamos hacia abajo también valdrá para el resto de los grupos de edad de uno y otro sexo.

Para hallar los subtotales y el total es conveniente hacerlo mediante sumatorios en lugar de seguir copiando la fórmula anterior (aunque también se podría hacer), porque así, en el caso de haber cometido algún error, se puede detectar con facilidad ya que la suma del total ha de ser el 100,00%.

La pirámide de población es básicamente un diagrama de barras en el cual las que representan a los hombres se dibujan hacia la izquierda y las de las mujeres hacia la derecha. El problema reside por tanto en cómo lograr que al mandar al programa hacer el gráfico suceda lo mismo y la solución es muy fácil, pues basta con poner los porcentajes de los varones en negativo. Al representarlos en el diagrama de barras éstas se dibujarán hacia la izquierda, con un eje horizontal que incluirá en principio tanto datos negativos como positivos. Para ello basta con editar la primera de las fórmulas de porcentajes (en la celda D4) y añadir un signo menos (-) delante de la dirección (B4), con lo que quedaría:

$$=-B4/\$B\$26$$

Copiamos la nueva fórmula en toda la columna y ahora el nuevo problema que encontramos es que el total (en D26) ya no suma 100%, por lo que también es preciso modificar la fórmula del mismo que suma los dos subtotales por sexo. Valdrá con poner un signo negativo delante de la dirección del subtotal de hombres:

$$=-D25+E25$$

Un segundo problema radica en el signo negativo que ahora aparece delante de todos los porcentajes de los hombres, algo que se ha de eliminar si además del gráfico deseamos publicar la tabla con los datos. En este caso la solución es cambiar el formato de todas las celdas con ese problema y poner uno personalizado donde no aparezca el signo menos (-). Seleccionamos como

rango las celdas de la columna de hombres incluyendo la del subtotal y editamos el formato de celdas pulsando el botón de menú emergente del bloque de herramientas **Número** en la pestaña **INICIO** (o pulsando con el botón derecho del ratón sobre el rango seleccionado y en el menú emergente eligiendo la opción de **Formato de celdas**).

En el nuevo menú hay una ventana a la izquierda –**Categoría**– en la que elegimos la opción de **Personalizada** y a la derecha nos aparece debajo de la **Muestra** (donde se nos enseña cómo va a quedar nuestro nuevo formato) una pequeña ventana llamada **Tipo** con el formato actual, que en este ejemplo será el de un porcentaje con dos decimales (0,00%). Para aplicar un formato diferente al común en número positivos y negativos han de separarse ambos por un punto y coma e introducir primero cómo será el formato de los negativos y después el de los positivos. Lo que haremos será poner el mismo formato ya existente en ambos casos (0,00%;0,00%). Con estos últimos cambios ya tenemos la tabla preparada tanto para publicar como para realizar el gráfico.

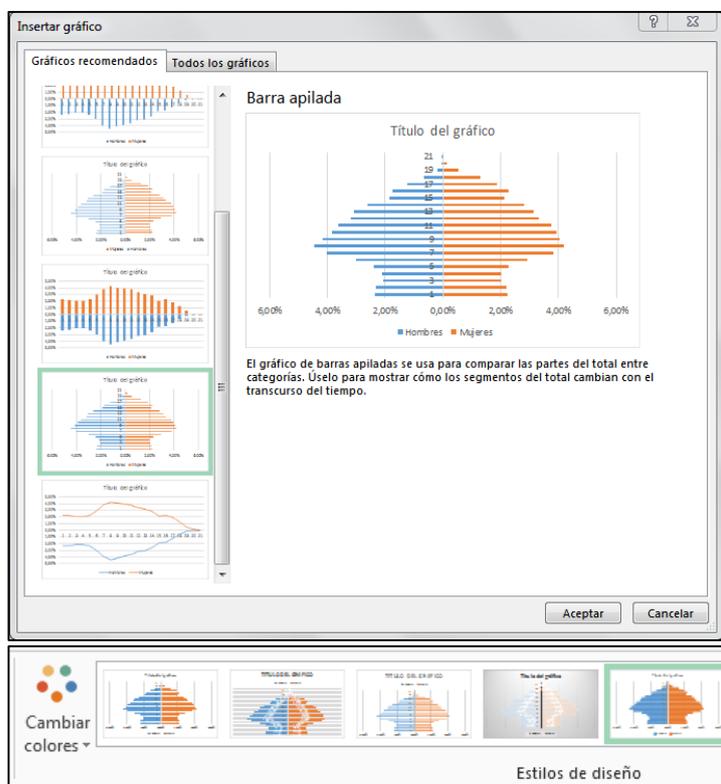
Categoría:	Muestra
General	2,37%
Número	
Moneda	
Contabilidad	
Fecha	
Hora	
Porcentaje	
Fracción	
Científica	
Texto	
Especial	
<b>Personalizada</b>	
	Tipo:
	0,00%;0,00%
	#,##0,00 _€;[Rojo]-#,##0,00 _€
	#,##0 €;-#,##0 €
	#,##0 €;[Rojo]-#,##0 €
	#,##0,00 €;-#,##0,00 €
	#,##0,00 €;[Rojo]-#,##0,00 €
	0%
	0,00%
	0,00E+00
	##0,0E+0
	# ??
	# ??/??

Como se aprecia en la ventana de **Categoría/Personalizada** es posible utilizar signos o colores (entre corchetes) para definir un formato personalizado. Si escribimos 0,00%;0,00% en la ventana de **Tipo** (recuadro rojo) nos escribirá los números tanto negativos como positivos sin ningún signo delante y con el de % detrás (si posteriormente se van a hacer más cálculos a partir de esta tabla habrá que recordar que los porcentajes de la columna derecha son en realidad negativos). En la tabla se ve el rango seleccionado para elaborar el gráfico del ejemplo.

Grupos de edad	Población		% sobre el total	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
0-4	12.638	12.006	2,37%	2,25%
5-9	12.417	11.725	2,32%	2,19%
10-14	11.068	10.870	2,07%	2,03%
15-19	11.312	10.795	2,12%	2,02%
20-24	12.837	12.219	2,40%	2,29%
25-29	16.078	15.649	3,01%	2,93%
30-34	21.427	20.478	4,01%	3,83%
35-39	23.775	22.448	4,45%	4,20%
40-44	22.270	21.641	4,17%	4,05%
45-49	20.591	20.980	3,85%	3,93%
50-54	19.343	20.037	3,62%	3,75%
55-59	17.047	17.760	3,19%	3,32%
60-64	16.396	16.746	3,07%	3,13%
65-69	13.920	15.042	2,61%	2,82%
70-74	9.930	11.294	1,86%	2,11%
75-79	9.399	12.049	1,76%	2,26%
80-84	6.649	9.983	1,24%	1,87%
85-89	3.516	6.853	0,66%	1,28%
90-94	1.092	2.799	0,20%	0,52%
95-99	201	831	0,04%	0,16%
100 y más	35	134	0,01%	0,03%
<b>Subtotal</b>	261.941	272.339	49,03%	50,97%
<b>Total</b>	534.280		100,00%	

Utilizaremos la vía más rápida para elaborar el gráfico que consiste en seleccionar el rango de las celdas con los datos a representar y si es necesario –y en este caso lo es– incluir también las cabeceras con los títulos. A continuación abrimos la pestaña **INSERTAR** donde se encuentran las herramientas de **Gráficos**. Si no sabemos exactamente cómo hacerlo, lo mejor es aprovechar la herramienta de **Gráficos recomendados** pues al elegirla nos muestra en una nueva ventana de menú cómo quedarían unos u otros de los que el programa considera más adecuados. A la izquierda de la ventana se ven las diferentes opciones y, al pulsar sobre cada una de ellas, en la ventana de la derecha nos indica el tipo de gráfico y para qué suele ser utilizado. Para la pirámide de población el que mejor se adapta es el de *Barra apilada* pues aunque en principio este tipo de gráfico es para representar series que se suman para obtener un total, como por ejemplo ver la evolución del PIB de una nación según sus principales componentes –agricultura, industria, construcción y servicios–, en nuestro ejemplo toda una de las series es negativa y al “apilarlas” lo que hace es colocarla a la izquierda. En el momento en que el pulsamos el botón de **Aceptar** el nuevo gráfico aparece en la hoja a la par que en la cinta de opciones aparece la pestaña de **DISEÑO** donde se nos muestran diferentes estilos que podemos aplicar directamente al mismo. Vamos a utilizar el *Estilo 5* porque dibuja unos bordes nítidos en cada barra, cuyos colores también pueden

cambiarse usando la herramienta con ese nombre –**Cambiar colores**–, a la izquierda de los **Estilos de diseño**. Finalmente pulsaremos en el icono de Mover gráfico, a la derecha de la misma pestaña de **DISEÑO** e indicaremos que coloque el gráfico en una hoja nueva a la que por defecto llamará **Gráfico1**.



Aunque éste es el tipo de gráfico es el más recomendable para hacer pirámides de población, obviamente tanto los colores como otros detalles del mismo dependen del gusto del usuario. En cualquier caso, lo primero que se debe considerar es que el gráfico resulte fácilmente legible, por lo que no resulta conveniente optar por colores excesivamente fuertes. Si no nos gustan los que vienen dados por defecto en el programa, siempre es posible personalizar el color de cada serie e incluso el de una barra concreta una vez que el gráfico haya sido realizado pues, al igual que sucede con las celdas, también cada uno de los elementos de un gráfico puede ser editado y así cambiar sus opciones (colores, bordes, títulos, leyenda, ejes, formatos numéricos e incluso insertar otros elementos). Todos estos elementos son accesibles además a través de la pestaña **FORMATO** que aparece junto a la de **DISEÑO** cuando se selecciona un gráfico, ambas bajo la denominación de **HERRAMIENTAS DE GRÁFICOS**.

A partir de este punto los diseños existentes ya no nos sirven y tendremos que personalizar un conjunto de elementos del gráfico. Lo primero es cambiar el nombre de los grupos de edad que deberían estar junto a cada una de las barras, pues careciendo de indicaciones el programa ha dado los valores de 1 a 21 y los ha colocado en el centro del gráfico, donde no se leen bien. Aunque estos datos se ven en vertical en realidad son los valores del **Eje horizontal**, ya que el programa considera que se trata de un diagrama de columnas girado hacia la izquierda o tumbado (lo denomina **Eje Vertical (Categorías)**).

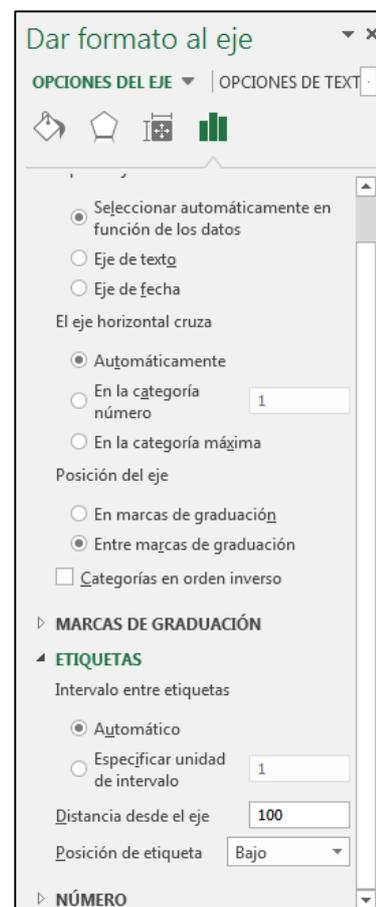
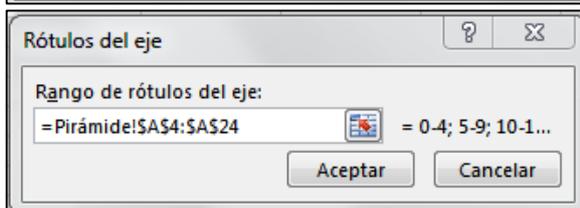
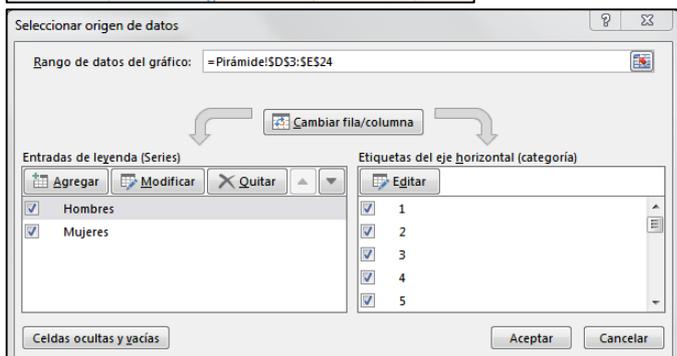
Para introducir los nombres de los grupos de edad en este “Eje horizontal” seguimos los siguientes pasos:

- Editamos cualquiera de las series de datos pulsando con el botón derecho sobre una de las barras y elegimos la opción de **Seleccionar datos**.
- En la ventana emergente, a la derecha, se encuentran las **Etiquetas del eje horizontal (categoría)**. Damos a **Editar** y se abre otra ventana llamada **Rótulos del eje**
- Se debe indicar el rango de celdas que contienen esos rótulos para lo cual se va a la hoja donde se encuentran –*Pirámide*– y se seleccionan (en el ejemplo es el rango A4:A24), pulsando a continuación el botón de **Aceptar**.
- De vuelta en la hoja del gráfico se edita el eje (botón derecho del ratón) y se pulsa en la opción de **Dar formato al eje** del menú emergente, abriéndose una ventana a la derecha de la del gráfico.
- En ésta ventana aparecen por defecto las **OPCIONES DEL EJE** (hay otras para cambiar el texto) agrupadas por temas. Nos desplazamos hacia abajo con la barra correspondiente y abrimos el grupo de **ETIQUETAS**.

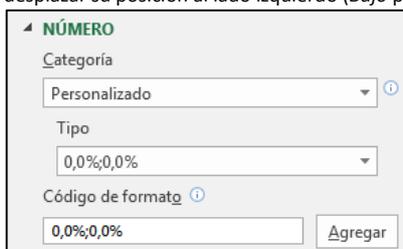
- En la opción de **Posición de etiqueta** pulsamos en *Bajo* (recordemos que trabajamos con un diagrama de barras girado hacia la izquierda, por lo que *Bajo* es en realidad el lado izquierdo del gráfico).
- Cerramos esta ventana y abrimos la del **Eje Horizontal (Datos)**, la escala de porcentajes. Nos desplazamos abajo y en la opción de **Número** cambiamos el **Código de formato**, quitando uno de los decimales. Hay que tener cuidado con la coma y utilizar para escribirla el teclado normal, porque en este caso si se usa el punto del teclado numérico se interpreta como punto (debe poner 0,0%;0,0%). A continuación se pulsa el botón de **Agregar** y cerramos la ventana.
- Para que la pirámide sea tal hay que quitar la separación entre barras y para ello editamos cualquiera de las series (opción de **Dar formato a la serie de datos** del menú emergente) y en la ventana que aparece a la derecha –**Formato de la serie de datos**–, en **Ancho del intervalo**, se pone que sea de cero.



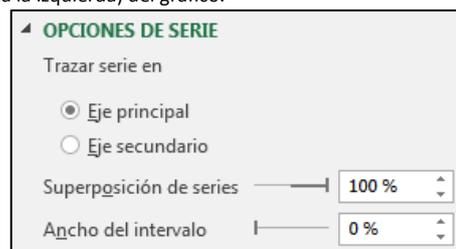
Se seleccionan los rótulos o etiquetas a través de la opción de **Seleccionar datos** (izquierda), en el apartado de **Editar** (en medio), seleccionando el rango de las celdas que los contienen (abajo) y por último se edita el eje para que esos rótulos aparezcan a un lado del gráfico (derecha).



Pasos a seguir para modificar los rótulos del eje donde se encuentran los nombres de las barras (grupos de edad en este caso) y desplazar su posición al lado izquierdo (*Bajo*) pues las barras están giradas hacia la izquierda) del gráfico.



Se modifica el formato numérico del eje de valores para que tenga un único decimal (recuadro izquierdo) y las opciones de serie para que no haya separación entre las barras, poniendo un ancho de intervalo igual a cero (recuadro de la derecha).



El gráfico resultante es ya perfectamente legible pero todavía son necesarios algunos elementos imprescindibles en cualquier tipo de gráfico. El más evidente es el título del mismo,

pero también se debe indicar un título en cada eje. La leyenda ya la hemos insertado desde un primer momento, pues seleccionamos las cabeceras de *Hombres* y *Mujeres* junto a los datos a representar. Pero sí falta por agregar la fuente de información de donde se ha obtenido el propio gráfico, que incluye tanto la de las estadísticas originales (el Padrón Municipal de Habitantes del Instituto Nacional de Estadística –INE–) como el autor del propio gráfico. Todos estos elementos se pueden incluir gracias a la herramienta de **Agregar elemento de gráfico** que aparece en el extremo izquierdo de la pestaña de **DISEÑO**. Si se desea modificar el tipo, tamaño o color de la fuente en los títulos, escalas y leyenda lo más cómodo es hacerlo desde la pestaña de **INICIO**, seleccionando el elemento a cambiar y utilizando las herramientas correspondientes del bloque de **Fuente**.

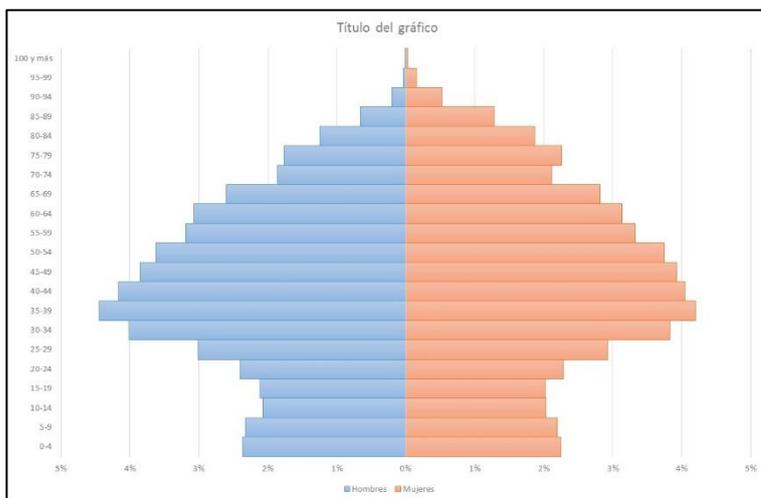
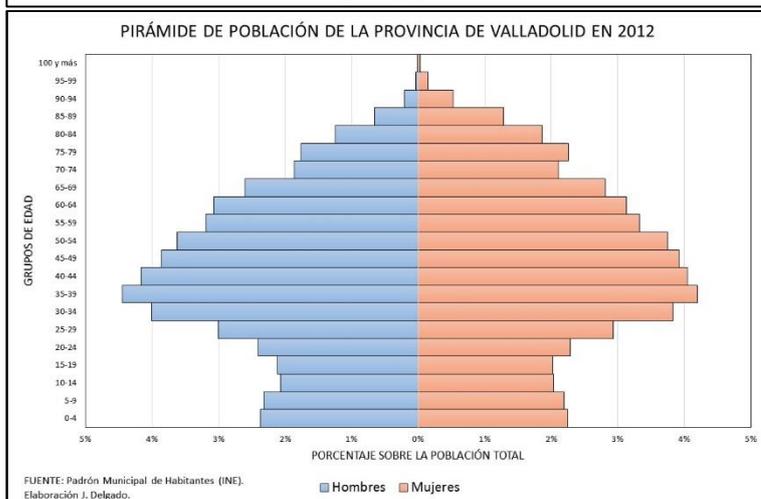


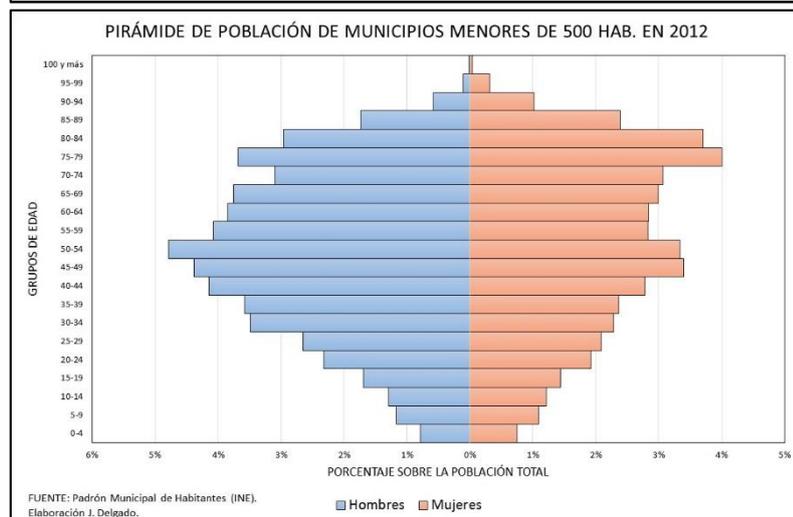
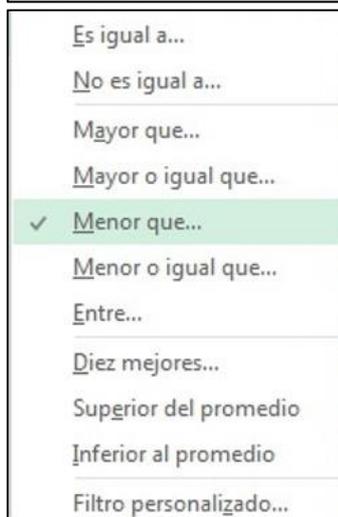
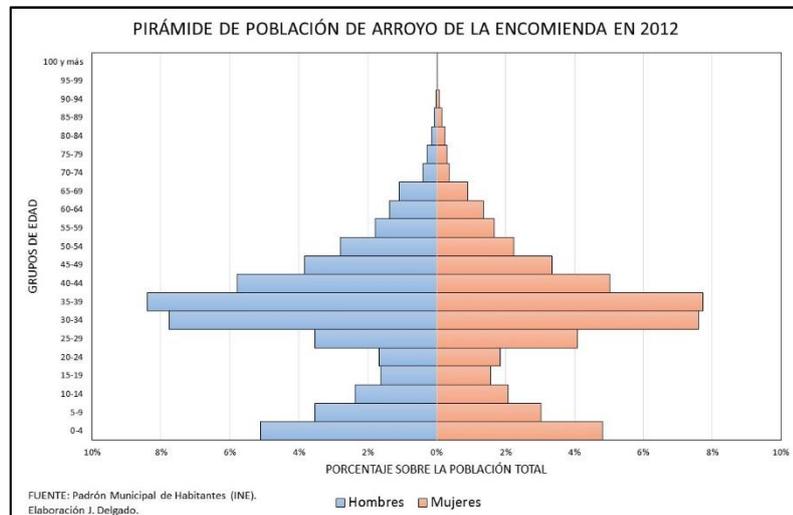
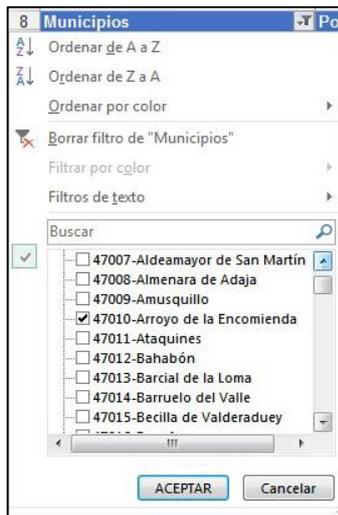
Gráfico modificado tal como resulta de aplicar el tipo de Barra apilada (Estilo 5) pero sin añadir otros elementos necesarios como son los títulos de ambos ejes y la fuente de información utilizada. Solamente incluye un título general y la leyenda. No hay borde interno (*Línea de trazado*) ni externo (*Área del gráfico*). Tanto el texto como las escalas tienen un tipo de fuente predeterminado por el programa y están en color gris.



A partir del gráfico precedente se han introducido todos los títulos que faltaban así como la fuente de procedencia de los datos y la autoría. El tamaño de la fuente de los textos se ha aumentado y el color ahora es negro en lugar de gris para facilitar la lectura. También se han dibujado los bordes de la *Línea de trazado* y del *Área del gráfico*, en ambos casos editándolas con el botón derecho del ratón y utilizando las opciones de formato que aparecen en los menús emergentes. Finalmente, se han editado las dos series de barras para cambiar el color del borde a negro.

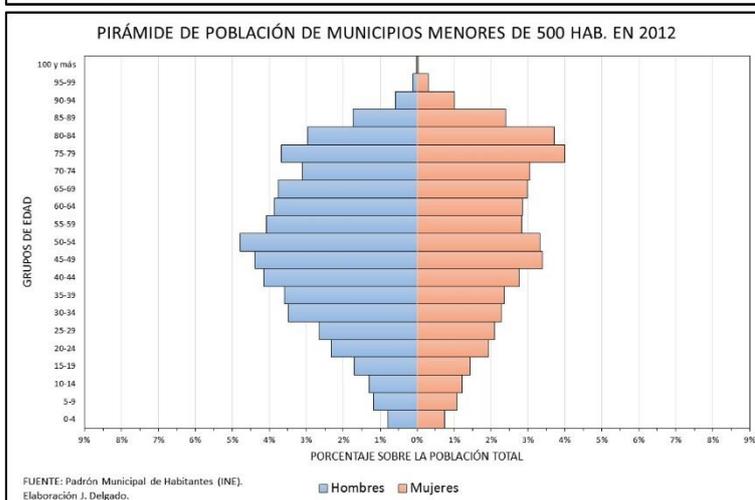
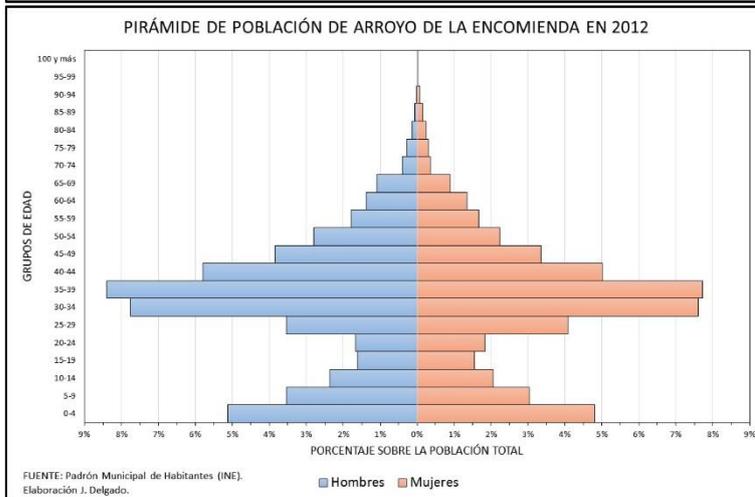
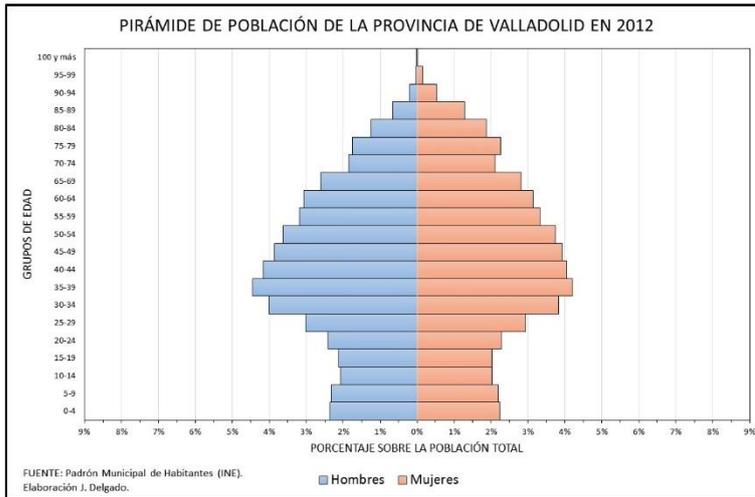
Hemos dedicado tanto tiempo y detalles a la elaboración de este gráfico porque, como en cualquier otro realizado a partir de una tabla de datos con la opción de filtros, nos puede servir para la realización de muchos otros y el objetivo es que todos sean similares. Además, todo el trabajo invertido lo recuperamos con creces teniendo en cuenta que con este mismo cuaderno electrónico es ahora posible elaborar automáticamente no sólo las pirámides de población de todos y cada uno de los municipios de la provincia, sino también las agrupaciones que hagamos con ellos en la tabla de datos. **Para elegir un municipio en concreto** basta con abrir el filtro de *Municipios* y seleccionar el deseado. En principio estarán seleccionados todos y para quitar la selección simplemente se elimina la marca de la primera casilla (*Seleccionar todo*) con los que quedan todas en blanco, marcando a continuación la del municipio deseado. Si lo que deseamos es seleccionar según el número de residentes podemos utilizar el filtro de *Población total* con las

opciones de **Filtro de número** que ofrece (ya las vimos anteriormente). Los filtros utilizados se superponen unos a otros, por lo que para aplicar un filtro numérico sobre la columna de *Población total* primero hemos de tener seleccionados todos los municipios en la columna *Municipios*, pulsando nuevamente sobre la casilla de *Seleccionar todo*. Se sabe si hay algún **filtro activado** porque en tal caso el color del número de fila en lugar de negro cambia a azul.



Ejemplos de pirámides de un municipio concreto (Arroyo) y de los menores de 500 habitantes, en ambos casos utilizando los filtros de la tabla de datos. Los gráficos cambian automáticamente y lo único que hacemos es modificar su título.

Si lo que se desea es hacer una **comparativa entre varias pirámides de población** o, en su caso, de cualquier otra variable, las escalas de visualización han de ser siempre las mismas. En los gráficos expuestos anteriormente el programa elige automáticamente la escala del eje horizontal de porcentajes para adecuarla al tamaño de las barras, por lo que varía de un gráfico a otro. Para fijar una escala concreta con extremos situados entre el -9% y +9% que, en nuestro caso, serviría para representar las tres pirámides realizadas, debemos editar ese eje y fijar los límites mínimo y máximo de la escala. Como se muestran con formato de porcentajes serían del -0,09 al +0,09. También cambiamos las unidades a 0,01 la mayor y 0,005 la menor para que el umbral de las **marcas de graduación** principales sea del 1% y el de las secundarias del 0,5%. Dichas marcas de graduación se activan en la misma ventana de **Dar formato al eje** y hemos indicado que se dibujen en el borde exterior del gráfico. Con estos sencillos cambios ya pueden compararse las tres pirámides y cómo vemos, las diferencias aparentes que se observaban en los gráficos anteriores son en realidad mucho mayores, lo que solamente puede apreciarse con una escala similar.



Dar formato al eje

OPCIONES DEL EJE | OPCIONES DE TEXTO

OPCIONES DEL EJE

Límites

Mínimo  Restablecer

Máximo  Restablecer

Unidades

Mayor  Restablecer

Menor  Restablecer

El eje vertical cruza

Automáticamente

Valor del eje

Valor máximo del eje

Unidades de visualización

Mostrar etiqueta de unidades de presentación en el gráfico

Escala logarítmica

Valores en orden inverso

MARCAS DE GRADUACIÓN

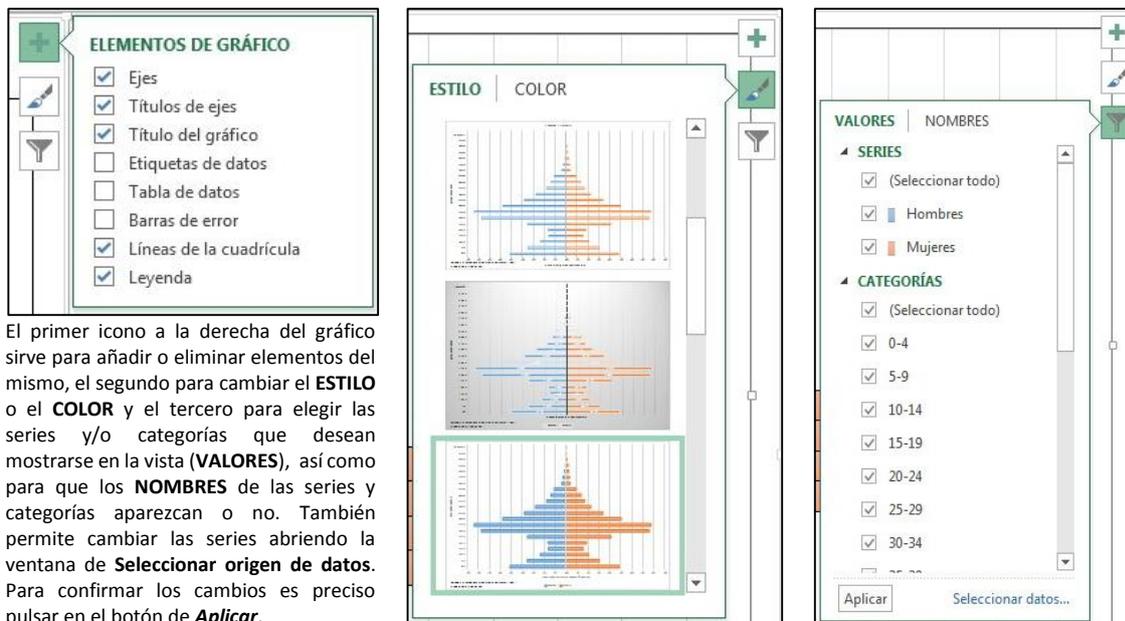
Tipo principal

Tipo secundario

Para poder comparar poblaciones con una distribución por sexo y edad muy diferentes y extremos mediante pirámides es preciso que la escala del eje horizontal sea siempre la misma, pues en caso contrario esas diferencias sean aunque evidentes, no se captan con su verdadera intensidad por los gráficos. En este caso sí es posible ver la divergencia entre el conjunto de la provincia (donde predomina la población adulta), Arroyo de la Encomienda (con una población adulta joven muy abundante y por tanto, también con muchos menores de edad) y los municipios de menor entidad, muy envejecidos (apenas hay menores de edad y la población mayor es tan numerosa como la adulta, donde hay menos mujeres que varones). Los cambios realizados han sido establecer unos mismos mínimos y máximos en la escala (recuadro rojo), cambiar las unidades mayor y menor (recuadro azul) y establecer marcas de graduación tanto mayores como menores en el exterior del gráfico (recuadro verde).

## FICHAS CON DATOS VINCULADOS, CONCATENACIÓN DE TEXTOS, GRÁFICOS E ÍNDICES

Tenemos ya un cuaderno preparado para elaborar de forma automática un tipo de gráfico muy específico, la pirámide de población, cuya realización lleva bastante tiempo pero gracias a las herramientas de filtro existentes en una tabla de datos podemos aplicarlo al municipio deseado. Queda por resolver no obstante el problema del título del gráfico, que es preciso modificar cada vez que lo hagan los datos de referencia. Además, es posible que deseemos introducir otros datos en la misma hoja donde aparece este gráfico, como información numérica o índices elaborados a partir de las cifras absolutas, por ejemplo, para generar un conjunto de fichas sobre los municipios (o provincias, países, etc.) que estemos analizando. Algunas de estos elementos pueden añadirse dentro del propio gráfico, para lo cual es necesario tenerlo seleccionado. Si pulsamos con el cursor en cualquier parte dentro del mismo vemos que a la derecha aparecen tres botones que permiten realizar ciertos cambios, como eliminar los títulos desde el menú emergente de **Elementos de gráfico**. Cierto que es más rápido seleccionar el elemento dentro del propio gráfico y borrarlo directamente, pero mediante esta herramienta no se borra de forma definitiva, simplemente se oculta y puede volver a mostrarse seleccionando otra vez la casilla correspondiente al elemento escondido. Por tanto, por si luego preferimos incorporarlo nuevamente, nos limitaremos a quitar la marca de la casilla **Título del gráfico**.



Para que los datos numéricos figuren junto a las barras que los representan (o puntos, curvas, etc., dependiendo del tipo de gráfico) puede activarse la casilla de **Etiquetas de datos**, con diferentes opciones, que añaden junto al punto de la curva o a la barra una etiqueta con el valor correspondiente. Las **Barras de error** son útiles en algunos gráficos para reflejar como su nombre indica los márgenes de error de los datos mediante una línea de umbrales, también con varias opciones, aunque no tienen sentido en el ejemplo que estamos utilizando. Es posible asimismo añadir una tabla con los datos en la parte inferior del gráfico, activando la casilla de **Etiquetas de datos**, así como adaptar su formato al del resto, cambiando el color de los bordes y de la fuente, al igual que en los restantes componentes de texto. Estos elementos añadidos solamente tienen sentido en el caso de que el gráfico no venga respaldado por una tabla anexa con la información desglosada ya que en caso contrario es preferible no utilizarlos, pues dificultan la lectura al incorporar excesiva información.

Si lo que deseamos es que toda la información necesaria aparezca junto al gráfico para, por ejemplo, crear un anexo estadístico en nuestro documento, hemos de situar el gráfico en una hoja normal de *Excel* y a partir de ahí configurar una ficha básica que pueda aplicarse a todos los territorios estudiados (los municipios de Valladolid en este caso). Al disponer de toda una hoja para ello podemos quitar el título general e incorporar esa información a otras celdas de la hoja, para así no tener que cambiarla cada vez que lo hagamos con el municipio de referencia. Y por supuesto, pensar antes en qué información vamos a incluir. En nuestro caso será la siguiente:

- Nombre del municipio.
- Año.
- Gráfico de la pirámide de población.
- Tabla con los datos absolutos de población por sexo y edad.
- Resumen de los índices más significativos.

Añadimos una nueva hoja al cuaderno de *Excel* y la llamaremos *Ficha*, escribiendo en la celda B1 "MUNICIPIO:" y en B2 "AÑO:", reservando las celdas colindantes para esta información (vamos a seleccionar en la hoja *BaseDatos* el municipio de Arroyo de la Encomienda y escribiremos este nombre en C1 y en C2 el año -2012-). Debajo situaremos el título del gráfico combinando en una sola celda el rango B5:I6 y allí deberemos colocar tanto la información sobre el tipo de gráfico (PIRÁMIDE DE POBLACIÓN) como el nombre del municipio y el año, que en este caso será siempre el del Padrón de Habitantes utilizado. Para automatizar esta operación necesitamos las funciones de texto, escribiendo una apropiada para unir esos datos. Se trata de la función **CONCATENAR** que, como todas las demás, se introduce comenzando por el signo "=" y tras el nombre de la función incorpora entre paréntesis, separados por un punto y coma, los elementos a unir. Para empezar vamos a limitarnos a juntar el nombre del municipio con el año, utilizando como referencias las celdas donde hemos colocado esos datos:

**=CONCATENAR(C1;C2)**

El resultado no es exactamente el deseado, ya que nombre y año aparecen juntos pero sin un espacio de separación. Cuando se trata de insertar elementos de texto no incluidos en las celdas de referencia ha de hacerse escribiéndolos entre comillas y separados también por un punto y coma de los otros elementos de la función. Por ejemplo, para separar el nombre y el año con una coma y un espacio, la fórmula debería ser la siguiente:

**=CONCATENAR(C1;" , ";C2)**

Vamos a hacerlo algo más complejo, eliminando la coma y colocando el año entre paréntesis. Tras el vínculo a la celda C1 y el punto y coma se coloca entrecomillado un espacio en blanco y el símbolo de abrir paréntesis y tras el vínculo a la celda C2 y un nuevo punto y coma, deberá aparecer también entrecomillado el símbolo de cerrar paréntesis :

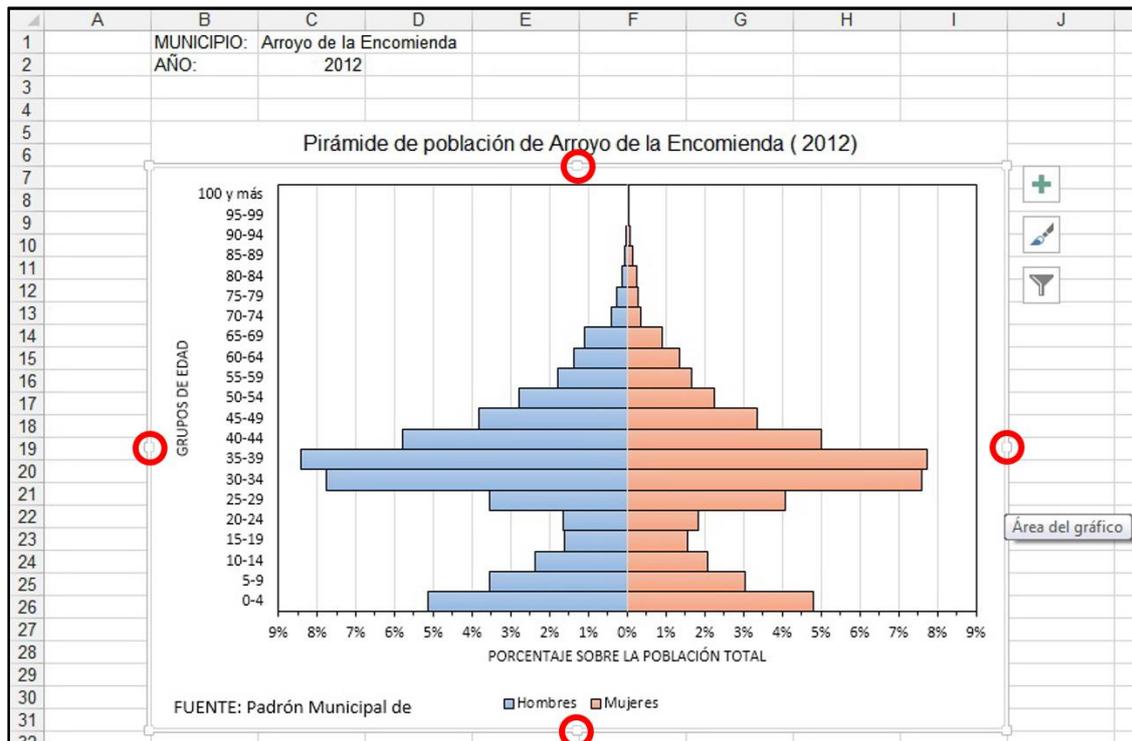
**=CONCATENAR(C1;" ( ";C2;")")**

Para completar el título falta introducir precediendo a todo lo anterior el texto "Pirámide de población de ", sin olvidar el espacio final:

**=CONCATENAR("Pirámide de población de ";C1;" ( ";C2;")")**

Cambiamos el tamaño del texto del título a 12 puntos en negrita, por ejemplo, y lo centramos verticalmente con las herramientas de **Fuente** y **Alineación**. A continuación nos desplazamos a la hoja del gráfico, lo seleccionamos y usamos la herramienta de **Copiar** como con cualquier otro objeto, volviendo a la hoja de **Ficha** y, activando la celda B7, pulsamos **Pegar**. Como

resulta demasiado grande para nuestra ficha lo ajustaremos utilizando los puntos de desplazamiento del **Área del gráfico** para que quede enmarcado en el rango B7:I31.



Para cambiar el tamaño del gráfico se utilizan los puntos de desplazamiento del **Área del gráfico** (en los círculos rojos) que aparecen al seleccionarlo.

Una vez resuelta la pirámide añadimos las tablas oportunas, teniendo en cuenta que se ha de evitar repetir información ya expresada en el gráfico. Puesto que ésta refleja el tamaño de las cohortes de edad en porcentajes sobre el total de la población, en una primera tabla se indicarán las cifras absolutas para que el lector puede realizar sus propios cálculos. Dado que estos datos ya están disponibles en la hoja *Pirámide* nos limitaremos a pegar un vínculo con la misma:

Grupos de edad	Población		Grandes grupos de edad			
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Ambos	
0-4	803	755	0-15			
5-9	555	476	16-64			
10-14	371	324	65 y más			
15-19	253	244	Grandes grupos de edad (%)			
20-24	261	288	Grupo	Hombres	Mujeres	Ambos
25-29	554	640	0-15			
30-34	1.216	1.192	16-64			
35-39	1.317	1.212	65 y más			
40-44	908	795	Índices generales por sexo			
45-49	602	525	Índice	Hombres	Mujeres	Ambos
50-54	436	352	Edad			
55-59	279	263	media			
60-64	216	212	Índice de			
65-69	172	141	vejez			
70-74	62	57	Reemplazo			
75-79	44	47	de activos			
80-84	22	38	% adultos			
85-89	11	25	jóvenes			
90-94	3	12				
95-99	0	2				
100 y más	0	1				
Subtotal	8.087	7.593				
Total	15.680					

Modelo de tablas para incluir en una ficha. Los datos del rango C35:D55 están vinculados a otra de las hojas del mismo cuaderno.

- Copiamos el rango A2:C26 de la hoja *Pirámide* y lo pegamos en la celda B33 de la hoja *Ficha*.
- Vaciamos el contenido de las celdas C35:D55 (los datos sobre población por sexo y edad).
- Introducimos en C35 un vínculo a la celda B4 de la ficha *Pirámide*: **=Pirámide!B4**
- Utilizamos el controlador de relleno para completar la tabla (las fórmulas para los subtotales y el total son las mismas ya existentes).

- Preparamos unas pequeñas tablas con la población por grandes grupos de edad y sus correspondientes porcentajes (0-14, 15-64 y 65 y más) y algunos índices demográficos (edad media, índice de envejecimiento, índice de reemplazo de activos y el porcentaje de adultos jóvenes).

- La tabla sobre índices generales por sexo se elabora combinando las celdas de las filas 47-48, 49-50, 51-52 y 53-54 para poder incluir las cabeceras, alineando el contenido tanto en vertical como en horizontal.
- Las celdas del rango F56:I57 también se han combinado para incluir la fuente de la información, centrando el texto en horizontal y justificándolo en horizontal mediante el correspondiente comando de la pestaña **Alineación**.

Índices generales por sexo			
Índice	Hombres	Mujeres	Ambos
Edad media			
Índice de vejez			
Reemplazo de activos			
% adultos jóvenes			
FUENTE: Padrón Municipal de Habitantes (INE). Elaboración propia.			

Para que el texto de la FUENTE quede bien alineado (recuadro rojo) se utilizan los comandos de **Combinar y centrar** y de **Ajustar texto** (recuadro azul). La justificación en horizontal del mismo se hace mediante el menú de **Formato de celdas**, que incluye asimismo las dos opciones anteriores (recuadro verde). Las celdas de la tabla Índices generales por sexo también se han combinado de dos en dos en sentido vertical.

- Las fórmulas a introducir en la tabla de *Grandes grupos de edad* son **Autosumas** simples de los datos contenidos en la tabla de *Población* y las elaboradas para hombres pueden copiarse en las celdas de mujeres, mientras que las de ambos sexos serán el sumatorio de ambas.
- Para la tabla de *Grandes grupos de edad (%)* es preciso hacer que las direcciones del denominador sean absolutas en lo referente a la fila donde se encuentran los subtotales (=G35/C\$56 en G41, que podemos copiar en el rango G41:H43). Las fórmulas de porcentajes para ambos sexos son diferentes pues el denominador es la población total (=I35/C\$57 en I41:I43).

El cálculo de la *Edad media* nos obliga a hacer una nueva tabla que mantendremos al margen de la ficha. La edad media es simplemente una media ponderada que como TAL se halla mediante el cociente entre el sumatorio de productos de dos series (edad y población en este caso) y el total de la serie (población):

- Se multiplica cada grupo de edad y sexo por la marca de clase del mismo (si es de 0-4 años, la marca de clase es 2,5; de 5-9 es 7,5, etc.). Recordemos que para elaborar la columna con las marcas de clase, puesto que se trata de una serie regular que va de 5 en 5, basta con introducir los dos primeros datos (2,5 y 7,5) y mediante el **controlador de relleno** extenderla hasta 102,5. Para que una misma fórmula sirva para toda la tabla es preciso que la columna donde se encuentran las marcas de clase (edad media de cada grupo) sea una dirección absoluta. En este ejemplo si la primera marca de clase está en la celda L35 y el primer producto en M35, la fórmula de M35 será =C35\*\$L35 (C35 es donde está el datos de hombres de 0-4 años y \$L35 es la edad media, 2,5 años). La misma fórmula vale

para todos los grupos de edad, hombres y mujeres, por lo que podemos copiarla en el rango M35:N55 mediante el **controlador de relleno**.

	L	M	N	O
31				
32	<b>Cálculo de la edad media</b>			
33	<b>Edad</b>	<b>Población</b>		
34		<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Ambos</b>
35	2,5	2.008	1.888	3895
36	7,5	4.163	3.570	7732,5
37	12,5	4.638	4.050	8687,5
38	17,5	4.428	4.270	8697,5
39	22,5	5.873	6.480	12352,5
40	27,5	15.235	17.600	32835
41	32,5	39.520	38.740	78260
42	37,5	49.388	45.450	94837,5
43	42,5	38.590	33.405	71995
44	47,5	28.595	24.985	53580
45	52,5	22.995	18.480	41475
46	57,5	16.043	15.123	31165
47	62,5	13.500	13.250	26750
48	67,5	11.610	9.518	21127,5
49	72,5	4.495	4.133	8627,5
50	77,5	3.410	3.643	7052,5
51	82,5	1.815	3.135	4950
52	87,5	963	2.188	3150
53	92,5	278	1.110	1387,5
54	97,5	0	195	195
55	102,5	0	103	102,5
56	<b>Total</b>	267.543	251.313	518855
57	<b>Cociente</b>	33,08	33,10	33,09

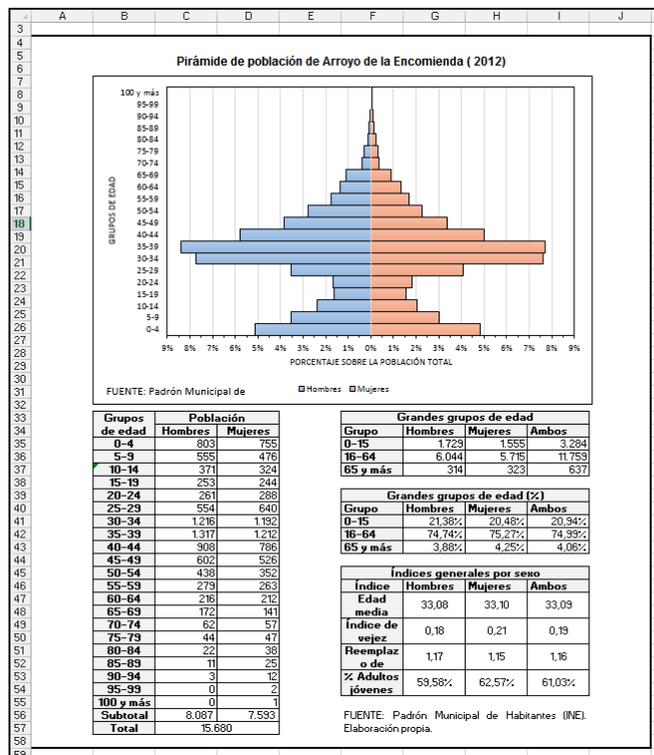
La columna L se ha hecho utilizando el controlador de relleno, las M y N mediante la fórmula  $=C35*\$L35$  en la primera celda M35 y copiado en el rango M35:N55. La columna O utiliza en la primera celda O35 la fórmula  $=(C35+D35)*L35$  que también se copia hasta O55. Las celdas M56:O56 son sumatorios y las M57:O57 su cociente entre la población total por sexos:  $=M56/C56$ ,  $=N56/D56$  y  $=O56/C57$  respectivamente.

- La fórmula del producto para ambos sexos es diferente puesto que requiere sumar hombres y mujeres en cada grupo de edad antes de multiplicar por la marca de clase. En O35 será  $=(C35+D35)*L35$  y puede copiarse en el resto de la columna (O35:O55).
- A continuación se aplica la **Autosuma** a las tres nuevas columnas (*Total*) y el resultado (*Cociente*) se divide entre el total para hombres, mujeres y ambos sexos, obteniendo la edad media para cada caso.

Los siguientes índices incluidos son el de *vejez* o envejecimiento (cociente entre mayores de 65 años y menores de 15-), el de *reemplazo de activos* (cociente entre los grupos de 15-19 y de 60-64) y el *porcentaje de adultos jóvenes* (cociente entre los grupos de 15-39 y de 15-64 años). Todas las fórmulas se hallarán a partir de los datos ya disponibles en las tablas anexas de la misma hoja, teniendo cuidado con las correspondientes a ambos sexos dado que implica sumar las celdas de hombres y mujeres.



Para que la ficha quede perfecta en pantalla es posible incluso suprimir la trama de color gris que separa las celdas. Para ello seleccionaremos como rango A4:J58 y en la pestaña de **Celdas**, dentro del bloque **Formato**, abrimos el **Formato de celdas** para situarnos en las opciones de **Relleno**, donde indicaremos que el color sea blanco. Con el rango aún seleccionado pondremos un borde grueso a toda la ficha mediante el comando **Bordes** dentro de la pestaña de **Fuente** (ver arriba).



Vista final de la ficha eliminada la trama de celdas (poniendo como color el blanco en las opciones de **Relleno** del **Formato de celdas**).

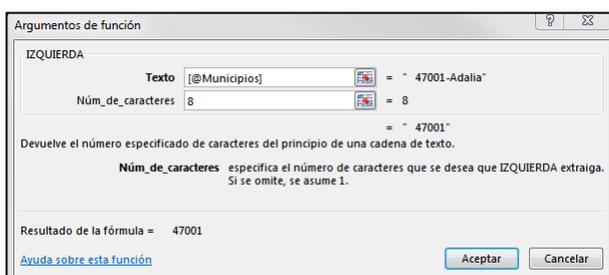
A partir de aquí la ficha puede ampliarse o mejorarse según las necesidades, recurriendo siempre a la vinculación entre datos ya existentes y concatenación de textos para que su actualización sea automática. Por ejemplo, el título de *Población* en la tabla de grupos por sexo y edad –celda C33- puede cambiarse incluyendo el año de referencia mediante la función de texto ya conocida, escribiendo parte del mismo entre comillas y separado como siempre por un punto y coma la referencia a la celda donde se indica el año –C2-:

**=CONCATENAR("Población en ";C2)**

	A	B	C	D
1	Estadística del Padrón Continuo a			
2	47.- Valladolid			
3				
4	Población por sexo, municipios y edad (grupos quinquenales).			
5	Unidades: personas			
6				
7				
8	Municipios	Provmun	Nombre	Poblac
9	47001-Adalia			57
10	47002-Agassal			29
11	47003-Aguilar de Campos			314
12	47004-Alaejos			1.494
13	47005-Alcazarén			733
14	47006-Aldea de San Miguel			235
15	47007-Aldeamayor de San Martín			4.560
16	47008-Almenara de Adaja			29
17	47009-Amusquillo			119

Insertamos dos nuevas columnas a la derecha de la de Municipios para introducir el código municipal *Provmun* y el *Nombre* de forma separada.

referencia más útil que el nombre del municipio, dado que éste puede encontrarse en mayúsculas o minúsculas, incluir tildes o no, etc., no siendo siempre coincidentes en virtud de la base de datos original utilizada. El problema es que el INE nos proporciona en una misma celda el código municipal y el nombre del municipio, siendo conveniente separar ambos (en muchos casos no necesitaremos el código, por ejemplo). Vamos a solucionar el problema insertando dos columnas nuevas a la derecha del código/nombre para lo cual se selecciona el rango completo de la tabla de datos incluyendo las cabeceras de títulos y la fila inferior de totales (B8:C234). Con esta acción añadimos una columna para el código a la que llamaremos *Provmun* (provincia/municipio) y otra para el nombre (*Nombre*) sin modificar los cuadros resumen que hicimos debajo, cuyas referencias se adaptan de forma automática a la nueva configuración de la tabla.



Introducción de la función **IZQUIERDA** mediante el asistente. Atención a los espacios en blanco delante del código municipal que aparece como resultado de la fórmula.

Si utilizamos el asistente de funciones  $f_x$  para escribir ésta la referencia a la celda con el código y nombre del municipio será **[@Municipios]** al ser el nombre dado a la columna cuando transformamos la base de datos en una tabla de datos. La función se sitúa en B9 que es la celda a la derecha del primer municipio ( 47001-Adalia en A9):

**=IZQUIERDA([@Municipios];8)**

Pero las funciones de texto son muchas más y permiten operaciones en ocasiones imprescindibles para manejar una base de datos como la del presente ejemplo. En ésta los nombres de los municipios se encuentran asociados a un código de cinco dígitos en el cual los dos primeros corresponden a la provincia (47, Valladolid) y los tres siguientes al municipio. Tales códigos se utilizan además en otras aplicaciones informáticas como las enfocadas al trabajo de cartografía y son una

Para conseguir separar código y nombre puede usarse la función **IZQUIERDA** que extrae de la celda referenciada el número de caracteres deseado contando desde el extremo izquierdo. En nuestro caso hay que tener en cuenta que además de los cinco dígitos del código municipal se han incluido delante tres espacios en blanco, por lo que la cifra de caracteres a extraer será de

También podemos introducir la función directamente sin recurrir al asistente en cuyo caso escribiríamos la dirección de la celda de referencia:

**=IZQUIERDA(A9;8)**

Podemos comprobar cómo al trabajar con una tabla de datos en el momento de introducir la nueva función ésta se copia automáticamente en el resto de la columna, justo hasta el último dato de la misma y sin incluir a la fila de totales. El resultado de la fórmula es 47001 pero al incluir los tres espacios delante el programa lo considera como texto. Para convertirlo en número se utiliza la función VALOR y podría hacerse en la siguiente celda vacía a la derecha, escribiendo simplemente:

**=VALOR(B9)** o si respetamos la nomenclatura de la tabla de datos, **=VALOR([@Provmun])**

Pero así ocuparíamos las dos nuevas columnas y no es necesario dado que *Excel* permite encadenar unas funciones con otras dentro de la misma celda. Puesto que lo deseado es convertir el resultado ofrecido por la primera función **=IZQUIERDA(A9;8)** en un valor, modificamos la función insertándola en la que realiza tal conversión:

**=VALOR(aquí se inserta la función inicial).**

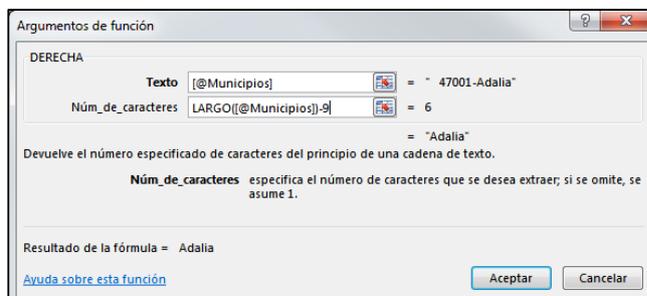
Y por tanto:

**=VALOR(IZQUIERDA(A9;8))**

O en la nomenclatura utilizada por el asistente de funciones para una tabla de datos:

**=VALOR(IZQUIERDA([@Municipios];8))**

Los paréntesis negros limitan el contenido que ha de convertirse en un valor y los rojos indican la celda de la cual se extraen los ocho caracteres de la izquierda formados por los tres espacios en blanco y los cinco dígitos del código municipal.



Introducción de la función **DERECHA** mediante el asistente. Al poner en *Núm\_de\_caracteres* la función **LARGO** menos 9 obtenemos la longitud del nombre, en este caso 6 (Adalia).

La extracción del nombre de cada municipio resulta un poco más compleja pues a diferencia de los códigos, no tienen un número de caracteres similar. Por tanto y aunque existe una función llamada **DERECHA** para extraer los caracteres contando desde ese otro extremo, al no saber el número a extraer, no nos sirve en esta ocasión salvo que primero sepamos la

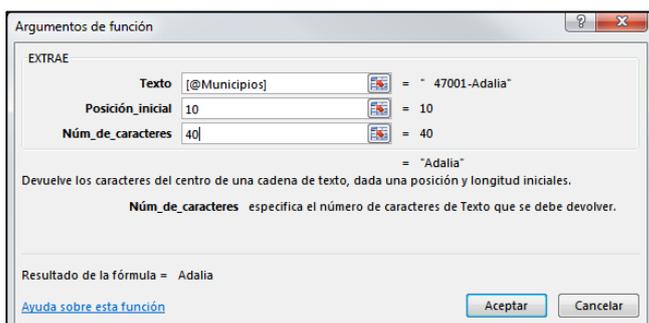
longitud de cada texto y a partir de ella, restando los caracteres ocupados por espacios en blanco, código y guion (9). Se puede hacer encadenando otra función denominada **LARGO**, con una fórmula del siguiente tipo:

**=DERECHA([@Municipios];LARGO([@Municipios])-9)**

O lo que es lo mismo:

**=DERECHA(A9;LARGO(A9)-9)**

Lo que hemos hecho ha sido ordenar al programa que extraiga de la celda referenciada A9 contando desde la DERECHA el número de caracteres del texto referenciado **LARGO(A9)** menos 9, por lo que el resultado será el nombre del municipio.



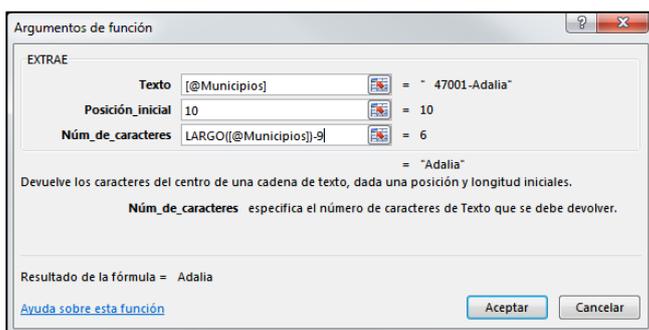
Introducción de la función **EXTRAE** mediante el asistente. Comienza a extraer desde la *Posición\_inicial* 10 y llega hasta la 40 en el caso de que haya tantos caracteres.

nombre de municipio más largo (algo que podemos averiguar mediante la función **LARGO**). En el ejemplo el nombre más largo consta de 40 caracteres y el primer carácter a extraer se encuentra en la posición 10, por lo que la fórmula a utilizar sería:

**=EXTRAE([@Municipios];10;40)**

Simplificando y para cualquier tipo de tabla:

**=EXTRAE(A9;10;40)**



Introducción de la función **EXTRAE** mediante el asistente. Comienza a extraer como en el caso anterior desde la *Posición\_inicial* 10 pero el *Núm\_de\_caracteres* se obtiene a partir de la longitud total de la cadena de texto menos los 9 caracteres iniciales.

**=EXTRAE([@Municipios];10;LARGO([@Municipios])-9)**

Y para cualquier tabla de Excel, en nomenclatura más sencilla:

**=EXTRAE(A9;10;LARGO(A9)-9)**

	A	B	C	D
1	Estadística del Padrón Continuo a			
2	47.- Valladolid			
3				
4	Población por sexo, municipios y edad (grupos quinquenales).			
5	Unidades: personas			
6				
7				
8	Municipios	Provmun	Nombre	Poblac
9	47001-Adalia	47001	Adalia	57
10	47002-Aguasal	47002	Aguasal	29
11	47003-Aguilar de Campos	47003	Aguilar de Campos	314
12	47004-Alaejos	47004	Alaejos	1.494
13	47005-Alcazarén	47005	Alcazarén	733
14	47006-Aldea de San Miguel	47006	Aldea de San Miguel	235
15	47007-Aldeamayor de San Martín	47007	Aldeamayor de San Martín	4.560
16	47008-Almenara de Adaja	47008	Almenara de Adaja	29
17	47009-Amusquillo	47009	Amusquillo	119

Configuración final de la tabla de datos con los códigos y nombres de municipios extraídos en columnas separadas.

Hay muchas otras funciones de texto y el asistente disponible en la opción de *Insertar función* las explica detalladamente, por lo que no nos entretendremos con ellas.

Otra opción menos precisa para conseguir lo mismo se basa en la función **EXTRAE** que a partir de la posición de un carácter contando desde la izquierda extrae el número de caracteres indicado (Celda; Nº del carácter inicial; Nº de caracteres a extraer). Como no sabemos cuántos son los caracteres a extraer podemos indicar el mayor número posible, coincidente con la longitud del

Por supuesto es posible afinar un poco más utilizando nuevamente la función **LARGO**, ahora para saber el número de caracteres a extraer desde la posición inicial hasta la final. Éste será igual a la longitud total de la cadena de texto menos los nueve caracteres ocupados por los espacios en blanco (3), código (5) y guion (1):

Si queremos eliminar ahora la columna A desde la fila 8 hasta la 234 porque ya no nos sirve hemos de seleccionar primero las nuevas celdas con códigos y nombres (B9:C233), copiarlas y pegarlas como **VALORES** sobre sí mismas. Al hacer este pegado especial las fórmulas introducidas se convierten en sus resultados o valores.

## GRÁFICOS DE CURVAS

Excel incluye una gran variedad de gráficos y aunque el asistente de **Gráficos recomendados** en bastante bueno, no siempre nos proporciona la mejor representación posible, pues ésta dependerá del tipo de datos analizados y de qué deseemos destacar. Un gráfico de curvas se utiliza generalmente para reflejar la evolución de una o más variables en el tiempo. Vamos a poner como primer ejemplo la evolución del PIB per cápita en China, recurriendo a la base de datos del Banco Mundial (<http://www.bancomundial.org/>) para obtener los datos. Una vez allí iremos al enlace de *DATOS* y dentro de la nueva ventana, a los *Indicadores de series de tiempo* en el Explorador de datos, eligiendo *more countries*:

- En el apartado *PAÍS* deseccionamos todos los países y seleccionamos solamente China, Alemania y España.
- En el apartado *SERIE* deseccionamos todo, vamos a la P y seleccionamos *PIB per cápita, PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2005)*.
- En *TIEMPO* pulsamos en *Invertir selección* para que los años se indiquen de menor a mayor y seleccionamos todos.
- Pulsamos en *DESCARGAR* y bajamos los datos en formato Excel.

	A	B	C	D
1	<b>Evolución del PIB per cápita</b>			
2	<b>Dólares a precios constantes de 2005</b>			
3	<b>Año</b>	<b>China</b>	<b>Alemania</b>	<b>España</b>
4	1980	523,95	20.860,68	15.368,38
5	1981	544,18	20.939,16	15.225,40
6	1982	585,02	20.876,33	15.333,01
7	1983	639,48	21.260,26	15.530,90
8	1984	727,08	21.936,12	15.743,59
9	1985	814,07	22.497,00	16.050,27
10	1986	872,64	23.001,05	16.522,21
11	1987	958,37	23.287,76	17.395,74
12	1988	1.049,63	24.056,92	18.241,78
13	1989	1.076,04	24.801,77	19.085,04
14	1990	1.100,66	25.881,05	19.776,66
15	1991	1.185,63	27.005,64	20.234,02
16	1992	1.337,50	27.313,49	20.354,76
17	1993	1.507,32	26.862,61	20.082,27
18	1994	1.685,62	27.431,27	20.505,63
19	1995	1.849,15	27.809,44	21.021,83
20	1996	2.012,86	27.948,33	21.480,21
21	1997	2.177,65	28.392,30	22.252,46
22	1998	2.325,09	28.916,54	23.165,57
23	1999	2.480,23	29.438,56	24.140,31
24	2000	2.667,47	30.297,63	25.147,12
25	2001	2.867,96	30.704,75	25.777,13
26	2002	3.108,05	30.656,28	26.095,41
27	2003	3.397,63	30.524,28	26.459,35
28	2004	3.718,64	30.885,41	26.881,97
29	2005	4.114,57	31.114,53	27.392,04
30	2006	4.611,30	32.302,18	28.044,43
31	2007	5.238,68	33.402,79	28.527,09
32	2008	5.712,25	33.828,87	28.353,89
33	2009	6.206,82	32.175,89	27.082,32
34	2010	6.819,32	33.565,06	26.900,56
35	2011	7.417,89	34.572,94	26.952,35
36	2012	7.957,62	34.765,90	26.544,99
37	FUENTE: Banco Mundial.			

Tabla con los datos de origen para la realización del gráfico.

Se nos abrirá un cuaderno de Excel con los datos solicitados. Lo primero que vemos es que no hay para todos los años indicados, así que podemos eliminar las columnas vacías y también la B, C y D que no nos aportan información adicional. A continuación seleccionamos como rango las cabeceras de títulos y las tres filas con datos, copiándolas y pegando más abajo (en la celda A7, por ejemplo) con la opción de *Pegado especial, Transponer*. Cambiamos también el título de la primera columna (*Country name*) por el de *Año*. Ya podemos eliminar las cuatro primeras filas donde se encuentran los datos originales y en la que ahora es la celda A1 colocaremos el título de la tabla (*Evolución del PIB per cápita*) y en A2 las unidades (*Dólares a precios constantes de 2005*), combinando celdas para centrar bien ambos títulos. Seleccionamos todos los datos y para que sean más legibles ponemos un formato numérico con separador de miles y dos decimales (lo podemos hacer a través de las herramientas de la pestaña de **Número** o editando el menú de **Formato** pulsando con el botón derecho del ratón sobre el rango seleccionado, igual que en otras ocasiones). Debajo de la última fila de datos combinamos las cuatro celdas correspondientes e introducimos la fuente de información (FUENTE: Banco Mundial) y se dibujan los bordes de las celdas,

dando a la pestaña de la hoja el nombre de *Datos*. Al guardar el archivo debemos fijarnos en que el formato por defecto que nos ha dado el Banco Mundial probablemente no sea el de *Excel 2013* sino otro anterior, para guardar la mayor compatibilidad posible. Por eso hemos de indicar en la opción de **Guardar como** que lo haga como **Libro de Excel**.

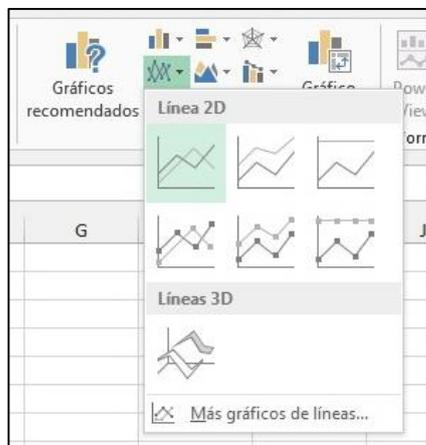


Gráfico de líneas normal utilizado para analizar la evolución en el tiempo de una o varias series de datos.



Opciones del **Diseño rápido**.

DIN A4). Podemos asimismo agregar las líneas de división principales del eje horizontal para facilitar la lectura de los datos, editando dicho eje (botón derecho del ratón) y activando esa opción. Los colores de las líneas han de diferenciarse claramente del fondo y de otros elementos del gráfico, por lo que cambiaremos el gris que el programa asigna automáticamente a una de las curvas por otro. Por último, es preferible colocar la leyenda debajo del gráfico porque así aumenta su anchura y se ve mejor la evolución de las variables representadas.

El gráfico así obtenido nos permite ver la evolución diferencial de los tres países, resaltando tanto la diferencia en el PIB per cápita entre ellos y sobre todo, en el caso de China por sus valores muy inferiores a los europeos, como en su comportamiento a partir de la crisis económica de 2008 e incluso antes. En España el PIB per cápita se estabiliza y con la crisis desciende claramente, mientras que en Alemania la caída es puntual para recuperarse con rapidez y China mantiene su tendencia al alza a pesar de ella. No obstante, las diferencias existentes en el momento de partida (el año 1980) impiden hacernos una idea de cuál de los tres países ha logrado un aumento relativo más importante, algo que sí se vería si hubiésemos elaborado un gráfico para cada uno de ellos por separado, adecuando las escalas verticales a los mínimos y máximos. En

Para elaborar el gráfico usaremos la opción más fácil, seleccionando además de los datos las cabeceras de filas (año) y columnas (país) y en la pestaña de **Insertar** elegimos el primero de los **Gráficos de líneas**. Si tenemos alguna duda sobre qué tipo de gráfico utilizar, dejando el cursor sobre cada uno de ellos (sin pulsar el botón del ratón) nos aparece en pantalla una breve explicación indicando su uso más frecuente. Una vez hecho el gráfico lo movemos a una nueva hoja (*Gráfico1*) pulsando sobre su borde para editar el correspondiente menú de opciones. Como en todos los gráficos, ponemos el título principal y el de ambos ejes (*Dólares a precios constantes de 2005* en el vertical y *Año* en el horizontal), insertando un cuadro de texto para incluir la fuente y elaboración. Los ejes se pueden añadir mediante la herramienta de **Agregar elemento de gráfico**, el botón + que aparece a la derecha del propio gráfico o utilizar la de **Diseño rápido**, aprovechando los modelos propuestos por el programa. Dentro de esta segunda opción el **Diseño 10** puede ser apropiado, aunque incluye unas líneas de máximos y mínimos que no necesitamos (siempre se pueden seleccionar y borrar directamente). Cambiamos el tamaño del tipo de letra en los títulos y ejes para que se lea bien según el tamaño al que vayamos a publicar el gráfico (con 18 puntos para el título principal, 14 para la leyenda, 12 para los títulos de ambos ejes y 11 para las escalas y la fuente se lee bien en el ancho de una página

estos casos, cuando hay diferencias importantes en los valores representados y lo que deseamos reflejar no son cifras absolutas sino tendencias, es preferible mostrar los datos en forma de números índice.

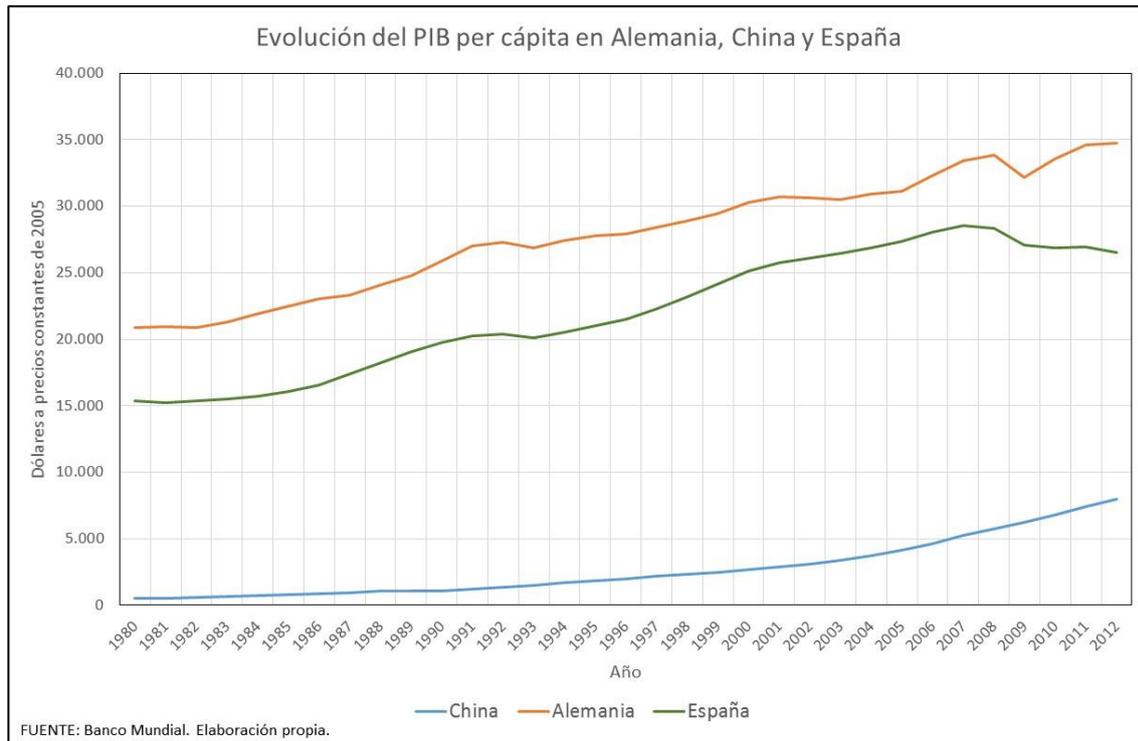


Gráfico de curvas para analizar las diferencias en valores absolutos y la evolución de una misma variable en varios países a lo largo de un periodo de tiempo prolongado.

**El método de los números índice** es una medida estadística utilizada para comparar una o más variables temporales o espaciales cuyas magnitudes se encuentran alejadas, tomando como base su situación inicial. Consiste en dar el valor de 100 (o de 1) al primero de los datos –el correspondiente a 1980– y ajustar su evolución mediante una simple regla de tres; en otras palabras, en obtener los porcentajes de cada valor a lo largo del tiempo sobre el primero de ellos. Si llamamos  $I_0^t$  al número índice en el año  $t$ ,  $x_t$  al valor real en el mismo año  $t$  y  $x_0$  al valor real en el primer año de la serie temporal:

$$I_0^t = \frac{x_t}{x_0} \cdot 100$$

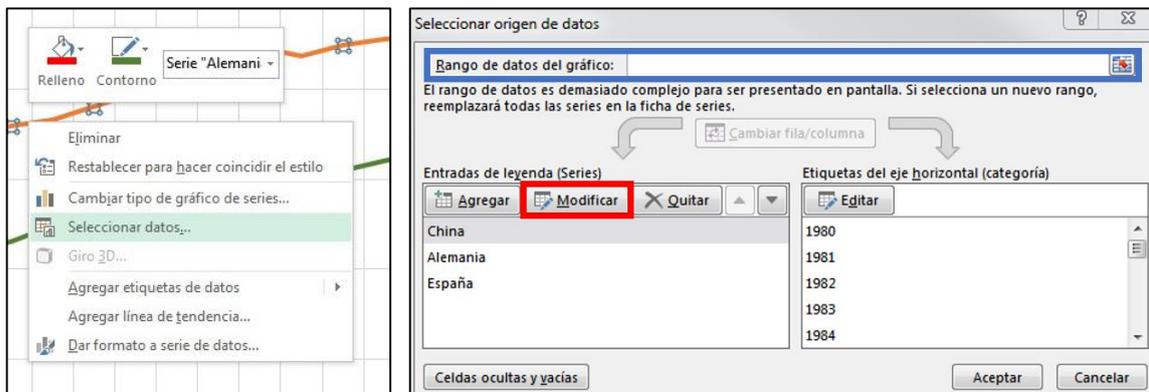
A efectos prácticos copiaremos la tabla ya existente a la derecha a partir de F1 dejando así entre ambas una columna libre y borraremos el contenido de la nueva tabla, sustituyendo los tres valores de 1980 por 100,00 y hallando los porcentajes de cada año sobre el valor real inicial con la fórmula que escribimos en F5, que servirá para todas las demás celdas:

$$=B5/B\$4*100$$

La línea 4 del denominador (B\$4) es una dirección absoluta ya que siempre habremos de dividir el valor de cada año por el del año inicial, en este caso localizado en esa línea. Copiamos la fórmula en vertical y horizontal y ya tenemos los números índice para los tres países. Como vemos, mientras en España el PIB per cápita a precios constantes ha aumentado a lo largo del periodo considerado en casi un 73%, en Alemania lo ha hecho en menor proporción, un 67%, pero en China el incremento ha sido de un espectacular 1.419% (restamos 100 al valor final para obtener el porcentaje de aumento sobre el inicial).

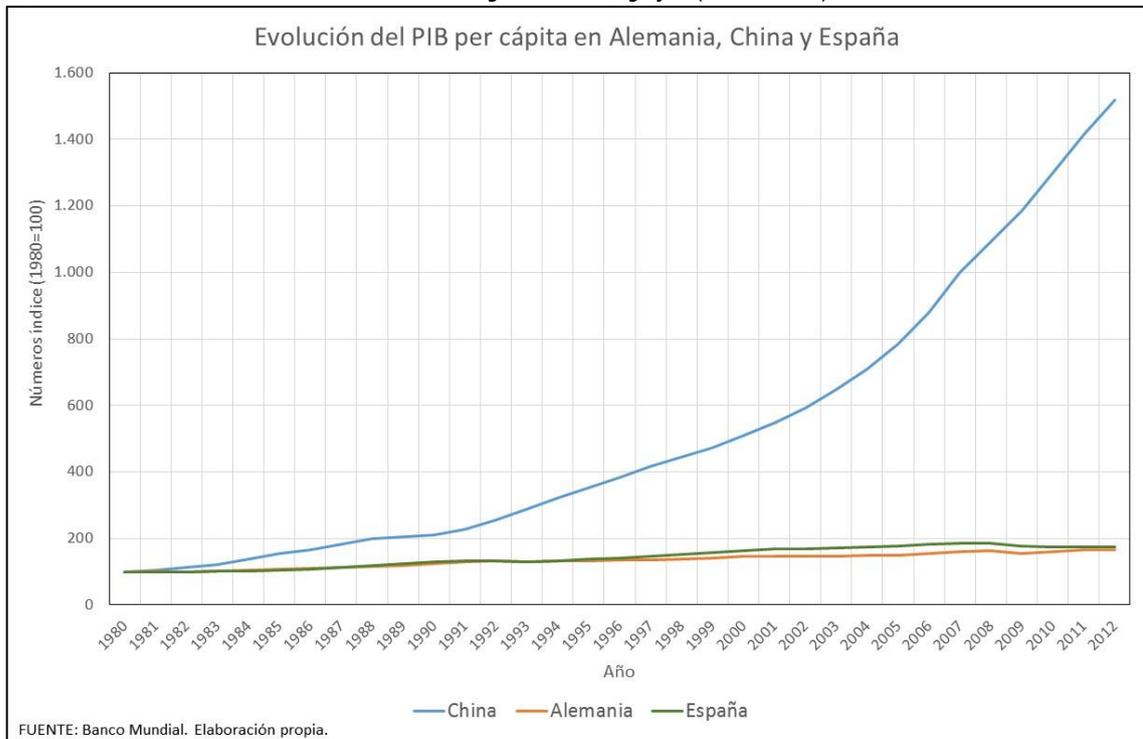
Para elaborar el nuevo gráfico aprovecharemos el ya existente, pues el formato será similar:

- Creamos una nueva hoja en el cuaderno.
- Copiamos el gráfico existente y lo pegamos en esa hoja.
- Lo movemos a una nueva hoja llamada Gráfico2.
- Editamos cualquiera de las curvas del gráfico (botón derecho) y elegimos la opción de **Seleccionar datos**.
- Sobre cada una de las series –países- damos a la opción de Modificar y seleccionamos la columna de números índice correspondiente. No es preciso cambiar las etiquetas del eje horizontal ya que serán las mismas que en el gráfico anterior (los años).
- Es posible hacerlo aún más rápido mediante un único paso, definiendo el nuevo **rango de datos del gráfico** (las celdas que incluyen cabeceras de títulos y datos: F3:I36).
- El eje vertical se llamará *Números índice* y entre paréntesis indicamos la base (1980=100).



En el menú emergente de cualquiera de las curvas está disponible la opción de **Seleccionar datos**.

Podemos cambiar de forma individual los datos para elaborar cada una de las series mediante la opción de **Modificar** (recuadro rojo) o todos los datos a la vez utilizando la de **Rango de datos del gráfico** (recuadro azul).



En el nuevo gráfico con números índice solamente hemos de cambiar el título del eje vertical.

De esta forma y con apenas trabajo ya tenemos un segundo gráfico que como vemos es totalmente diferente al anterior, pues ahora lo que refleja son tendencias en lugar de datos absolutos. China es el país donde con mayor intensidad ha aumentado el PIB per cápita mientras que en España todo lo logrado entre 2003 y 2007 se ha perdido, volviendo en 2012 al índice de ese primer año pese a haber crecido a un ritmo superior al de Alemania.

Ambos gráficos han sido muy fáciles de hacer dado que las series cronológicas de los tres países estaban completas desde 1980 y por tanto, con seleccionar cabeceras, años y datos, se han creado automáticamente. Ahora bien, cuando las series representadas no están completas o hacen referencia a años diferentes el tipo de gráfico a utilizar debe ser otro, un gráfico de dispersión XY. **El gráfico de dispersión XY** se utiliza para analizar la relación entre dos variables diferentes o para ajustar una serie temporal cuyos datos no sigan una pauta continua (si falta algún año, por ejemplo). Un buen ejemplo de este tipo de problema lo encontramos en la evolución de la población española según los datos del Padrón Municipal de Habitantes, pues en 1997 no se hizo una actualización del mismo debido a cambios metodológicos para su conversión en un registro continuo de población. Los datos los tenemos en la página web del INE ([www.ine.es](http://www.ine.es)), dentro del apartado de *Demografía y población*, en *Padrón. Población por municipios*. Si vamos a Cifras oficiales de población vemos un enlace a las Poblaciones de derecho desde 1996. Dentro del mismo en la opción de Provincias y en Sexo pediremos el total y en Período todos los años, invirtiendo la selección para que vayan de menor a mayor. Ponemos el Período como filas y las provincias en columnas (solamente será una, el total nacional) para crear una tabla vertical.

**Poblaciones por provincias y sexo.**  
Unidades: Personas

Seleccione valores a consultar:

Provincias	Sexo	Periodo
Seleccionados 1 Total 53	Seleccionados 1 Total 3	Seleccionados 17 Total 17
<input type="text"/> <input type="button" value="a.."/> <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="M"/> <input type="button" value="≡"/>	<input type="text"/> <input type="button" value="a.."/> <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="M"/> <input type="button" value="≡"/>	<input type="text"/> <input type="button" value="a.."/> <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="M"/> <input type="button" value="≡"/> <input type="button" value="Z"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>00 Total</li> <li>02 Albacete</li> <li>03 Alicante/Alacant</li> <li>04 Almería</li> <li>01 Araba/Álava</li> <li>33 Asturias</li> <li>05 Ávila</li> <li>06 Badajoz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Total</li> <li>Hombres</li> <li>Mujeres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1996</li> <li>1997</li> <li>1998</li> <li>1999</li> <li>2000</li> <li>2001</li> <li>2002</li> <li>2003</li> </ul>

Elija cómo quiere visualizar sus datos:

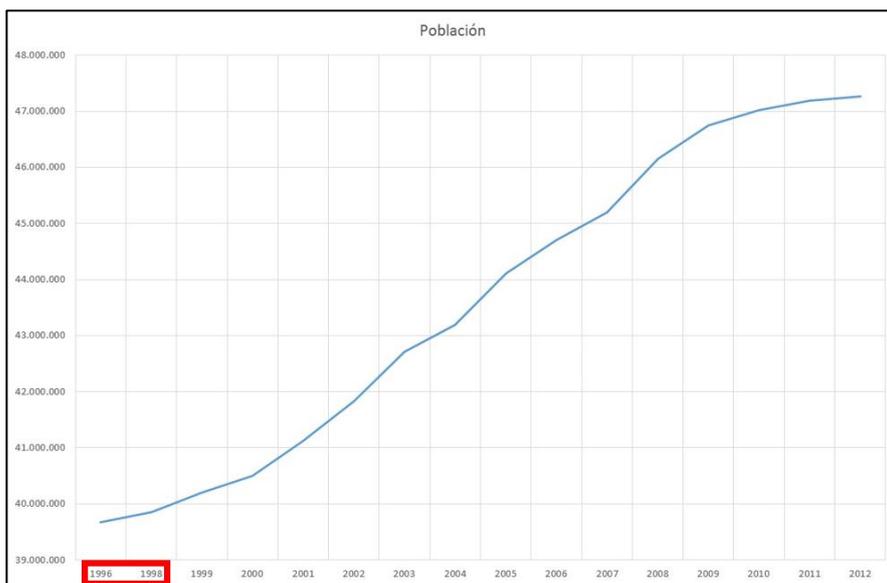
Variables en filas	Variables en columnas
<input type="button" value="↑"/> Sexo <input type="button" value="↓"/>	<input type="button" value="←"/> Provincias <input type="button" value="→"/>

Obtendrá como resultado de la consulta 17 celdas

Cogemos de la base de datos del INE la evolución padronal de la población española desde 1996 hasta el último año disponible.

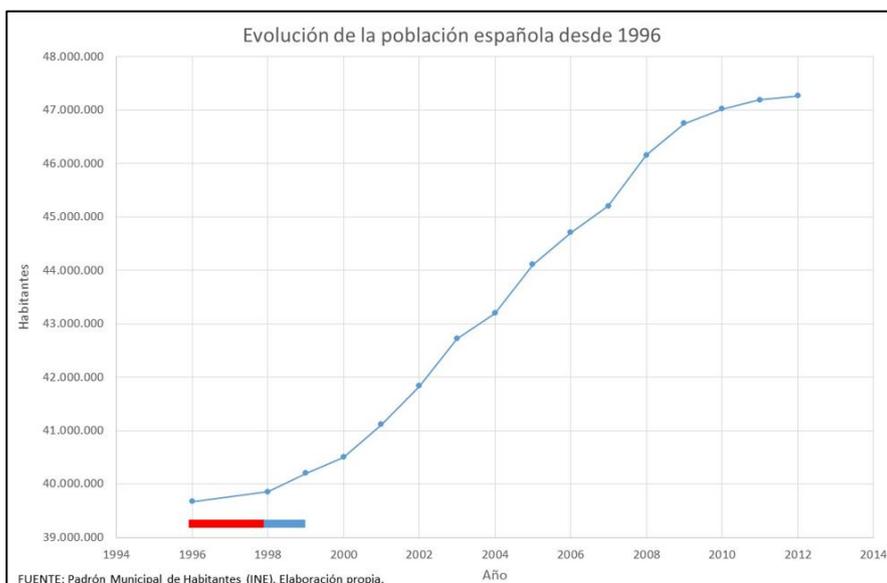
Al pulsar en *Consultar selección* vemos que el año 1997 no contiene datos debido al cambio de metodología indicado. Nos bajamos esa tabla en formato *Excel*, eliminamos la fila de 1997 y damos a toda la columna un formato numérico con separador de miles y sin decimales, poniendo los títulos de cabeceras (*Año y Población*). Al igual que antes, seleccionamos el rango que incluye cabeceras, años y cifras de población para elaborar el nuevo gráfico (no es mala idea grabar lo ya hecho hasta el momento en un cuaderno con formato de *Excel 2013*). Si utilizásemos un gráfico de líneas como los anteriores, en el eje horizontal se pasaría directamente del año 1996 a 1998, con una separación entre ambos similar a la que existe entre los demás años. Lo cual no

es correcto, pues se trata de un período bianual cuando todos los demás son anuales y por tanto la distancia entre esos años debería ser el doble.



Si usamos un gráfico de líneas normal cuando la serie cronológica no es continua incurrimos en un error, ya que las divisiones del eje horizontal son todas iguales y sin embargo, entre 1996 y 1998 la diferencia es de dos años (ver recuadro rojo), siendo de solamente uno en todas las restantes. Ello hace que la pendiente de la curva entre ambos años sea el doble de la real, dando la impresión de un crecimiento superior al que hubo en ese período.

En lugar de ello y manteniendo el rango seleccionado (debería ser el A9:B25) elegimos un gráfico de dispersión con líneas rectas y marcadores. En teoría el gráfico debería ajustar cada punto o valor de población –coordenada Y- a su año correspondiente –coordenada X-. Sin embargo la escala del eje vertical no indica esos años, sino que se ha creado otra de 0, 2, 4, etc. ¿Por qué? Pues porque por razones que nadie en su sano juicio comprende, la base de datos del INE nos proporciona en ocasiones los valores relativos a fechas (años en este caso) como si fueran textos, incluyendo unos espacios en blanco delante del número de año. Si sobrescribimos los años solamente con números (1996, 1998, 1999 y a partir de éste podemos usar el relleno automático) la escala del eje X cambiará a la deseada.



Utilizando un gráfico de dispersión XY las divisiones del eje horizontal se han adaptado a la diferencia de años real entre unos datos y otros, por lo que se corrige así el error anterior. Como se puede apreciar la distancia de los puntos de 1996 a 1998 (segmento rojo) es el doble de la existente entre todos los demás (segmento azul).

Otro problema que se nos presenta a la hora de elaborar un gráfico de curvas es el de cómo representar la serie temporal de una variable cuyos valores extremos se encuentran muy alejados. Si utilizamos una escala vertical normal, los valores mínimos estarán muy cercanos al eje horizontal y solamente destacarán los máximos. El mismo problema lo encontramos en el caso contrario, cuando la serie es demasiado larga y las variaciones se concentran en un período de

tiempo relativamente corto. En ambos casos es a veces conveniente cambiar las escalas normales por otras logarítmicas en base diez, de tal forma que las diferencias mínimas se acentúan y las máximas se reducen, pudiendo apreciar todas ellas. Un buen ejemplo de esta situación es el de la evolución histórica de la población mundial, que tardó 1.800 años en llegar desde los aproximadamente doscientos millones de habitantes del año 1 hasta los primeros mil millones ya entrado el siglo XIX, para alcanzar los 3.000 millones en 1960, los 6.000 millones en 1999 y superar los 7.000 en 2012. Los datos históricos pueden obtenerse de diversas fuentes (<http://www.infolaso.com/index.php/evolucion-poblacion-mundial.html> por ejemplo), mientras la evolución desde 1950 la encontramos en la base de datos de la Oficina del Censo de Estados Unidos (<http://www.census.gov/population/international/>).



Con una escala decimal en el eje vertical apenas se aprecian variaciones en los primeros mil años y solo un pequeño incremento hasta el 1700.

A partir de las dos columnas con años y habitantes podemos realizar un gráfico de curvas normal, como los anteriores, pero como se trata de una serie temporal muy larga con valores inferiores a 500 millones de habitantes hasta el año 1500, no se aprecian las variaciones existentes y solamente se ve el incremento desde el siglo XVIII y sobre todo, desde mediados del XX. En cambio, si usamos una escala logarítmica las diferencias se acentúan en los valores mínimos.

Dar formato al eje

OPCIONES DEL EJE | OPCIONES DE TEXTO

OPCIONES DEL EJE

Límites

Mínimo  Restablecer

Máximo  Automático

Unidades

Mayor  Automático

Menor  Automático

El eje horizontal cruza

Automáticamente

Valor del eje

Valor máximo del eje

Unidades de visualización

Mostrar etiqueta de unidades de presentación en el gráfico

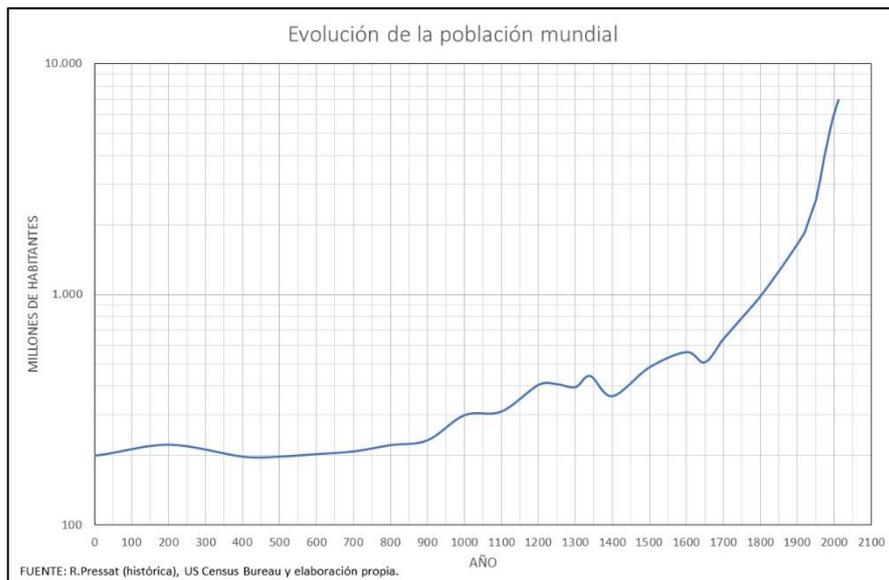
Escala logarítmica Base

Valores en orden inverso

Definición de la escala logarítmica (Eje Y).

Para introducir una escala logarítmica hemos de editar el eje vertical y en las **Opciones del eje** activar la casilla correspondiente en base 10. Los intervalos irán de 1 a 10, 100, 1.000, etc. y dentro de ellos la distancia entre unidades menores se reduce siguiendo la misma progresión. Puesto que este tipo de escala no puede comenzar el cero o utilizar números negativos hemos elegido como primer año el 1 d.C. con una población de cien millones de habitantes, por lo que el mínimo de la escala será 100 y el máximo 10.000. Pondremos diez unidades de separación mayor, para que los valores reflejados sean de 100, 1.000 y 10.000. La opción Unidades de visualización nos permite indicar de forma automática junto a la escala si éstas son miles, millones, etc., aunque en este ejemplo se ha puesto en el mismo título del eje vertical porque los datos originales están en millones y, si se cambia esa opción, esos mismos datos se dividirían entre un millón para hacer la

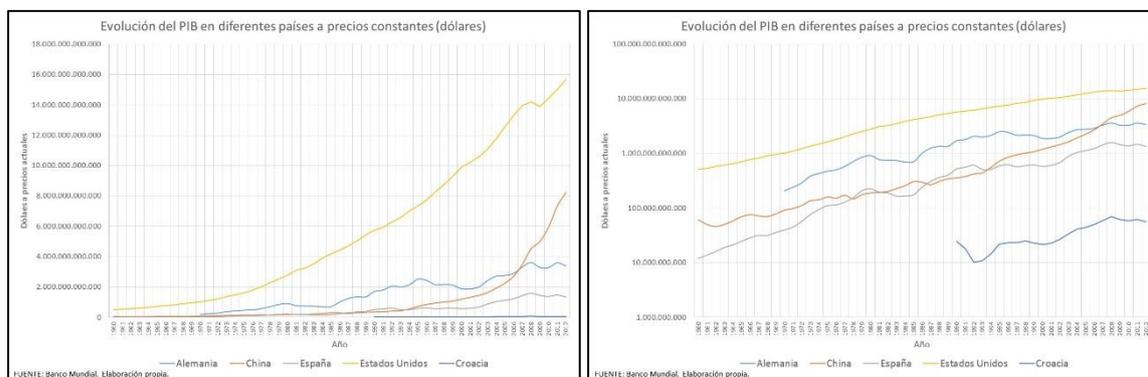
representación gráfica (es decir, en lugar de 100 millones, el programa entendería que son 0,0001 millones). El nuevo gráfico sí permite distinguir aspectos que quedaban ocultos con la utilización de una escala decimal.



La escala logarítmica en el eje vertical permita apreciar los descensos de población debidos a las pandemias de peste bubónica de mediados del siglo XIV (la llamada Peste Negra de 1348-1361) y mediados del XVII (1648-1659).

Otro ejemplo es la *escala sismológica de Richter* para medir terremotos. La energía aumenta de forma exponencial, por lo que si un terremoto de magnitud 2 libera el equivalente a la explosión de 6 kilos de TNT, uno de magnitud 3 libera 181, de magnitud 4, 6 toneladas, etc.

La comparación de una misma variable entre dos territorios donde sus valores son muy diferentes también puede realizarse mediante este tipo de escala cuando deseemos mantener los datos absolutos. Recordemos que otro método para poderlos comparar consistía en utilizar números índice, si bien en ese caso lo que se buscaba era el análisis de la evolución a partir de una fecha concreta en la cual adjudicábamos el mismo valor 1 (o 100) a todos los elementos estudiados. En ese caso lo hacíamos con el PIB per cápita, donde a pesar de existir importantes diferencias la escala decimal servía para nuestros fines. Por el contrario, si lo hacemos con el PIB total los datos extremos no permiten su representación con una escala convencional, siendo preciso utilizar la logarítmica. Volviendo a la base de datos sobre indicadores de series temporales del Banco Mundial (<http://www.bancomundial.org/>) seleccionamos junto a Alemania, China y España a los Estados Unidos y Croacia, eligiendo como variable el PIB a precios actuales. Una vez descargados los datos preparamos la tabla como en otras ocasiones, convirtiendo el formato numérico, que estará en notación científica, en un número con separador de miles y sin decimales.



Representación de la evolución del PIB en varios países utilizando escala decimal (izquierda) y logarítmica (derecha).

Elaboramos un gráfico con escala decimal que nos presente la evolución del PIB desde 1960 hasta la actualidad, para lo cual el método más rápido consiste en seleccionar como rango las columnas con los años y datos de los cinco países, incluyendo las cabeceras, y en la pestaña de INSERTAR elegimos un gráfico de líneas normal. Tanto España como incluso Alemania se ven

empequeñecidas ante los dos grandes colosos económicos, pero en el caso de Croacia la curva llega a confundirse con el eje horizontal, por lo que no se puede apreciar su evolución. Para remediarlo editamos como hicimos antes el eje vertical y activamos la casilla de **Escala logarítmica**, poniendo como valor mínimo 1.000.000.000 (mil millones de dólares). En esta ocasión sí se aprecia la evolución en todos los países representados.

En ocasiones han de representarse en el mismo gráfico variables cuyas magnitudes se cuantifican en unidades diferentes y para ello es preciso utilizar un segundo eje vertical. Un ejemplo bien conocido es el de los climogramas o diagramas ombrotérmicos, que aúnan la visualización de las temperaturas medias mensuales representadas en grados centígrados en el *Eje 1* y las precipitaciones totales en milímetros en el *Eje 2*. La escala de las precipitaciones tiene que ser el doble de la de las temperaturas para poder reflejar el llamado *índice de Gaussen* para medir la aridez (un mes es árido si las precipitaciones no superan el doble de las temperaturas). Para obtener la información referida a las provincias españolas podemos acudir al sitio web de la *Agencia Estatal de Meteorología* ([www.aemet.es](http://www.aemet.es)) y dentro de ella, en el menú de la izquierda, a la sección de *Servicios climáticos/Datos climatológicos/Valores normales*. Allí elegimos una Comunidad Autónoma y dentro de ella, la provincia buscada (por ejemplo Valladolid).

Inicio > Servicios climáticos > Datos climatológicos > Valores normales

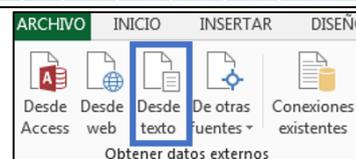
### Valores climatológicos normales. Valladolid

Periodo: 1971-2000 - Altitud (m): 735  
 Latitud: 41° 38' 27" N - Longitud: 4° 45' 16" O - Posición: Ver localización

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	4.0	8.3	0.0	40	83	7	3	0	11	17	4	100
Febrero	6.1	11.4	0.9	32	72	6	2	0	4	12	4	141
Marzo	8.4	15.0	2.3	23	62	5	1	0	2	8	6	209
Abril	10.1	16.3	4.0	44	62	8	1	1	1	4	4	222
Mayo	13.8	20.5	7.2	47	61	9	0	4	1	1	4	260
Junio	18.1	25.9	10.7	33	54	5	0	3	1	0	7	310
Julio	21.7	30.4	13.3	16	47	3	0	3	0	0	15	352
Agosto	21.6	29.8	13.6	18	49	3	0	3	0	0	13	330
Septiembre	18.1	25.7	10.9	31	56	4	0	2	2	0	8	244
Octubre	12.8	18.8	6.9	42	69	7	0	1	3	1	5	176
Noviembre	7.7	12.6	2.9	51	78	6	0	0	8	8	5	114
Diciembre	5.0	8.8	1.3	56	84	8	1	0	10	13	3	81
Año	12.3	18.6	6.2	435	65	71	8	17	42	61	76	2534

Sitio web de la *Agencia Estatal de Meteorología* ([www.aemet.es](http://www.aemet.es)). En *Datos climatológicos* podemos encontrar temperaturas medias mensuales (T) y precipitaciones mensuales (R). En ambos casos se trata de medias anuales para el periodo indicado. El acceso a la tabla es en formato CSV (recuadro rojo) y debe importarse desde *Excel*.

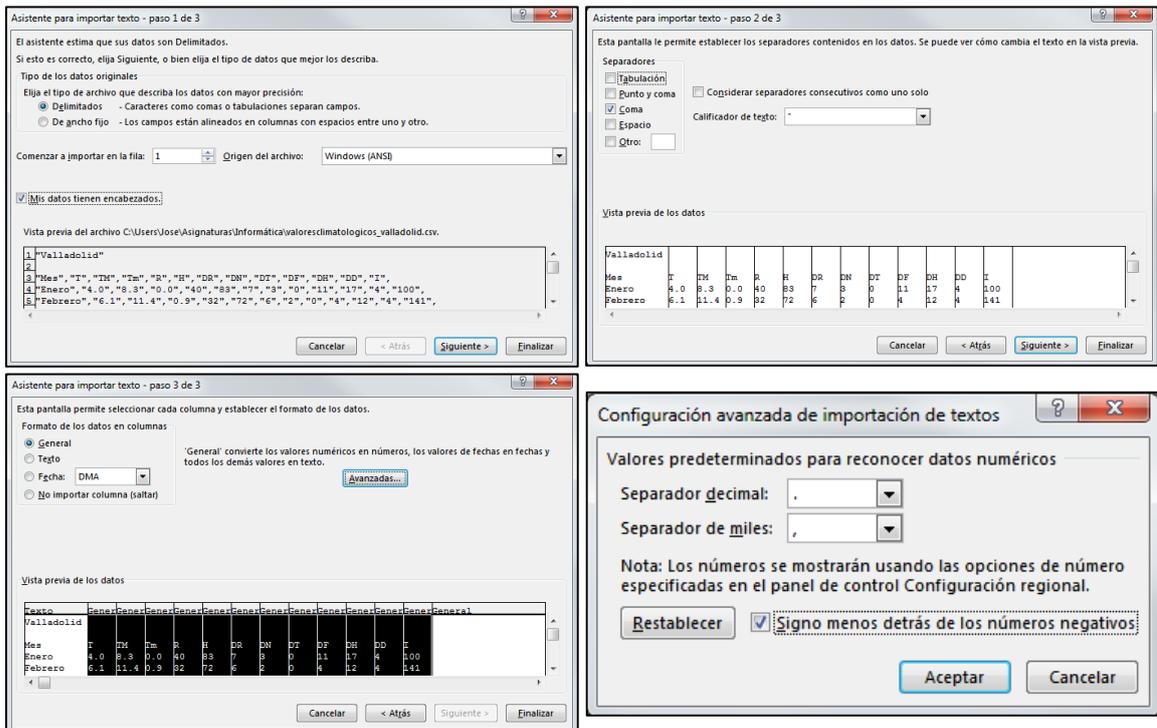
A la derecha: Herramienta para importar datos desde texto (recuadro azul).



La tabla se nos ofrece en **formato CSV** (filas separadas y entradas separadas por comas) y para tenerlo en *Excel* hay que **importar los datos** desde ese tipo de formato. Para ello se debe grabar primero el archivo y después, desde un cuaderno ya abierto, ir a la pestaña de **DATOS** y dentro de ella al grupo de herramientas para **Obtener datos externos**. Como CSV es un formato de texto usaremos el icono de obtener **Desde texto** que nos llevará a la ventana de **Importar archivo de texto**. Seleccionamos el que acabamos de grabar y se abre el **Asistente para importar texto**, donde se indicarán las características propias del formato CSV a importar:

- Paso 1: El origen del archivo es Windows (ANSI), los datos están delimitados por comas y tienen encabezado (activamos ambas casillas).
- Paso 2: Los datos están separados por comas (activas esa casilla).
- Paso 3: Se seleccionan las columnas con datos numéricos (manteniendo pulsada la tecla de Mayúsculas).

- Paso 4: En Configuración avanzada se indica que los decimales están separados por puntos (.) y los miles por comas (,). Debemos fijarnos siempre en este detalle para evitar que Excel crea que los datos son de texto al incorporar un punto que no coincide con los miles. Cada vez es más frecuente que los decimales se separen por un punto en lugar de por una coma según la denominada “notación internacional”, que es la que aparece en calculadoras y en el propio teclado numérico de los ordenadores aunque ese punto se interprete como coma en los programas en castellano.
- Paso 5: Se indica la celda donde queremos que comience a copiar la tabla importada.



Pasos a seguir para importar un archivo en formato de texto (CSV en este caso) a Excel y tabla final resultante. Las letras de las cabeceras de cada columna significan lo siguiente:

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temps. máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temps. mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)
- H Humedad relativa media (%)
- DR Nº medio mensual/anual de días de precipit. >= 1 mm
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH Número medio mensual/anual de días de helada
- DD Número medio mensual/anual de días despejados
- I Número medio mensual/anual de horas de sol

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Valladolid												
2													
3	Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
4	Enero	4	8,3	0	40	83	7	3	0	11	17	4	100
5	Febrero	6,1	11,4	0,9	32	72	6	2	0	4	12	4	141
6	Marzo	8,4	15	2,3	23	62	5	1	0	2	8	6	209
7	Abril	10,1	16,3	4	44	62	8	1	1	1	4	4	222
8	Mayo	13,8	20,5	7,2	47	61	9	0	4	1	1	4	260
9	Junio	18,1	25,9	10,7	33	54	5	0	3	1	0	7	310
10	Julio	21,7	30,4	13,3	16	47	3	0	3	0	0	15	352
11	Agosto	21,6	29,8	13,6	18	49	3	0	3	0	0	13	330
12	Septiembre	18,1	25,7	10,9	31	56	4	0	2	2	0	8	244
13	Octubre	12,8	18,8	6,9	42	69	7	0	1	3	1	5	176
14	Noviembre	7,7	12,6	2,9	51	78	6	0	0	8	8	5	114
15	Diciembre	5	8,8	1,3	56	84	8	1	0	10	13	3	81
16	Año	12,3	18,6	6,2	435	65	71	8	17	42	61	76	2534

De esta nueva tabla de datos nos interesan las columnas de Mes (cabeceras), T (temperaturas) y R (precipitaciones), así que las seleccionamos como rango discontinuo mediante la tecla **Control** (Ctrl); se seleccionan las dos primeras columnas incluyendo cabeceras (A3:B15) y, apretando Ctrl., las restantes (E3:E15). A continuación elaboramos un gráfico de líneas desde la pestaña de **INSERTAR** y lo movemos a una nueva hoja (GRÁFICO1). Para crear un segundo eje vertical editamos el existente y en **Opciones** de serie seleccionamos la “Serie R” (precipitaciones), activando la casilla del **Eje secundario**. A continuación editamos el eje primario y ponemos como máximo 30 grados centígrados, ya que el máximo en el eje de precipitaciones es de 60 mm. Y

deben guardar una relación de 1 a 2 (máximo precipitaciones = 2 x máximo temperaturas). Insertamos también los títulos general y de ambos ejes para indicar lo que se mide en cada uno de ellos. También deberíamos cambiar el nombre de las cabeceras de T y R por *Temperaturas* y *Precipitaciones*, para facilitar la lectura del gráfico.

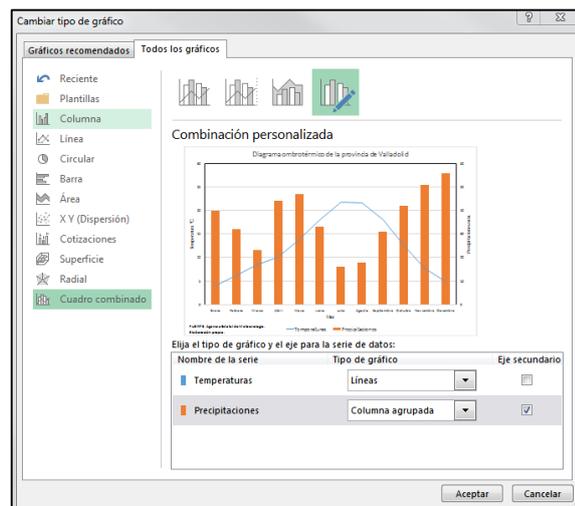
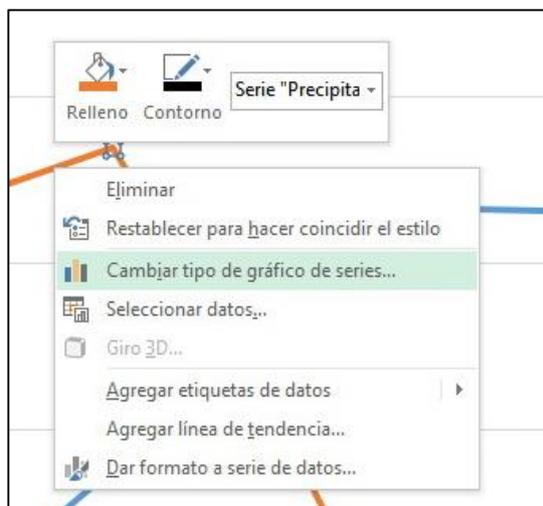
Los símbolos que no aparecen en el teclado se pueden insertar mediante la herramienta **Símbolo**, dentro del grupo que incluye también **Ecuaciones** de la pestaña **INSERTAR**. Existen múltiples subconjuntos dentro de cada fuente.



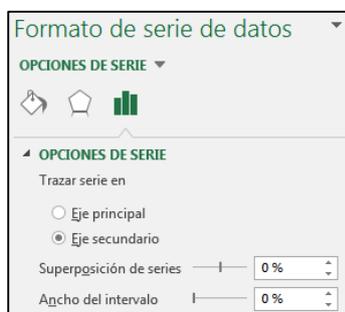
Para introducir en el eje primario el símbolo del grado centígrado al escribir el texto  $^{\circ}\text{C}$  se va a la pestaña de **INSERTAR** y en el bloque de **Símbolos** elegimos **Símbolo** y buscamos el adecuado dentro de la ventana que nos muestra todos los disponibles.

En un climograma las precipitaciones, al ser totales mensuales y no medias como las temperaturas, se representan por columnas en lugar de por una curva. Para hacerlo se accede al menú emergente de la curva de precipitaciones (botón derecho del ratón) y se selecciona la opción de **Cambiar tipo de**

**gráfico de series**. Nos aparece una nueva ventana para ello y en ella activamos la casilla de **Precipitaciones** y en lugar de **Líneas** elegimos **Columna agrupada**.



Pulsando con el botón derecho del ratón sobre la curva de *Precipitaciones* aparece el menú emergente donde optamos por **Cambiar tipo de gráfico de series** y en la nueva ventana (derecha) elegimos para representar éstas un gráfico de columna.



Las columnas que representan las precipitaciones mensuales suelen dibujarse en un diagrama ombrotérmico unas junto a otras, sin separación entre ellas. Para hacerlo así editamos la serie de datos y en **Ancho del intervalo** ponemos como valor cero (0). Con ello ya tenemos terminado el gráfico salvo retoques que deseemos hacer los colores o tamaños de fuentes de letra. Y por supuesto como siempre, hay que indicar la fuente de información y la autoría del gráfico. Tal como se aprecia en él, en la provincia de Valladolid el verano se caracteriza por ser un periodo árido, pues las precipitaciones no duplican el valor de las temperaturas entre junio y septiembre.

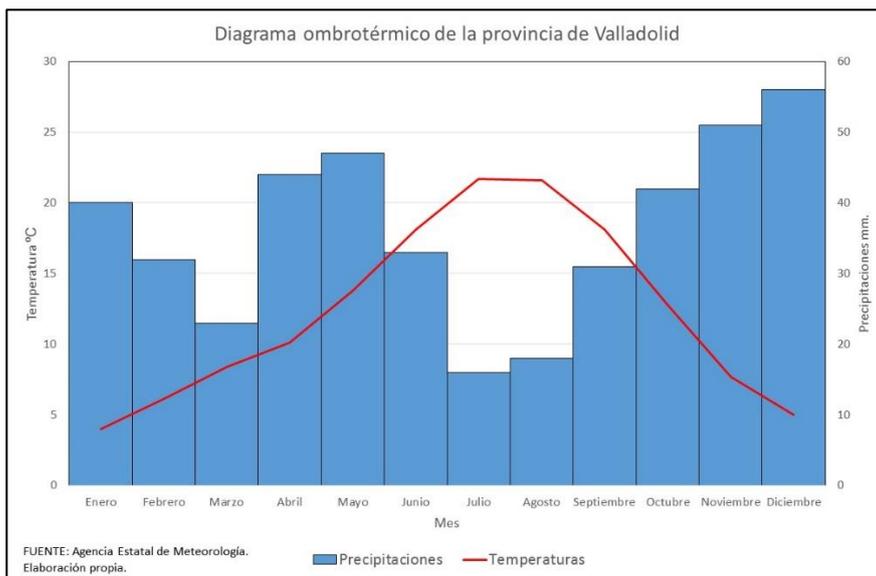
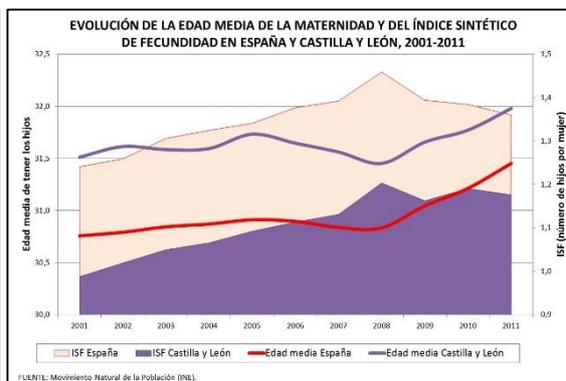
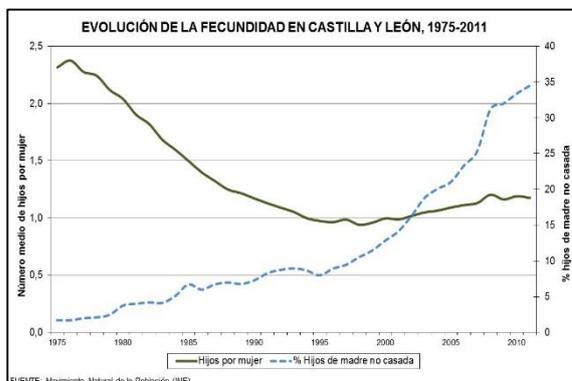


Diagrama ombrotérmico de la provincia de Valladolid realizado a partir de los datos proporcionados por la **Agencia Estatal de Meteorología**. Incluye un segundo eje vertical a la derecha para las precipitaciones, con una escala que duplica la del eje primario de las temperaturas. Todos los meses en los cuales la curva de temperaturas sobrepasa las columnas de precipitaciones se encuentran afectados por la aridez.

La utilización de un segundo eje vertical es bastante frecuente siempre que se deseen comparar dos variables que utilizan distintas formas de medición y resultan muy ilustrativos tanto si existe una relación directa o inversa entre ellas como si no. Este sistema puede aplicarse a otros tipos de gráficos (curvas, áreas o columnas) tal como se ve en los ejemplos adjuntos y es aconsejable cuando se busque resumir información sobre un mismo proceso (la caída de la fecundidad en Castilla y León y el aumento de la proporción de nacimientos fuera del matrimonio) o la representación de un mismo fenómeno a partir de indicadores distintos (el análisis de la fecundidad a partir del número medio de hijos por mujer y de la edad media de tenerlos).



Ejemplos de gráficos con doble escala vertical. El primero refleja dos fenómenos no relacionados entre sí (caída de la fecundidad y natalidad extramatrimonial) y el segundo dos indicadores relacionados inversamente (fecundidad y edad media de la maternidad).

## GRÁFICOS DE COLUMNAS O BARRAS Y GRÁFICOS DE ÁREAS

Mientras que los gráficos de curvas se utilizan generalmente para dar la idea de una evolución temporal los diagramas de barras o columnas, debido a la separación o interrupción de una serie que implican, son utilizados para hacer comparaciones entre diferentes fechas, territorios o categorías. Un caso particular de gráfico de columnas son los **histogramas de frecuencias** usados en estadística para representar la distribución de una variable dividida en **intervalos de clase**, de tal forma que la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia o número de acontecimientos en cada uno de ellos. El más sencillo de ellos es el **diagrama de barras simple**, que refleja esa frecuencia en la altura de las columnas, al igual que hace el **diagrama de barras compuestas** con dos o más variables.



En <http://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/sindi.html> el Banco de España nos ofrece los Indicadores estructurales de la economía española que podemos importar a Excel desde su formato original de texto (CSV).

importar texto hemos de indicar que los datos tienen encabezados, están delimitados por comas y el calificador de textos es la comilla. La tabla resultante nos muestra entre otros los datos del PIB per cápita y de la productividad, ambos cuantificados en miles de euros adaptados al poder de compra en cada año (PPC o paridad de poder de compra). Si lo que se quiere analizar es la evolución utilizaremos un gráfico de curvas como los ya conocidos para representar las dos series temporales mediante los métodos ya conocidos. En cambio, si lo que buscamos es compara la situación entre varias fechas o, como en este caso, décadas, el método elegido consiste en hallar los valores medios en cada una de ellas y reflejarlo en un gráfico de columnas. Las medias por década se obtienen en una nueva tabla utilizando el comando **Promedio** de la *cinta de opciones* y vamos a aplicarlo a las primeras cinco columnas de datos para mantener la estructura de la tabla original (y si se desea completarla, basta con copiar las fórmulas hacia la derecha). Llamaremos a la hoja con los datos originales *Datos anuales* y la de datos decenales *Resumen*. Suponiendo que el primer dato –PIB per cápita en 1960– se encuentre, por ejemplo, en la celda B7 la fórmula para obtener el promedio de la década de 1961-1970 sería:

**=PROMEDIO('Datos anuales'!B8:B17)**

Vamos a elaborar uno de ellos a partir de la información que proporciona la base de datos estadísticos del Banco de España (<http://www.bde.es/bde/es/areas/estadis/>) en su apartado de *Síntesis de indicadores/España*, dentro de *Indicadores estructurales de la economía española y de la UE*, que nos ofrecen en formato CSV y PDF unas tablas muy completas con variables como el PIB, la población en edad laboral, el empleo, la productividad, capital, gasto público, etc. desde 1960 hasta el último año disponible. Como en el apartado anterior, lo primero es guardar el fichero CSV (*Series temporales del cuadro*) y crear un nuevo documento en *Excel*. Desde la pestaña de **DATOS** se importa ese archivo usando la herramienta de **Desde texto** en **Obtener datos externos**. En el asistente para

Esta fórmula hay que volverla a escribir para las cinco décadas incluidas en el análisis y no puede copiarse en vertical, ya que los rangos de referencia cambian. Para la década de 1971-1980 las celdas de referencia aumentan las coordenadas de filas en diez:

**=PROMEDIO('Datos anuales'!B18:B27)**

Por tanto, otra forma de ahorrar tiempo consiste en incluir direcciones absolutas para los números de fila de la primera fórmula, copiarla en vertical y posteriormente cambiar esos números sumando diez a cada uno de ellos:

- Para 1961-70: **=PROMEDIO('Datos anuales'!B\$8:B\$17)**.
- Para 1971-80: **=PROMEDIO('Datos anuales'!B\$18:B\$27)**.
- Para 1981-90: **=PROMEDIO('Datos anuales'!B\$28:B\$37)**.
- Etc...

	A	B	C	D	E	F
1	<b>EVOLUCIÓN DE LOS INDICADORES ESTRUCTURALES DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA</b>					
2	<b>VALORES MEDIOS POR DÉCADAS</b>					
3	<b>Promedio</b>	<b>Pib per capita. España.</b>	<b>Pib per capita PPC constantes de 2005. España</b>	<b>Población 15/64 años sobre población total. España.</b>	<b>Tasa de empleo. España.</b>	<b>Productividad del trabajo. España.</b>
4	<b>1961-70</b>	936,7	7672,9	63166,4	58133,7	19407,2
5	<b>1971-80</b>	3.651	11.952	62.268	54.890	32.645
6	<b>1981-90</b>	8.542	13.797	64.186	45.897	43.043
7	<b>1991-00</b>	14.751	18.127	67.971	49.509	50.048
8	<b>2001-10</b>	23.119	22.734	68.787	61.315	52.384
9	FUENTE: Banco de España. Elaboración propia.					

Tabla resumen de los valores anuales de diversos indicadores económicos presentando los promedios por décadas. Se ha aumentado la altura de las celdas en la fila de las cabeceras para facilitar la lectura de los títulos.

A partir de ambas tablas de datos, la original y la resumida, podemos elaborar un gráfico para comparar la evolución de ambas variables entre sí (curvas) y otro para comparar su valor medio en cada década. El primero es más ilustrativo de la evolución diferencial de ambas variables, que se distancias a favor de la productividad, lo que indica que gran parte de ésta no se traduce en una mayor capacidad adquisitiva de la población; es muy significativo el aumento de la productividad en plena crisis económica frente a la caída del PIB per cápita, debido a los despidos y la reducción salarial. La estabilidad de la productividad en los años anteriores deriva de la importancia alcanzada por sectores donde ésta era tradicionalmente baja, como la construcción y el turismo.

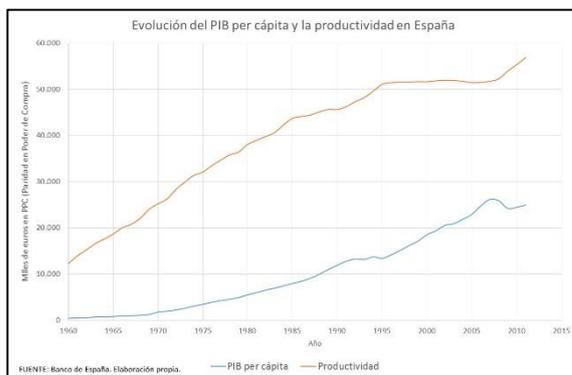


Gráfico de curvas (evolución comparativa de dos variables).

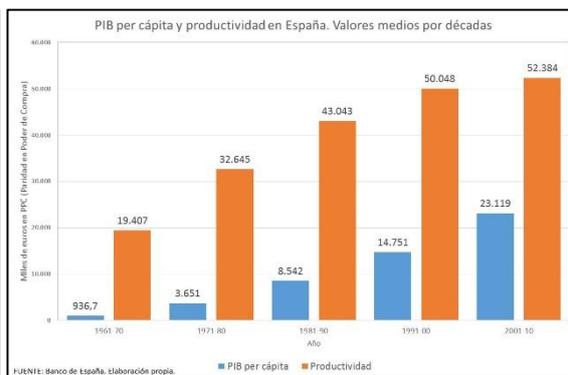
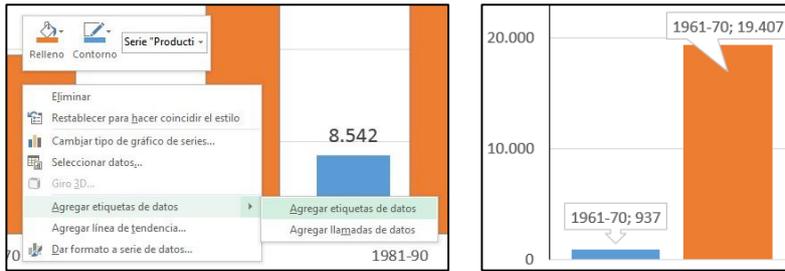


Gráfico de barras (comparación en periodos concretos).

Fijémonos que en el gráfico de barras se han incluido los valores numéricos de cada una de ellas, algo que no podríamos hacer en el de curvas pues dificultaría su lectura. Para que aparezcan estas cifras basta con editar el menú emergente de las series (barras) y activar la opción de **Agregar etiquetas de datos**. La segunda opción que nos aparece en el mismo menú **–Agregar llamadas de datos–** sirve para insertar esas mismas cifras en un recuadro cuya forma podemos



elegir y que además permite incluir la referencia temporal de cada valor (el dato correspondiente del eje horizontal).

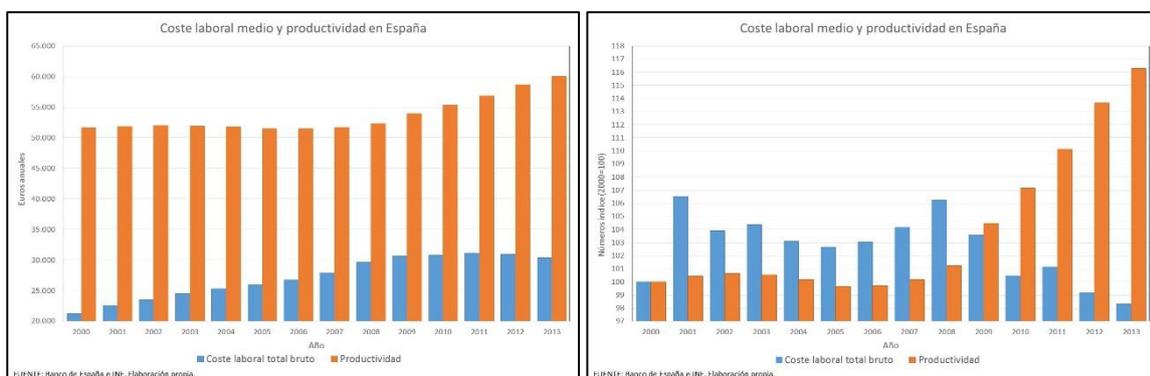
Opciones para agregar etiquetas a través del menú emergente de las series de datos que aparece pulsando el botón derecho del ratón sobre cada una de ellas. En el gráfico de la derecha se han agregado "llamadas" de datos, que incluyen dentro de un recuadro con formas variables (aquí se han puesto dos diferentes) el valor y su referencia temporal. En todos los casos es posible modificar el tipo de gráfico para adaptarlo mejor a las necesidades de los datos representados. Siguiendo con el ejemplo del análisis de la productividad, podemos hacer un "zoom" sobre su evolución durante la última década comparando esta variable con el coste salarial que nos proporciona el INE en su *Encuesta Anual de Coste Laboral*. Lo primero será crear la tabla correspondiente incluyendo además de las cifras absolutas otras dos columnas con los números índice de ambas variables, utilizando los datos del año 2000 como base.

Evolución del coste laboral y la productividad en España					
Año	Coste laboral medio mensual	Productividad	Coste laboral total bruto	Productividad (2000=100)	Coste laboral total bruto anual (2000=100)
2000	1.769	51.645,00	21.230,94	100,00	100,00
2001	1.840	51.863,00	22.615,93	100,42	106,52
2002	1.921	51.989,00	23.496,06	100,67	103,89
2003	2.009	51.930,00	24.523,86	100,55	104,37
2004	2.070	51.748,00	25.290,19	100,20	103,12
2005	2.128	51.468,00	25.968,28	99,66	102,68
2006	2.230	51.514,00	26.757,83	99,75	103,04
2007	2.320	51.740,00	27.868,06	100,18	104,15
2008	2.432	52.293,00	29.609,80	101,25	106,25
2009	2.517	53.946,00	30.670,05	104,46	103,58
2010	2.527	55.351,00	30.819,53	107,18	100,49
2011	2.557	56.886,00	31.170,06	110,15	101,14
2012	2.540	58.706,35	30.905,55	113,67	99,15
2013	2.532	60.056,60	30.380,76	116,29	98,30

FUENTE: Banco de España y Encuesta anual de coste laboral (INE). Elaboración propia.

La *Encuesta Anual de Costes Laborales* nos proporciona la serie temporal desde 2008 y los datos retrospectivos entre 2001 y 2007. Para los años 2000 y los dos últimos de la serie se ha recurrido a la *Encuesta Trimestral de Coste Laboral*. El coste laboral total anual no es exactamente igual a los costes medios mensuales multiplicados por doce, pues la fuente de información es diferente y presenta pequeñas discrepancias (los datos anuales se corrigen a posteriori, pero no las medias trimestrales). Para eliminar las diferencias en cifras absolutas entre productividad y costes laborales se introducen las dos últimas columnas de números índice con base cien en el primer año de la serie.

Elaboramos a partir de estos datos dos gráficos de columnas con las cifras absolutas y los números índice. Como podemos ver, no son los más adecuados para representar una serie temporales continuas:

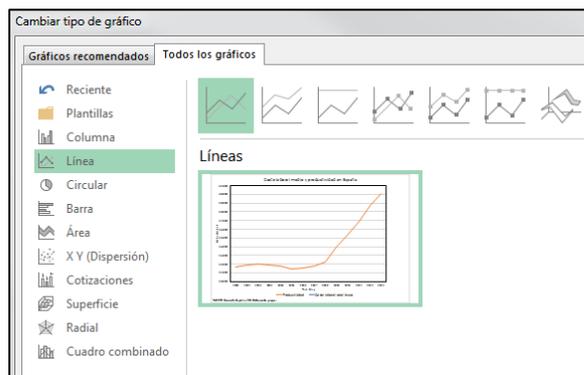


Los gráficos de columnas son adecuados para comparar categorías, pero no series temporales como las incluidas en estos dos.

Para no tener que rehacerlos desde el principio podemos modificar el gráfico mediante la opción que aparece en la pestaña de **DISEÑO** de las herramientas de gráficos, en **Cambiar tipo de gráfico**. Al pulsar en el icono se abre una ventana de menú donde encontramos tanto los gráficos que recomienda el programa para esa estructura de datos como todos los disponibles, pudiendo

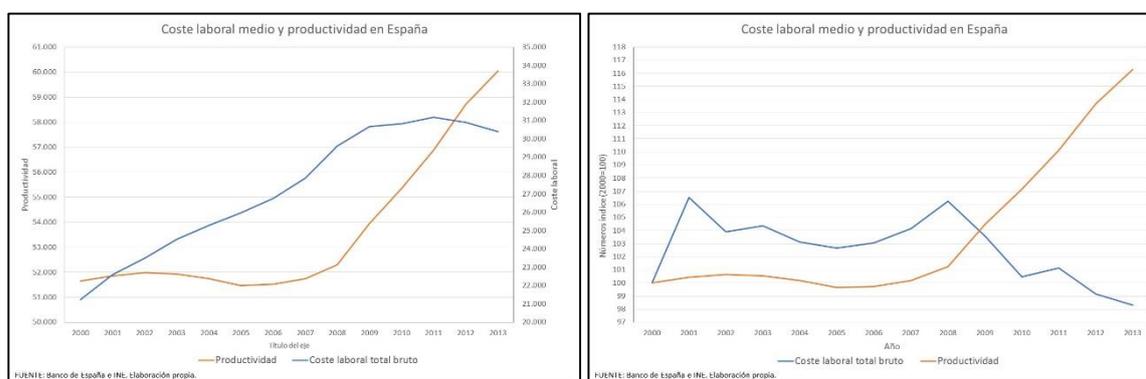


**Cambiar tipo de gráfico** nos permite escoger entre los disponibles sin tener que reintroducir los datos.



elegir el deseado que, automáticamente, se aplica al ya realizado y conserva los elementos ya añadidos. En nuestro ejemplo hemos convertido ambos gráficos de columnas en gráficos de líneas, modificando los límites de las escalas

verticales para adaptarlas a los valores representados. En el primero de ellos, al tratarse de cifras absolutas con valores disimilares (la productividad supera los 60.000 euros mientras el coste laboral no alcanza los 35.000) se ha incluido un segundo eje vertical para esa última variable.



Los gráficos de líneas o curvas reflejan mejor estas series, adaptando las escalas a los mínimos y máximos de los valores representados.

Pero por regla general los gráficos de barras se utilizan solamente para la comparación de una misma variable entre categorías –distribución de frecuencias- o elementos (territorios). Un ejemplo de los primeros lo encontramos en la tabla de datos sobre la población de los municipios de la provincia de Valladolid, donde incorporamos tablas resumen debajo de los datos desglosados. Tenemos en ellas la distribución de la población según el número de habitantes de los municipios –tamaño- y vamos a completar esa información con la distribución del número de municipios según esas mismas categorías, creando una nueva tabla con esos datos. Para ello seguimos los siguientes pasos:

- Nos situamos en A265 y copiamos el rango A255:B2662, borrando el contenido de la celdas con fórmulas (B266:B271).
- Introducimos en B266 la fórmula para contar el número de municipios de hasta 2.000 habitantes, que ha de hacer referencia a las celdas de la base de datos que cumplan una condición dentro del conjunto total –CONTAR.SI.CONJUNTO-. Dicho conjunto es el rango de celdas con la población total de todos los municipios (D9:D233) que pondremos con direcciones absolutas para poder copiar la fórmula en la celda inferior. Y la condición es que sean menores de 2.001 habitantes:

**=CONTAR.SI.CONJUNTO(\$D\$9:\$D\$233;"<2001")**

- En B267 la fórmula varía porque las condiciones son dos, que superen los 2.000 habitantes sin alcanzar los 5.001:
  - **=CONTAR.SI.CONJUNTO(\$D\$9:\$D\$233;">2000";\$D\$9:\$D\$233;"<5001")**
- La misma fórmula se repite en las cuatro celdas inferiores cambiando los límites:
  - **=CONTAR.SI.CONJUNTO(\$D\$9:\$D\$233;">5000";\$D\$9:\$D\$233;"<10001")**
  - **=CONTAR.SI.CONJUNTO(\$D\$9:\$D\$233;">10000";\$D\$9:\$D\$233;"<20001")**

- =CONTAR.SI.CONJUNTO(\$D\$9:\$D\$233;">20000";\$D\$9:\$D\$233;"<50001")
- Por último, la fórmula para los mayores de 50.000 habitantes será similar a la primera de todas, pues solo han de cumplir una condición:
  - =CONTAR.SI(\$D\$9:\$D\$233;">50000")

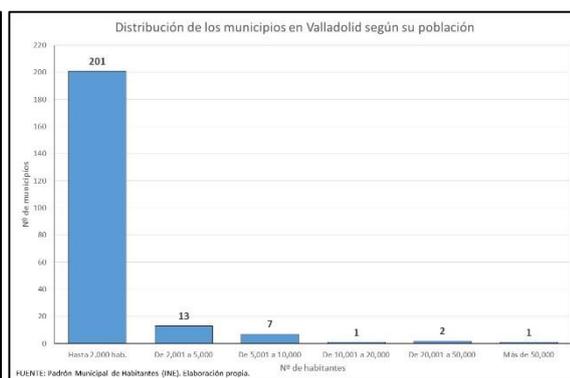
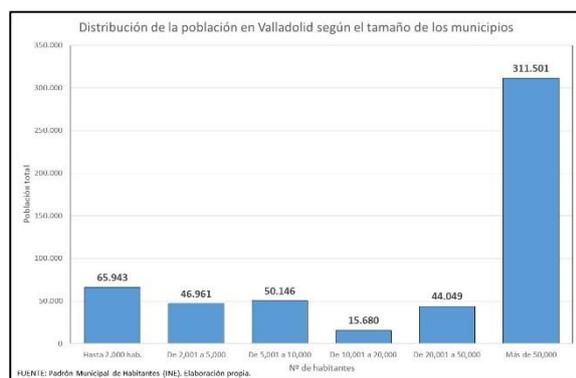
Nº de habitantes del municipio	Nº de municipios
Hasta 2.000 habitantes	=CONTAR.SI.CONJUNTO(\$D\$9:\$D\$233;"<2001")
De 2,001 a 5,000	=CONTAR.SI.CONJUNTO(\$D\$9:\$D\$233;">2000";\$D\$9:\$D\$233;"<5001")
De 5,001 a 10,000	=CONTAR.SI.CONJUNTO(\$D\$9:\$D\$233;">5000";\$D\$9:\$D\$233;"<10001")
De 10,001 a 20,000	=CONTAR.SI.CONJUNTO(\$D\$9:\$D\$233;">10000";\$D\$9:\$D\$233;"<20001")
De 20,001 a 50,000	=CONTAR.SI.CONJUNTO(\$D\$9:\$D\$233;">20000";\$D\$9:\$D\$233;"<50001")
Más de 50,000	=CONTAR.SI(\$D\$9:\$D\$233;">50000")
<b>Total</b>	=SUMA(B266:B271)

Creamos una nueva hoja y la llamamos "Tamaño", copiando el formato de esta misma tabla e incluyendo en ella tanto la población total como el número de municipios por tamaño. Los datos que contiene, en lugar de copiarlos y pegarlos de la tabla de origen, los vinculamos a ésta mediante referencias a las celdas correspondientes. Recordemos que para crear el vínculo basta con escribir el símbolo "=" y posicionarnos con el puntero del ratón en la hoja y celda donde se encuentra el dato a referenciar, de tal forma que Excel escribe directamente la fórmula:

Nº de habitantes del municipio			A B C		
Tamaño	Población	Nº Mun.	Nº de habitantes del municipio		
Hasta 2.000 hab.	=BaseDatos!W256	=BaseDatos!B266	Hasta 2.000 hab.	65.943	201
De 2.001 a 5.000	=BaseDatos!W257	=BaseDatos!B267	De 2.001 a 5.000	46.961	13
De 5.001 a 10.000	=BaseDatos!W258	=BaseDatos!B268	De 5.001 a 10.000	50.146	7
De 10.001 a 20.000	=BaseDatos!W259	=BaseDatos!B269	De 10.001 a 20.000	15.680	1
De 20.001 a 50.000	=BaseDatos!W260	=BaseDatos!B270	De 20.001 a 50.000	44.049	2
Más de 50.000	=BaseDatos!W261	=BaseDatos!B271	Más de 50.000	311.501	1
<b>Total</b>	=BaseDatos!W262	=BaseDatos!B272	<b>Total</b>	534.280	225
FUENTE: PMH (INE). Elaboración propia.			FUENTE: PMH (INE). Elaboración propia.		

El contenido hace referencia a la hoja y celdas originales de los datos. Así queda la tabla final.

Con esta tabla resumida podemos ya realizar dos gráficos de distribución de frecuencias sobre cada una de las variables seleccionadas. El sistema más rápido consiste en, una vez elaborado el primero, copiarlo como hemos hecho en casos anteriores en otra hoja y moverlo a una que se llamará "Gráfico3", modificando la serie de datos y los rótulos necesarios. Seleccionamos como rango las cabeceras de las filas y la población (A3:B8) y en la pestaña de INSERTAR, dentro de los gráficos recomendados, elegimos el de columnas.



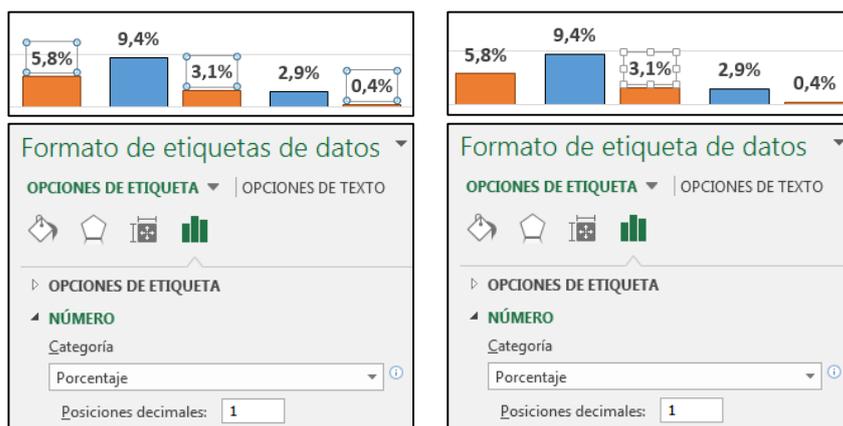
Distribución de frecuencias de población según tamaño.

Distribución de frecuencias de municipios según tamaño.

La información proporcionada por los dos gráficos puede resumirse en uno solo si convertimos las cifras absolutas en porcentajes sobre el total, para así poder vislumbrar cómo la mayor parte de la población se concentra en una mínima proporción de municipios. Para ello añadimos dos nuevas columnas a nuestra tabla con dichos porcentajes y creamos un tercer gráfico con esas series. Al igual que antes, el proceso es más rápido seleccionando uno de los gráficos ya existentes, copiándolo en una hoja cualquiera y moviéndolo a una nueva que se llamará Gráfico4.

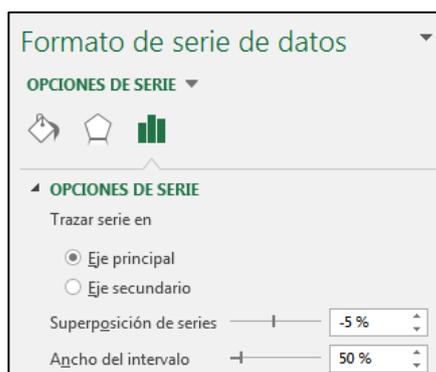
Cambiamos otra vez el título general y el rótulo del eje vertical, que ahora indicará el porcentaje sobre el total (de población o de municipios). También hemos recurrido a la opción de **Agregar etiquetas de datos** para ver el valor de los porcentajes en cada columna y se ha cambiado el formato numérico para que aparezcan con un decimal, pues algunos datos no serían significativos sin él. Para ello se edita la serie y en el menú de **Formato de etiquetas de datos** se accede a **Opciones de etiqueta, Número**.

Hasta ahora hemos ido a estos menús emergentes pulsando con el botón derecho del ratón sobre el elemento que deseamos editar y sirviéndonos del menú emergente para hacerlo. Otra forma más rápida de llegar a las opciones de formato consiste en pulsar dos veces seguidas sobre el elemento a editar pero, cuando éste es una serie como en el caso de las columnas o de las etiquetas, es posible editarla entera o solamente uno de sus componentes. Para modificar una única barra, por ejemplo, se pulsa una primera vez para seleccionar toda la serie y una segunda para esa barra concreta, editándola después a través de su menú emergente. Sabemos si estamos modificando una serie completa o uno de sus componentes porque en la ventana de edición que aparece a la derecha el título varía de **Formato de serie de datos** a **Formato de punto de datos** y en el gráfico aparecen seleccionadas por puntos en sus vértices todas las barras de la serie o solo la elegida. En el caso de las etiquetas la denominación pasa del plural al singular (formato de **Etiquetas** o de **Etiqueta**). Con la ventana de Formato abierta también podemos pasar de editar la serie entera a uno de sus componentes pulsando sobre éste en el gráfico.



Es posible editar el conjunto de una serie de datos o etiquetas pulsando dos veces seguidas sobre cualquiera de sus elementos, pero también se puede editar uno solo y cambiar sus características. El rótulo de la ventana de **Formato** (en este ejemplo Etiquetas o Etiqueta) nos indica cuándo estamos modificando toda la serie o solo un elemento de ella. También en el gráfico se aprecia la selección realizada y sobre la cual se opera.

Para facilitar la legibilidad del gráfico vamos a aproximar las columnas que hacen referencia a los mismos intervalos de clase (tamaño de los municipios) yendo al **Formato de serie de datos** y en **Opciones de serie**, dentro del apartado **Superposición de serie**, indicando por ejemplo un valor de -5 (al ser negativo hace que las columnas de las series se separen en lugar de superponerse), mientras el **Ancho del intervalo** está en 50 (el intervalo es la distancia entre las columnas de una misma serie).

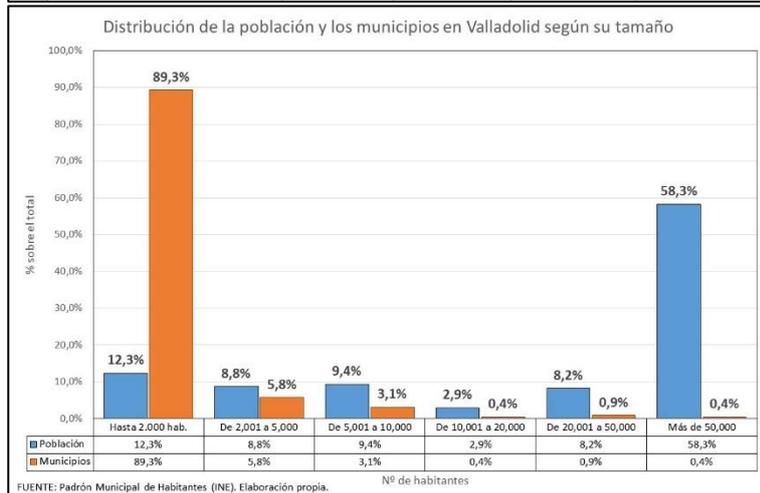


**Superposición de series** nos sirve para yuxtaponer las barras o columnas de varias series unas sobre otras si el valor es positivo o distanciarlas si es negativo.

**Ancho del intervalo** es la separación entre las barras o columnas de una misma serie.

Podemos modificar ambas variables con el fin de hacer los gráficos más legibles, separando los intervalos de clase de una misma serie y juntando las dos o más series incluidas en el gráfico dentro de cada uno de esos intervalos.

	A	B	C	D	E
1	<b>Nº de habitantes del municipio</b>				
2	<b>Tamaño</b>	<b>Población</b>	<b>Municipios</b>	<b>Población</b>	<b>Municipios</b>
3	Hasta 2.000 hab.	65.943	201	12,3%	89,3%
4	De 2.001 a 5.000	46.961	13	8,8%	5,8%
5	De 5.001 a 10.000	50.146	7	9,4%	3,1%
6	De 10.001 a 20.000	15.680	1	2,9%	0,4%
7	De 20.001 a 50.000	44.049	2	8,2%	0,9%
8	Más de 50.000	311.501	1	58,3%	0,4%
9	<b>Total</b>	<b>534.280</b>	<b>225</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
10	FUENTE: PMH (INE). Elaboración propia.				



Distribución de porcentajes de población y municipios según su tamaño.

otro elemento, la tabla de datos puede editarse y cambiar sus propiedades (desde el menú emergente pulsando con botón derecho del ratón o directamente, pulsando dos veces seguidas sobre la tabla).

Los gráficos de barras nos sirven también para representar el valor de una misma variable en diferentes espacios o territorios con el objetivo de hacer comparaciones. Podemos analizar mediante ellos, por ejemplo, variables económicas relativas a diferentes países. Vamos a utilizar información procedente de **EUROSTAT**, el organismo estadístico de la Comisión Europea. En su página web (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>) accedemos al apartado de estadísticas del menú superior y dentro del mismo podemos escoger buscar en las bases de datos o por temas, eligiendo de entre estos últimos el de *Industria, comercio y servicios* y dentro de ellos, *Turismo*, para acceder a los datos sobre el número de turistas que acudieron a los establecimientos de cada país. **EUROSTAT** ofrece la posibilidad de crear nuestras propias tablas a partir de cada una de las bases de datos existentes o de obtener una tabla ya elaborada. Como se trata de elaborar un ejemplo, vamos a esta segunda opción que es más sencilla y de entre las tablas existentes elegimos la primera de ellas, que podemos abrir directamente en *Excel* al pulsar sobre el icono de **Grabar**. Con la nueva tabla ya disponible, cambiaremos el nombre de la pestaña de la hoja al de "Datos" y grabaremos el cuaderno de *Excel* con el nombre de "Turistas en la UE", por ejemplo. Como hemos visto en otras bases de datos, el formato del cuaderno no siempre se corresponde con la última versión disponible, así que debemos indicar "Libro de *Excel*" antes de guardarlo.

Con todas estas modificaciones la tabla y el gráfico definitivos quedarían ya completados, aunque es posible incluir otros elementos de análisis o modificar alguno de los ya incluidos. Los datos representados en las etiquetas pueden figurar como una tabla debajo del gráfico activando la casilla de **Tabla de datos** que aparece en el menú de **Elementos del gráfico** (en la esquina superior derecha, el icono +). La tabla puede incluir las claves de la leyenda en cuyo caso no sería preciso incluir ésta también (estaríamos duplicando la información) y puede eliminarse para dejar el gráfico más limpio, al igual que las etiquetas. Como cualquier

The screenshot shows the Eurostat website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Register', 'Links', 'Contact', and 'Important legal notice'. Below this, the 'Statistics' section is highlighted in the main menu. On the right, the 'Tourism' section is expanded, showing a list of options: 'Introduction', 'Data', 'Main tables' (highlighted with a red box), 'Database', and 'Other sources of tourism statistics'.

En **Estadísticas** vamos al apartado de **Industria, comercio y servicios**, elegimos **Turismo** y a continuación en **Datos**, las tablas ya elaboradas (recuadro rojo a la derecha).

The screenshot shows the data selection interface. On the left, a tree view shows the 'Tourism' folder expanded, with 'Annual data on tourism industries (t\_tour\_ann)' selected. On the right, a panel titled 'Download: Select a format' shows options for downloading the data as an XLS file. The 'XLS with short description' option is highlighted with a red box.

Abrimos la carpeta de Datos anuales y escogemos la primera de las tablas disponible, las llegadas de residentes y no residentes a establecimientos turísticos.

En la ventana con la tabla solicitada hay arriba a la derecha un icono para grabarla (recuadro rojo); lo haremos en *Excel*, incluyendo descripciones.

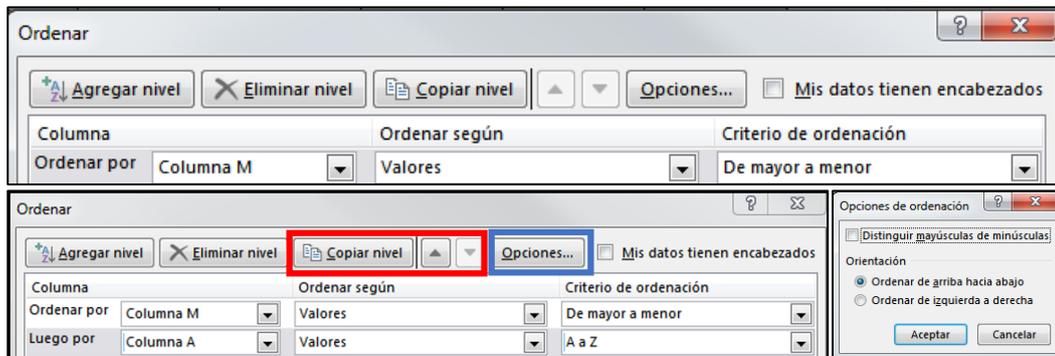
El objetivo es representar gráficamente el número de visitas a establecimientos turísticos en el último año disponible en los diez países con mayores cifras de turistas, tanto autóctonos como extranjeros, para conocer el potencial del sector. Lo primero es preparar la tabla de datos con el fin de hacerla más legible antes de realizar el gráfico:

- Para ver en todo momento las cabeceras de filas y columnas nos situamos en la celda B4 y activamos la opción de **Inmovilizar paneles** en la pestaña de **VISTA**.
- Como las columnas han de ser consecutivas para poder trabajar con ellas eliminamos las intermedias, seleccionándolas por las letras que las definen –al ser discontinuas se mantiene pulsada la tecla CONTROL- y, editando el menú emergente –botón derecho del ratón sobre cualquiera de las letras- elegimos **Eliminar**.
- Seleccionamos ahora las columnas con datos y aumentamos su ancho a 12 en la opción del menú emergente **Ancho de columna**.
- Para tener todos los datos en el mismo formato numérico los seleccionamos con rango y en la opción de formato de celdas indicamos **Número**, cero decimales y activamos el separador de miles.
- Reemplazamos los dos puntos (:) por ceros, seleccionando el rango de los datos y en la pestaña de **INICIO** usando la opción de **Buscar y seleccionar/Reemplazar**.

The screenshot shows the 'Buscar y reemplazar' dialog box in Excel. The 'Buscar' field contains ':' and the 'Reemplazar con:' field contains '0'. The 'Reemplazar' button is highlighted with a blue box.

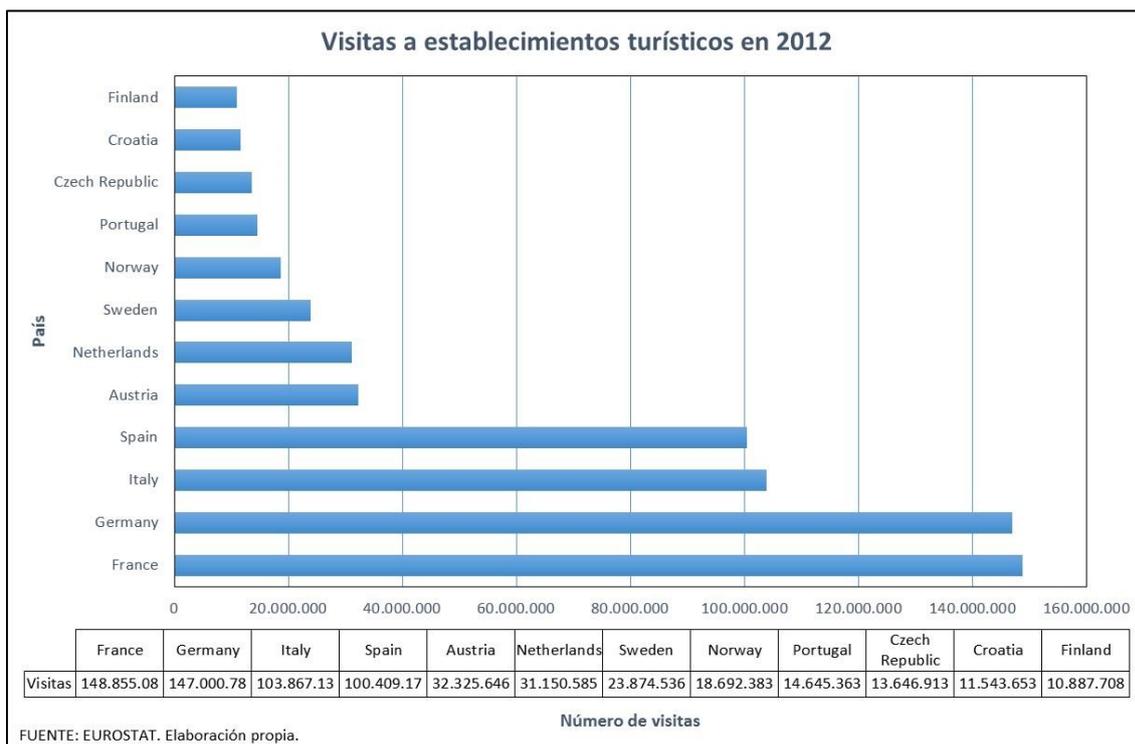
En **Buscar y seleccionar** indicamos el carácter buscado y el que ha de reemplazarlo.

- Seleccionamos con rango los nombres de países (sin las tres primeras filas referidas a conjuntos de ellos –UE28, UE27 y Euro área- y todos sus datos, el rango A7:M41, y en la pestaña de **DATOS** pulsamos en **Ordenar**, desactivando la casilla de **Mis datos tienen encabezados** –no los tienen- e indicando que los ordene por la columna M –el último año- según sus **Valores, De mayor a menor**.



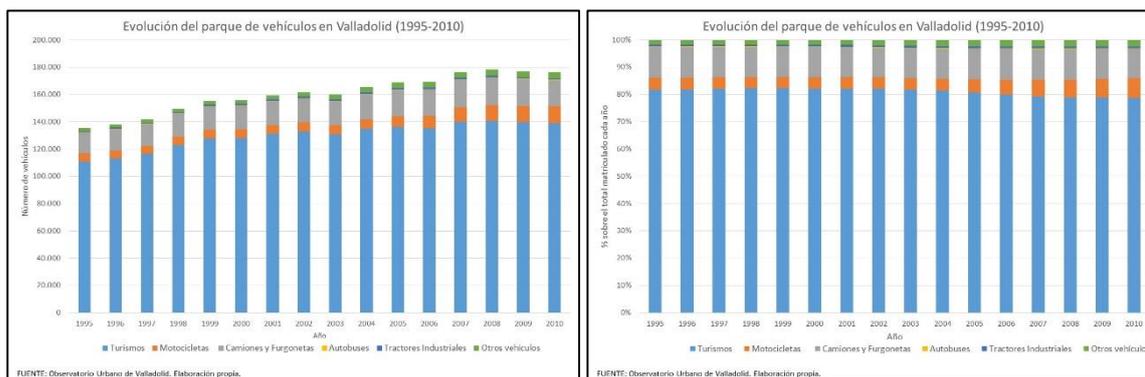
El comando **Ordenar** permite también introducir varios niveles de orden en **Copiar nivel** -primero se ordena según el primer nivel indicado, siguiendo por el segundo, tercero, etc.- (recuadro rojo) En **Opciones** (recuadro azul) se puede ordenar de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha.

- Los años están en formato de texto así que debemos introducirlos como números.
- Por último, dibujamos los bordes de la tabla y ponemos en negrita las cabeceras.



Con la tabla ya preparada seleccionamos el nombre de los países donde el número de visitas a establecimientos superan los diez millones anuales en 2012 –de Francia a Finlandia, A7:A18- y los correspondientes datos –M7:M18-, insertando un gráfico de barras agrupadas (horizontales). Una vez escritos los títulos correspondientes podemos incluir una tabla de datos, indicando en la opción de seleccionar datos que el título de la serie es “Visitas”. En el formato de la tabla se cambia a negro el color de los bordes **-Opciones de tabla-** y de la fuente de texto – **Opciones de texto-** y se aumenta el tamaño de la fuente a 11. También podemos modificar los formatos de la línea de trazado y de los ejes para que los bordes del gráfico sean de color negro.

El gráfico de barras apaisadas más complejo es el ya realizado para elaborar una pirámide de población, incorporando dos series de distribución de frecuencias –grupos de edad- a izquierda y derecha del eje vertical. De las opciones que nos da *Excel*, la única por comentar es el **gráfico de barras apiladas**, del cual ya se ha hecho un ejemplo sobre la matriculación de vehículos en Valladolid. Se utiliza cuando un total está compuesto por diferentes partes y deseamos diferenciarlas, de tal forma que la altura de la columna o longitud de la barra es la suma de todos sus componentes. Una variación del mismo es el **gráfico de columna apilada 100%** que expresa en forma porcentual sobre el total de cada columna los subtotales de sus componentes. Mientras que el primero de ellos permite apreciar las cifras absolutas de los datos representados (en el ejemplo, la evolución de matriculaciones de vehículos), el segundo elimina tal posibilidad pero hace énfasis en el peso relativo de cada una de las categorías.



El gráfico de barras apiladas se utiliza para representar cifras absolutas. El gráfico de barras apiladas 100% se utiliza para analizar el peso relativo de cada componente dentro de un conjunto de datos.

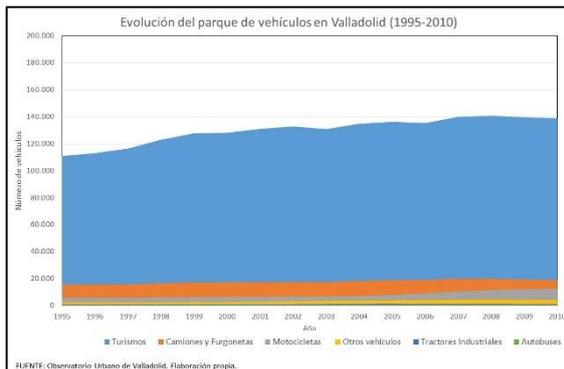
Cuando las series muestran una continuidad temporal completa la representación puede hacerse también mediante un **gráfico de áreas**, que proporciona a todos los efectos las mismas posibilidades que uno de barras. Entre la representación por curvas o por columnas, las áreas nos permiten yuxtaponer series o apilarlas y se usan para destacar tendencias compartidas o divergentes (cuando una categoría pierde importancia frente a otra que la gana). Los gráficos de áreas superpuestas –el más sencillo de todos- tienen el problema de que unas series de datos pueden ocultar otras, al representar cifras mayores. Para evitarlo es preciso antes de elaborarlos ordenar las series a representar de mayor a menor, para que las primeras se dibujen antes –y por tanto queden detrás- de las segundas.

	Turismos	Camiones y Furgonetas	Motocicletas	Otros vehículos	Tractores Industriales	Autobuses
1995	110.880	15.463	5.832	2.169	829	321
1996	113.012	15.642	5.924	2.275	884	330
1997	116.442	15.752	5.985	2.342	917	353
1998	122.973	16.442	6.199	2.485	983	379
1999	127.750	17.136	6.337	2.614	1.037	415
2000	128.141	17.183	6.483	2.665	1.050	416
2001	130.990	17.355	6.647	2.888	1.118	397
2002	132.810	17.419	6.793	3.119	1.161	404
2003	130.826	17.405	6.696	3.398	1.227	401
2004	134.783	18.235	7.078	3.634	1.308	401
2005	136.220	18.926	7.982	3.880	1.336	420
2006	135.286	19.068	9.132	3.987	1.252	416
2007	139.903	20.003	10.598	4.278	1.298	423
2008	140.738	19.968	11.628	4.352	1.272	432
2009	139.551	19.406	12.169	4.239	1.208	438
2010	138.883	18.912	12.610	4.202	1.220	434

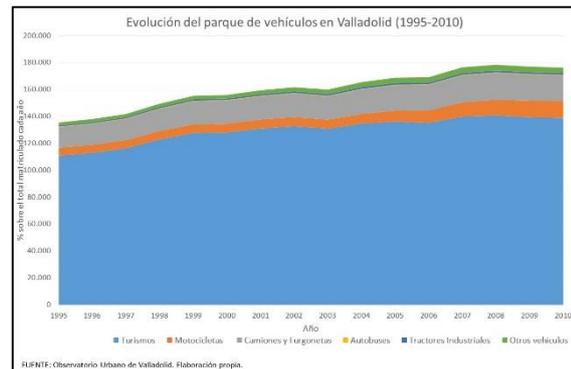
Se ha copiado la tabla original y ordenado las columnas de izquierda a derecha y de mayor a menor, incluyendo las cabeceras de columna pero no los años.

Recuperando el cuaderno de *Excel* sobre el “Parque de vehículos en Valladolid” copiaremos las cabeceras y datos de la tabla de cifras absolutas existente a la derecha para a continuación ordenar las columnas mediante los comandos de la pestaña **DATOS**. Este es un de los casos en los que tras definir el rango a ordenar, incluyendo las cabeceras de columnas pero no la columna con los años, hemos de indicar en las **Opciones** de la

ventana **Ordenar** que lo haga de izquierda a derecha para que ordene columnas en lugar de filas (en este ejemplo podemos ordenar por cualquier fila –el resultado es el mismo-, aunque lo normal es hacerlo por la última). Seleccionamos a continuación como rango cabeceras y datos incluidos los años para tener ya definido el eje horizontal e insertamos un **gráfico de áreas normal**. Una vez terminado (títulos y otros rótulos) lo podemos copiar en otra hoja y en la pestaña de **DISEÑO** cambiarlo por un **gráfico de áreas apiladas**. En este último la escala vertical alcanza hasta cerca de 180.000 vehículos, mientras que en el anterior llegaba a 140.000. Eso es porque el segundo suma los datos de cada categoría, igual que en el caso del gráfico de columnas apiladas, mientras el primero no lo hace. Al igual que en el caso de las columnas, también pueden representarse los datos en forma de porcentajes sobre el total de cada año (**gráfico de áreas 100% apiladas**).



**Gráfico de áreas normal.** Las series están ordenadas de mayor (detrás) a menor (delante). Se ha puesto una escala vertical igual a la del segundo gráfico para poder apreciar mejor las diferencias.



**Gráfico de áreas apiladas.** En éste no se superponen las series sino que se acumulan por lo que no es preciso ordenarlas.

Un gráfico de barras admite también la yuxtaposición de diferentes series enfrentadas siempre y cuando hagamos posible que todas ellas sean bien visibles y no se solapen. Un buen ejemplo, volviendo a su complejidad, es el de las pirámides de población que incluyen una división dentro de cada grupo por sexo y edad de una tercera variable, como es el caso de la nacionalidad, para poder diferenciar entre autóctonos y extranjeros con el objetivo de analizar el peso de la inmigración. Se trata de un gráfico de barras apiladas (los extranjeros se sumarían a la población nacional) en el cual cada grupo de edad, sexo y nacionalidad ha de representarse en forma de porcentaje sobre el total de la población, incluyendo en dicho total nacionales y extranjeros. Así, a cada barra de la población nacional se suma (acumula) la barra correspondiente de extranjeros. Para su elaboración hemos de partir de las tablas con la población total, la extranjera y la nacional, que será la diferencia propia entre las dos anteriores.

Los pasos necesarios para realizar este tipo de gráficos son semejantes a los de una pirámide de población normal y ya se han descrito anteriormente, pero hay que tener cuidado con la forma de elaborar las tablas y porcentajes:

- Podemos partir de la tabla con la pirámide de población convencional tal como se hizo en el caso de la población de la provincia de Valladolid. Los datos se encuentran en la base de datos del *Instituto Nacional de Estadística*, en el apartado de **Demografía y población**, y se han obtenido del *Padrón Municipal de Habitantes*, en la **Estadística del Padrón continuo**. Allí elegimos el año que nos interese (el último disponible en este caso).
- Dentro del apartado dedicado a **Comunidades Autónomas y provincias** la distribución por sexo, edad y origen ofrece varias alternativas. Como deseamos diferenciar entre españoles y extranjeros, nos interesa la nacionalidad y no el país de nacimiento (son conceptos diferentes pues un español puede haber nacido en otro país y un extranjero en

España o haber obtenido la nacionalidad española), por lo que elegimos la clasificación por nacionalidad, edad (grupos quinquenales) y sexo.

- En el apartado de *Nacionalidad* seleccionamos Total, Españoles y Extranjeros; en *Comunidades y Provincias*, Castilla y León; en *Sexo*, Hombres y Mujeres; y en *Edad*, todos los grupos presentes.
- Ponemos con *Variables en filas* la edad y el resto en *Variables en columnas*.



**Instituto  
Nacional de  
Estadística**

**Resultados definitivos**

Último dato publicado: explotación a 1 de enero de 2012

Datos nacionales, por CCAA y por provincias:

Seleccione un año:  Ir

**CCAA.- Comunidades autónomas y provincias**

- [2.1 Población por comunidades y provincias, lugar de nacimiento y sexo](#)
- [2.2 Población extranjera por comunidades y provincias, nacionalidad y sexo](#)
- [2.3 Población por comunidades y provincias, edad \(grupos quinquenales\) y sexo](#)
- [2.4 Población por comunidades y provincias, relación lugar de nacimiento y residencia, y sexo](#)
- [2.5 Población por comunidades y provincias, nacionalidad, edad \(grandes grupos de edad\) y sexo](#)
- [2.6 Población por comunidades y provincias, nacionalidad, edad \(grupos quinquenales\) y sexo](#)
- [2.7 Población por comunidades y provincias, país de nacimiento, edad \(grandes grupos de edad\) y sexo](#)
- [2.8 Población por comunidades y provincias, país de nacimiento, edad \(grupos quinquenales\) y sexo](#)

**Población por comunidades y provincias, nacionalidad, edad (grupos quinquenales) y sexo**

Unidades: Personas

Seleccione valores a consultar:

Nacionalidad	Comunidades y provincias	Sexo	Edad (hasta 100 y más)
Seleccionados 3 Total 133 <input type="text"/> TOTAL ESPAÑOLES EXTRANJEROS EUROPA UNION EUROPEA Alemania Austria Bélgica	Seleccionados 1 Total 63 <input type="text"/> Santa Cruz de Tenerife CANTABRIA <b>CASTILLA Y LEÓN</b> Ávila Burgos León Palencia Salamanca	Seleccionados 2 Total 3 <input type="text"/> Ambos sexos Hombres Mujeres	Seleccionados 21 Total 22 <input type="text"/> 0-4 5-9 10-14 15-19 20-24 25-29 30-34 35-39

Elija cómo quiere visualizar sus datos:

Variables en filas	Variables en columnas
Edad (hasta 100 y más)	Nacionalidad Comunidades y provincias Sexo

**CCAA.- Comunidades autónomas y provincias**

- [2.1 Población por comunidades y provincias, lugar de nacimiento y sexo](#)
- [2.2 Población extranjera por comunidades y provincias, nacionalidad y sexo](#)
- [2.3 Población por comunidades y provincias, edad \(grupos quinquenales\) y sexo](#)
- [2.4 Población por comunidades y provincias, relación lugar de nacimiento y residencia, y sexo](#)
- [2.5 Población por comunidades y provincias, nacionalidad, edad \(grandes grupos de edad\) y sexo](#)
- [2.6 Población por comunidades y provincias, nacionalidad, edad \(grupos quinquenales\) y sexo](#)
- [2.7 Población por comunidades y provincias, país de nacimiento, edad \(grandes grupos de edad\) y sexo](#)
- [2.8 Población por comunidades y provincias, país de nacimiento, edad \(grupos quinquenales\) y sexo](#)

- Bajamos la tabla solicitada en formato *Excel* y con sus datos elaboramos tres tablas, cada una con cinco columnas (grupos de edad, hombres, mujeres, % de hombres y % de mujeres).
- Añadimos los subtotales por sexo, el total de cada tabla (combinando las dos celdas correspondientes en este último) y los títulos y fuente.

- Como lo que vamos a hacer es un gráfico de barras apiladas, **todos los porcentajes han de estar hechos sobre la misma población total**, que es la de la Comunidad Autónoma (el total de españoles más el de extranjeros ha de sumar el 100%). Por lo tanto, en todas las celdas de porcentajes de las tres tablas el denominador será el mismo, el total de habitantes de la Comunidad (la celda B5 del ejemplo).
- Recordemos que los porcentajes de los hombres han de estar en negativo para que las barras que los representan se dibujen hacia el lado izquierdo del gráfico. Como ya hicimos anteriormente, una vez elaborados tales porcentajes cambiamos el formato numérico en esas columnas y ponemos uno personalizado (0,0%;0,0%) para que no aparezca en la tabla el signo menos (-).

Población de Castilla y León (Total)						Población nacional por sexo y edad						Población extranjera por sexo y edad					
Edad	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres		Edad	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres		Edad	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres	
0-4	52.341	49.242	2,1%	1,9%		0-4	47.369	44.597	1,9%	1,8%		0-4	4.972	4.645	0,2%	0,2%	
5-9	53.069	50.463	2,1%	2,0%		5-9	48.675	46.420	1,9%	1,8%		5-9	4.394	4.043	0,2%	0,2%	
10-14	51.881	49.118	2,0%	1,9%		10-14	46.895	44.539	1,8%	1,7%		10-14	4.986	4.579	0,2%	0,2%	
15-19	54.834	51.899	2,2%	2,0%		15-19	49.488	46.867	1,9%	1,8%		15-19	5.346	5.032	0,2%	0,2%	
20-24	64.405	61.283	2,5%	2,4%		20-24	58.877	53.361	2,2%	2,1%		20-24	7.528	7.922	0,3%	0,3%	
25-29	77.447	72.323	3,0%	2,8%		25-29	66.610	61.150	2,6%	2,4%		25-29	10.837	11.173	0,4%	0,4%	
30-34	93.807	86.877	3,7%	3,4%		30-34	80.402	74.976	3,2%	2,9%		30-34	13.405	11.901	0,5%	0,5%	
35-39	99.697	93.566	3,9%	3,7%		35-39	87.543	83.825	3,4%	3,3%		35-39	12.154	9.741	0,5%	0,4%	
40-44	100.495	95.399	3,9%	3,7%		40-44	90.915	87.468	3,6%	3,4%		40-44	9.580	7.931	0,4%	0,3%	
45-49	101.801	98.084	4,0%	3,9%		45-49	95.223	92.470	3,7%	3,6%		45-49	6.578	5.614	0,3%	0,2%	
50-54	98.358	93.364	3,9%	3,7%		50-54	93.526	89.237	3,7%	3,5%		50-54	4.832	4.127	0,2%	0,2%	
55-59	84.484	78.707	3,3%	3,1%		55-59	81.552	75.967	3,2%	3,0%		55-59	2.932	2.740	0,1%	0,1%	
60-64	74.587	72.612	2,9%	2,9%		60-64	73.029	71.035	2,9%	2,8%		60-64	1.558	1.577	0,1%	0,1%	
65-69	65.883	69.007	2,6%	2,7%		65-69	65.242	68.188	2,6%	2,7%		65-69	641	819	0,0%	0,0%	
70-74	51.541	58.825	2,0%	2,3%		70-74	51.190	58.311	2,0%	2,3%		70-74	351	514	0,0%	0,0%	
75-79	57.240	72.339	2,2%	2,8%		75-79	57.019	72.018	2,2%	2,8%		75-79	221	321	0,0%	0,0%	
80-84	43.795	63.124	1,7%	2,5%		80-84	43.696	62.938	1,7%	2,5%		80-84	99	186	0,0%	0,0%	
85-89	25.253	43.724	1,0%	1,7%		85-89	25.190	43.638	1,0%	1,7%		85-89	63	86	0,0%	0,0%	
90-94	8.163	18.574	0,3%	0,7%		90-94	8.138	18.539	0,3%	0,7%		90-94	25	35	0,0%	0,0%	
95-99	1.756	5.419	0,1%	0,2%		95-99	1.750	5.405	0,1%	0,2%		95-99	6	14	0,0%	0,0%	
100 y +	304	988	0,0%	0,0%		100 y +	303	988	0,0%	0,0%		100 y +	1	0	0,0%	0,0%	
Subtotal	1.261.141	1.284.937	49,5%	50,5%		Subtotal	1.170.632	1.201.937	46,0%	47,2%		Subtotal	90.509	83.000	3,6%	3,3%	
Total	2.546.078		100,0%			Total	2.372.569		93,2%			Total	173.509		6,8%		

Tablas con población total y según nacionalidad. Los porcentajes están todos hechos sobre la población total (B25).

Ya solamente hemos de seleccionar como rango discontinuo las columnas con porcentajes de hombres y mujeres en población nacional y extranjera de todos los grupos quinquenales y en la pestaña de **INSERTAR** elegir en **Gráfico de barras** el segundo tipo (**Barra apilada**).

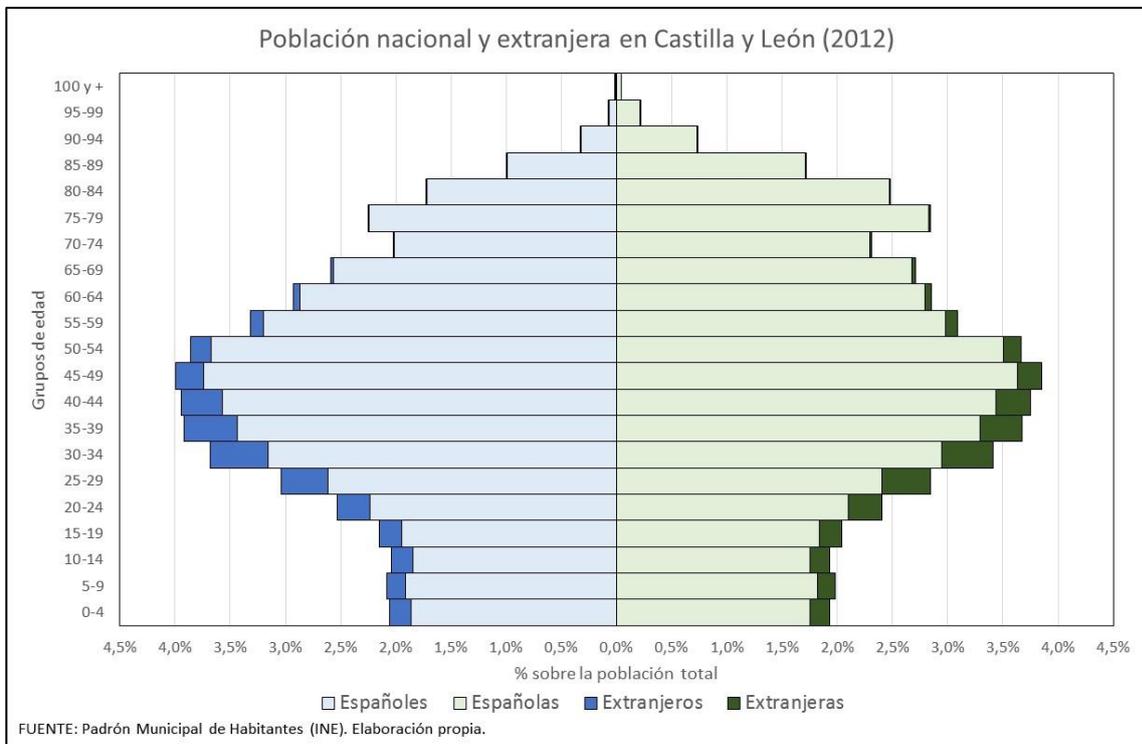
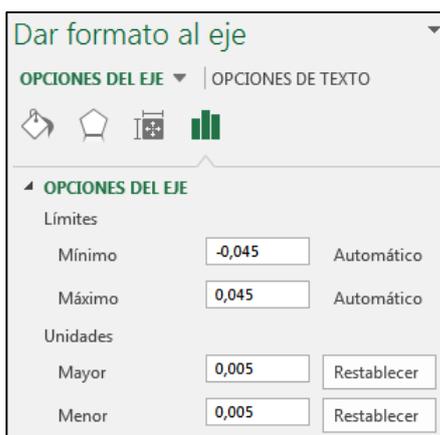


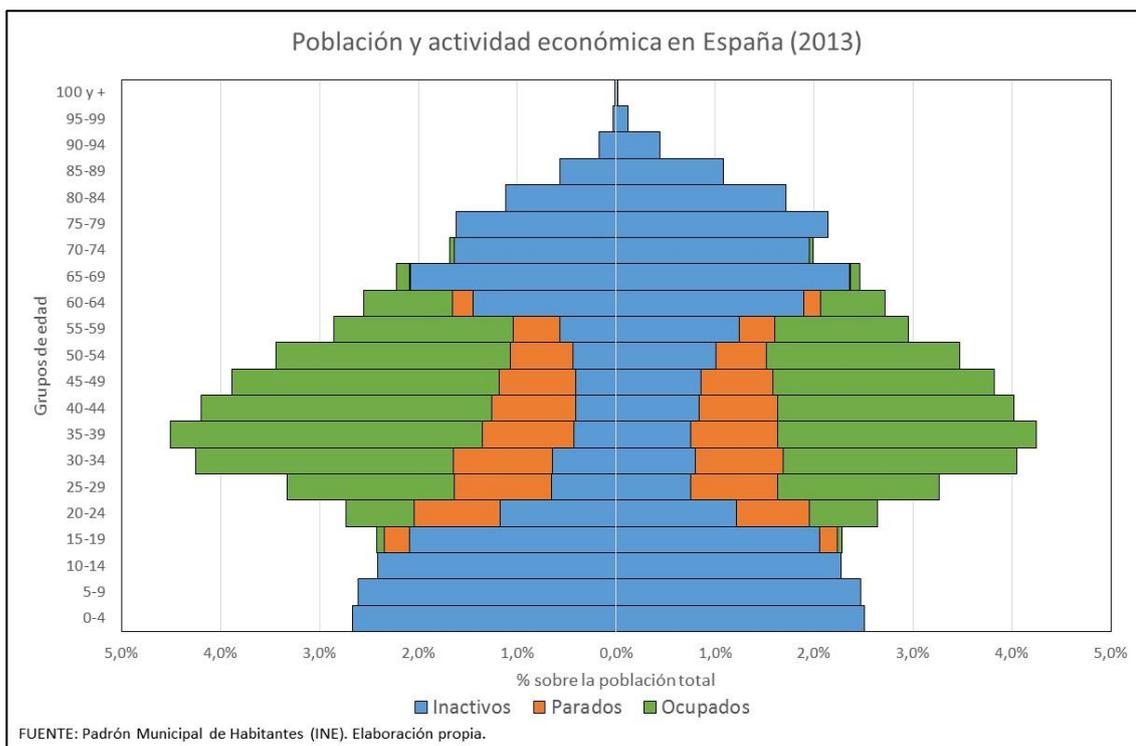
Gráfico de barras enfrentadas y apiladas. Todos los porcentajes han de estar hechos sobre la población total (no el total por nacionalidad) para que el conjunto sume el 100%. Conviene dar un tono más oscuro a los valores menores (extranjeros en este caso) para que se diferencien bien de los mayores (nacionales).



Para modificar el intervalo del eje cuando el formato numérico es un porcentaje los valores se ponen sin multiplicarlos por cien (0,005 es un 0,5%).

Puesto que el formato es de porcentaje, en las casillas correspondientes (unidad mayor y menor) se tiene que poner 0,005.

Los ajustes son similares a los ya realizados anteriormente (colocar el eje vertical a la izquierda, editándolo y en el apartado de Etiquetas/Posición de etiqueta seleccionar "Bajo", cambiar el formato numérico del eje horizontal para que no aparezcan los porcentajes de varones en negativo (formato personalizado 0,0%;0,0%), poner títulos y fuente, etc.). Lo mismo que hemos representado dos series distintas en cada lado del gráfico, podemos hacerlo con tres, cuatro, etc., siempre que la suma de todas ellas sea del 100% en cada grupo de edad y los porcentajes se hagan sobre el total de la población. El eje horizontal se ha editado y en sus **Opciones del eje** hemos cambiado las unidades para que indique los porcentajes en intervalos



En este caso las variables son tres (ocupados, parados e inactivos) y como ha de ser, suman el 100% del total en cada grupo por sexo y edad. Los datos son del primer trimestre de 2013. Nótese que se produce un pequeño error al comparar el grupo de edad de 15-19 años del *Padrón* con los ocupados y parados de 16-19 que proporciona la *EPA*.

Otro ejemplo interesante de este tipo de gráfico es el que refleja la población según su relación con la actividad económica (inactivos, ocupados y parados), por ejemplo. Los datos se obtienen de la *Encuesta de Población Activa -EPA-* que se encuentra en el apartado de **Sociedad** de la página del INE. Hemos seleccionado de esta fuente los ocupados y parados en España por sexo y edad, elaborando una tercera tabla con la diferencia entre el total de población de cada grupo obtenido del *Padrón Municipal de Habitantes* y estos dos datos para obtener la población restante, que incluye sobre todo a los inactivos pero también a personas en otra situación. A diferencia de otras pirámides en ésta los colores elegidos para hombres y mujeres son los mismos

pues el objetivo es diferenciar sobre todo por situación en relación con la actividad económica, dando el mismo color a cada una de las posibilidades en ambos sexos.



Para dibujar solamente el perfil de las barras se activa la casilla de **Sin relleno** en el **Formato de serie de datos**.

Finalmente y dentro de este mismo conjunto de gráficos es adecuado conocer un tercer modelo, el de superposición de barras. Se trata de comparar un gráfico de barras con otro del cual solamente se dibuja el perfil, con el objetivo de poder analizar las diferencias entre ambos. Para ello se obtienen los porcentajes de las pirámides de población de forma independiente para la Comunidad Autónoma o elemento a comparar y para el total de España o elemento base de la comparación. La idea es superponer a la estructura de una parte de un total (Castilla y León) la de ese total (España). Para hacer que de las barras de la población española solamente aparezca el perfil en el **Formato de serie de datos/Opciones de serie** se indica que vaya **Sin relleno**.

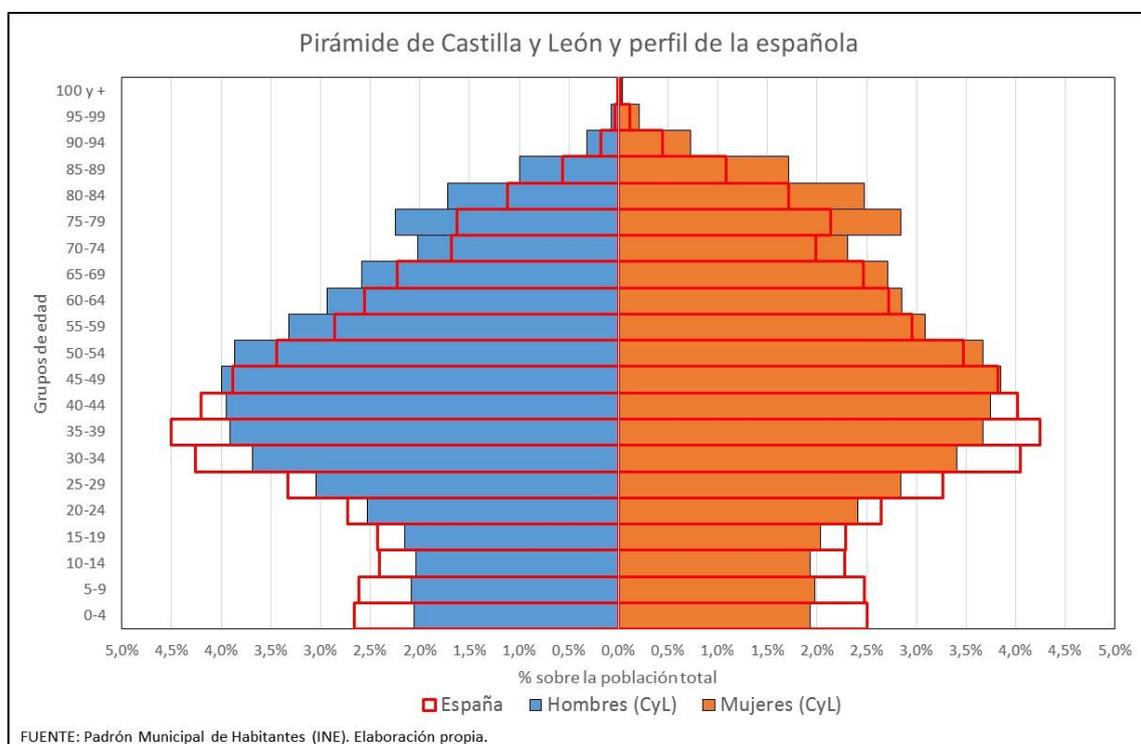


Gráfico de barras enfrentadas y superpuestas en el cual se introduce un perfil base de comparación.

En los dos últimos ejemplos se puede apreciar que en las respectivas leyendas no aparecen todas las series representadas. Si ya sabemos que los hombres se localizan a la izquierda y las mujeres a la derecha, con indicar el color de ocupados, parados e inactivos es suficiente. Para eliminar los otros rótulos simplemente los seleccionamos en la propia leyenda y los borramos, adecuando los nombres de las series a lo que consideremos necesario. En el primer ejemplo anterior solamente se han introducido los rótulos de inactivos, ocupados y parados en las series de uno de los sexos y en el segundo aunque permanecen las de hombres y mujeres de Castilla y León, para indicar que el perfil es el de la pirámide de España solo se ha mantenido un rótulo con dicho nombre.

## LÍNEAS DE TENDENCIA

Formato de línea de tendencia

OPCIONES DE LÍNEA DE TENDENCIA

OPCIONES DE LÍNEA DE TENDENCIA

Exponencial  
 Lineal  
 Logarítmica  
 Polinómica Orden 2  
 Potencial  
 Media móvil Período 2

Nombre de la línea de tendencia

Automático Lineal (Municipios)  
 Personalizado

Extrapolar

Adelante 0,0 periodos  
 Hacia atrás 0,0 periodos

Señalar intersección 0,0  
 Presentar ecuación en el gráfico  
 Presentar el valor cuadrado en el gráfico

Formato de las líneas de tendencia.

Formato de línea de tendencia

OPCIONES DE LÍNEA DE TENDENCIA

OPCIONES DE LÍNEA DE TENDENCIA

Exponencial  
 Lineal  
 Logarítmica  
 Polinómica Orden 2  
 Potencial  
 Media móvil Período 2

Nombre de la línea de tendencia

Automático Lineal (Municipios)  
 Personalizado

Extrapolar

Adelante 0,0 periodos  
 Hacia atrás 0,0 periodos

Señalar intersección 0,0  
 Presentar ecuación en el gráfico  
 Presentar el valor cuadrado en el gráfico

Formato de las líneas de tendencia.

de tres entre mínimos y máximos, de 4. El orden del polinomio puede ser aún mayor, pero entonces se pierde la finalidad de la curva, que es indicar las tendencias, a no ser que la serie sea muy extensa.

Otro de los elementos que pueden añadirse a un gráfico de curvas o de barras son las **líneas de tendencia**, que como su propio nombre indicada nos muestran si existe alguna regularidad o patrón en la distribución de frecuencias. Pueden insertarse directamente activando la casilla en el menú **Elementos del gráfico**, pero es más conveniente hacerlo accediendo al menú emergente de la serie de datos elegida, ya que nos abre la ventana con todas las opciones desagregadas (en caso contrario tendríamos que editar la línea de tendencia ya creada desde su propio menú emergente).

Las líneas de tendencia pueden ser de diferentes tipos, dependiendo del tipo de datos representados y de la propia finalidad de la línea:

- **Exponencial:** Sirve para representar una evolución a lo largo de la cual la variación entre datos es cada vez menor o mayor (varían a intervalos mayores o menores) siempre que no haya valores nulos o negativos.
- **Lineal:** Se utiliza para indicar solamente si la tendencia es ascendente o descendente, eliminando pequeñas discrepancias de una serie de datos al trazar una recta de regresión lineal. Resulta adecuada cuando la variación de los datos sigue una progresión aritmética, aumentan o disminuyen a un ritmo constante.
- **Logarítmica:** Se ajusta con mayor precisión a los datos representados cuando existe una fase de crecimiento –o decrecimiento– y posteriormente una estabilización de los mismos, es decir, hay una variación notable en uno de los extremos del gráfico y escasa en el otro (recordemos que también usamos una escala logarítmica en el eje vertical cuando los datos representados son muy extremos).
- **Polinómica:** Es la adecuada en el caso de que la distribución o evolución de la variable representada experimente cambios de tendencia. El orden del polinomio responde al número de cambios en la tendencia; si hay solamente un mínimo y un máximo en orden es de 2, si son dos mínimos y un máximo o un mínimo y dos máximos el orden es de 3 y si son más

- **Potencial:** Cuando los datos comparan variables cuya evolución sigue un ritmo concreto la tendencia es una curva de este tipo y solamente se puede utilizar en ausencia de datos nulos o negativos.
- **Media móvil:** Representa el promedio del número de valores o período indicados. Si el período es de 2, el primer punto de la media móvil se sitúa en el segundo lugar y es la media de los dos primeros valores; si es de tres, en el tercer lugar y es la media de los tres primeros, etc. Se utiliza para suavizar una curva cuando hay valores que oscilan (aumentan o disminuyen destacando del conjunto) de forma periódica.

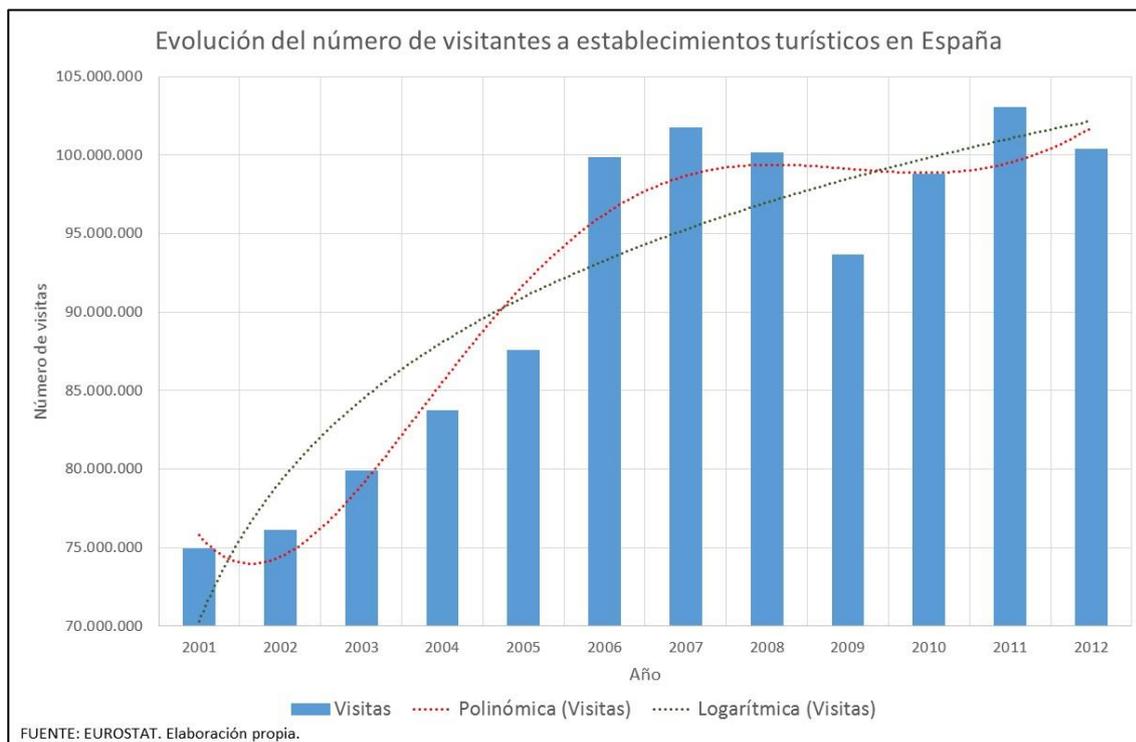
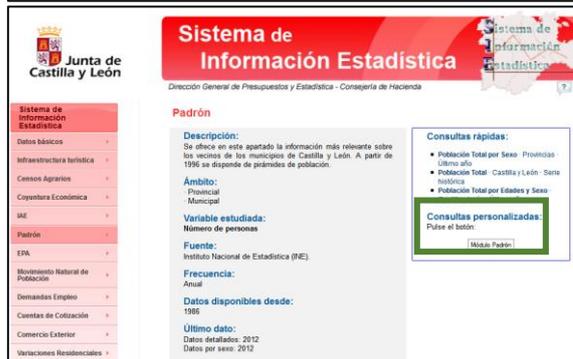


Gráfico con curva de tendencia polinómica de orden 5 con 3 mínimos -2001, 2009 y 2012- y dos máximos 2007 y 2011) y otra logarítmica para ver la tendencia a largo plazo.

En un mismo gráfico puede añadirse varias líneas de tendencia simplemente volviendo a la opción del menú emergente de la serie **Agregar línea de tendencia**. Para poner un ejemplo recuperamos el cuaderno de Excel sobre visitas de turistas en los países europeos y añadimos dos líneas de tendencia, una de ellas polinómica y adaptada lo mejor posible a todos los cambios a lo largo de los doce años estudiados (la hacemos de orden 5) y otra logarítmica para representar solamente la tendencia general, que es hacia el aumento pero a un ritmo más reducido en los últimos años que al comienzo. Como cualquier otro elemento, podemos editar esas líneas para cambiar sus atributos.

Las líneas de tendencia son asimismo útiles cuando por cualquier causa –generalmente un error en las fuentes de información o un cambio en la procedencia de los datos- encontramos datos anómalos en una serie. Un ejemplo de ello es la evolución padronal de la población anterior a la instauración del Padrón continuo en 1996, cuando cada cinco años se hacía una renovación completa y, al haber gente ausente en su domicilio, se registraba una cifra de habitantes inferior a la de los años anterior y posterior. En este caso recurriremos al sistema estadístico de la Junta de Castilla y León (<http://www.jcyl.es/>) entrando a través del apartado de **Gobierno y administración** en la sección de **Estadística**. Una vez allí nos dirigimos a **Datos** y dentro de ellos, al **SIE** -Sistema de Información Estadística- y al **Almacén de datos multidimensional**. En el apartado dedicado al **Padrón** elegimos hacer una **consulta personalizada**. Se nos abren varias

ventanas que permiten seleccionar años, provincias, municipios, sexo, grupos de edad, etc. Como nos vale con la población total, seleccionamos todos los años disponibles y marcamos la casilla de **Selección por municipios**, tras lo cual ya podemos pulsar el botón de **Consultar datos**, en la parte inferior de la página. Nos aparecerá la tabla solicitada que podemos grabar con la opción de **Descargar tabla**.



El Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León nos proporciona un amplio abanico de datos sobre población, economía, empleo, agricultura, etc. Se accede a través del apartado de Gobierno y Administración (arriba izquierda recuadro rojo), Estadística/Datos y dentro de esa página vamos al **Almacén de Datos Multidimensional** (arriba, recuadro azul) y escogemos la fuente buscada (Padrón en este caso, a la izquierda) y nos aparece una ficha con sus características (fuente original, ámbito territorial, disponibilidad de datos, etc.). Las consultas personalizadas (izquierda, recuadro verde) permiten elegir la provincia y el municipio dentro de ella, para a continuación seleccionar las variables deseadas (abajo). Si solo seleccionamos años y municipio, el dato que dará será la población total.



Año	Población
1986	327.452
1987	329.206
1988	331.461
1989	333.230
1990	333.680
1991	330.700
1992	330.428
1993	334.886
1994	336.917
1995	334.820
1996	319.805
1998	319.946
1999	319.998
2000	319.129
2001	318.293
2002	318.576
2003	321.143
2004	321.713
2005	321.001
2006	319.943
2007	316.564
2008	318.461
2009	317.864
2010	315.522
2011	313.437
2012	311.501

FUENTE: PMH (INE).

El formato de los datos es de texto, así que una vez grabado el archivo debemos crear un nuevo documento de Excel y en la primera hoja, a la que llamaremos "Datos", importaremos los datos mediante la opción ya conocida de **DATOS y Desde texto**, indicando que están delimitados por comas y tienen encabezados. Los pegamos en la primera celda (A1) y preparamos la tabla para ser legible transponiendo filas y columnas:

- Eliminamos las filas 4, 5 y 6 que sobran.
- Seleccionamos como rango desde A3 hasta AA4 (todos los años y su población).
- Copiamos el rango y lo pegamos en A6 con las opciones de **Pegado especial, Valores y Transponer**.
- Eliminamos las cuatro primeras filas y como cabeceras de las columnas escribimos Año y Población.
- Terminamos la tabla con los cambios pertinentes (título, fuente, etc.).
- Y por supuesto, grabamos el nuevo archivo.

Para representar estos datos en una curva hemos de usar un gráfico de dispersión XY ya que se debe relacionar cada población con el año correspondiente y no todos son correlativos pues falta 1997 (no hubo actualización del *Padrón* en ese año). Por tanto seleccionamos como rango años y poblaciones e insertamos un **gráfico XY con líneas suavizadas**, moviéndolo a otra hoja (Gráfico1). Colocamos los títulos pertinentes y editamos el eje horizontal para que la unidad mayor sea de 2 (que indique los años de dos en dos). Como vemos los principales valles se encuentran en los años 1986, 1991 y 1996 coincidiendo con renovaciones padronales. Como la periodicidad del error es quinquenal, agregamos una línea de tendencia del tipo **media móvil** con un período de 5. Así logramos eliminar la brusca caída de población entre 1995 y 1996 y en menor medida, entre 1990 y 1991, que no fueron reales.

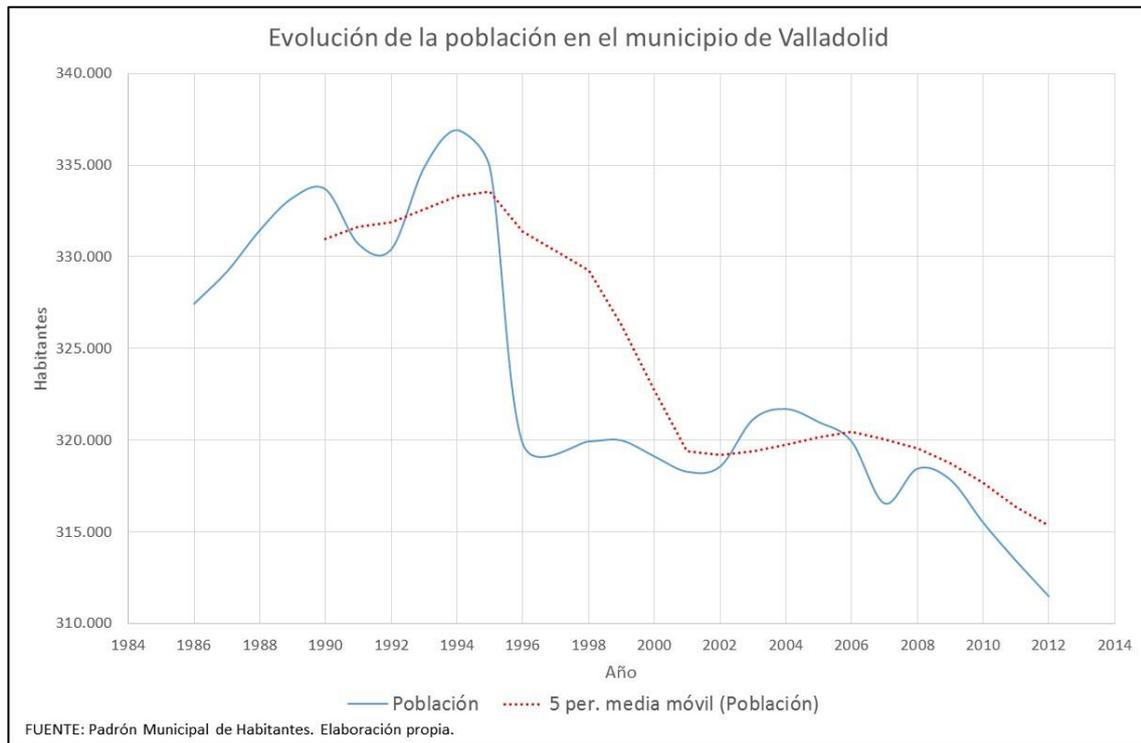


Gráfico XY de línea suavizada con media móvil de período 5 para atenuar las caídas ficticias de población.

## GRÁFICOS DE DISPERSIÓN Y COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

Ya hemos visto cómo los gráficos de dispersión resultan muy adecuados en el caso de serie cronológicas en las cuales falta algún dato –son discontinuas-. Pero en realidad la finalidad de este tipo de gráficos es relacionar dos variables entre sí asignado un eje a cada una de ellas e incluso, tres variables, representado la tercera por un círculo o burbuja cuyo diámetro es proporcional a la raíz cuadrada de su valor. Comenzando por los más fáciles, un caso característico es el de analizar el grado de correspondencia entre una variable económica y otra sanitaria, para ver por ejemplo la incidencia del nivel de desarrollo en la esperanza de vida o la mortalidad infantil. Vamos a obtener los datos necesarios de las bases de datos de *Naciones Unidas* en su sitio de Internet sobre *Estadísticas* (<http://hdr.undp.org/es/estadisticas/>), en el apartado de **Obtener los datos/Datos por indicador**. Los indicadores aparecen por orden alfabético y entre ellos escogemos el *ingreso nacional bruto per cápita* y la *esperanza de vida al nacer*.

**Obtener los datos del Informe sobre Desarrollo Humano 2013**

Puede seleccionar un país y ver todos los datos a partir de los cuadros de indicadores del informe o puede ver los datos clasificados por indicador para todos los países. Además, puede acceder a los cuadros de los indicadores de los Informes sobre Desarrollo Humano más recientes en formato Excel o PDF y puede verlos en pantalla o descargarlos para consultas futuras.



- [Datos clasificados por país](#)
- [Datos clasificados por indicador](#)
- [Cree sus propios cuadros](#)
- [Notas técnicas IDH 2013 \[172 KB\]](#)
- [HDR 2013 Statistical Tables \[507 KB\]](#)
- [Estadísticas \[638 KB\]](#)

**INDICADORES INTERNACIONALES SOBRE DESARROLLO HUMANO**

English | Français | Español  
 Seleccionar idioma 

[PAÍSES](#)
[MAPA](#)
[EXPLORADOR](#)
[INDICADORES](#)
[BASE DE DATOS](#)
[SOBRE LOS DATOS](#)

P
N
  
U
D

**Ingreso nacional bruto (INB) per cápita (Constant 2005 international \$)**

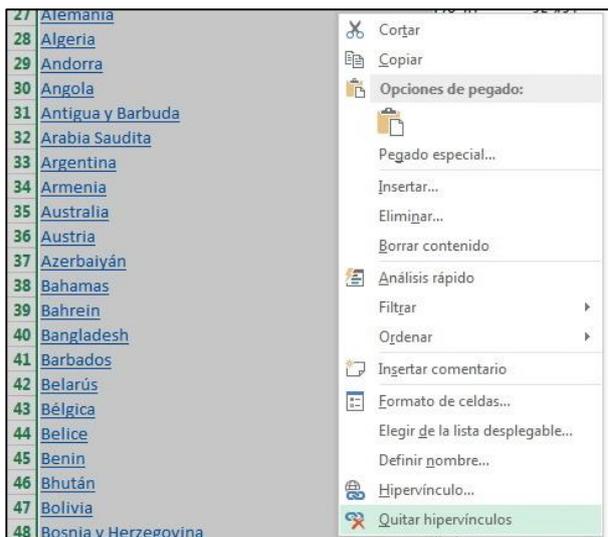
[Obtener datos](#) 

La ONU nos ofrece en sus **Estadísticas** los *Indicadores Internacionales sobre Desarrollo Humano*, disponibles en formato Excel.

En la página de cualquiera de los indicadores aparece el enlace para **Obtener datos** en formato de *Excel*. Comenzamos por los ingresos per cápita:

- Al abrir el archivo lo primero que vamos a hacer es eliminar todas las columnas salvo las que contienen el nombre de los países y los datos del último año disponible.
- También debemos observar que el formato en el cual se han introducido los datos es problemático porque en algunos casos los valores están en forma de miles (1,258) y en otros de unidades (906). Cambiar la coma por un punto tampoco sirve, ya que otros vienen con solo dos decimales. Haremos lo siguiente:
  - Ordenamos ambas columnas según sus valores de mayor a menor.
  - Multiplicamos por mil los valores que están en formato de miles y pegamos estas celdas como valor sobre las originales.
  - Las ponemos un formato sin decimales y con el separador de los miles.
  - Eliminamos la columna con el paso intermedio que hemos hecho.
- Ahora seleccionamos ambas columnas pero dejando al margen los grupos según nivel de desarrollo, ordenándolas por el nombre de los países de A a Z con el comando existente en la pestaña de **ORDENAR**.

- Vamos a llamar a esta hoja *Datos* y guardamos el archivo con el nombre de *Ingresos y esperanza de vida*, recordando que es necesario cambiar el tipo de archivo a *Libro de Excel*.
- Descargamos el archivo con los datos de la esperanza de vida.
- En este caso hemos de reemplazar el punto utilizado como separador de decimales por una coma.
- Igual que antes, ordenamos ambas columnas por el nombre de los países.
- Seleccionamos ambas columnas incluyendo cabeceras y las copiamos a la derecha de las que ya tenemos en el libro de Excel que hemos creado.
- Comprobamos que el listado de países es correcto, es decir, que ambas columnas se corresponden y de ser así, eliminamos la segunda de ellas por innecesaria.



Los hipervínculos existentes en algunas bases de datos pueden eliminarse desde el menú emergente de edición de celdas.

	A	B	C
1	<b>INGRESO NACIONAL BRUTO PER CÁPITA Y ESPERANZA DE VIDA EN 2012</b>		
2	<b>País</b>	<b>INBpc</b>	<b>Esperanza de vida</b>
3	<i>Desarrollo humano bajo</i>	1.633	59,10
4	<i>Desarrollo humano medio</i>	5.428	69,90
5	<i>Desarrollo humano alto</i>	11.501	73,40
6	<i>Desarrollo humano muy alto</i>	33.391	80,10
7	República Democrática del Congo	319	51,50
8	Zimbabwe	424	69,00

Las cuatro primeras filas con datos de países agrupados (*Desarrollo humano bajo, medio, alto y muy alto*) no se ordenan junto a las demás.

193	Qatar	87.478	64,90
194	Corea, Rep. Popular Democrática de	..	79,70
195	Islas Marshall	..	74,40
196	Mónaco	..	53,40
197	Nauru	..	75,40
198	San Marino	..	63,10
199	Somalia	..	56,50
200	South Sudan	..	55,70
201	Tuvalu	..	50,70
202	FUENTE: Índices de Desarrollo (ONU).		

Tras ordenar los países por sus ingresos per cápita de menor a mayor se eliminan las filas de los que no tienen este dato.

que no tienen datos numéricos, por lo que eliminamos esas filas.

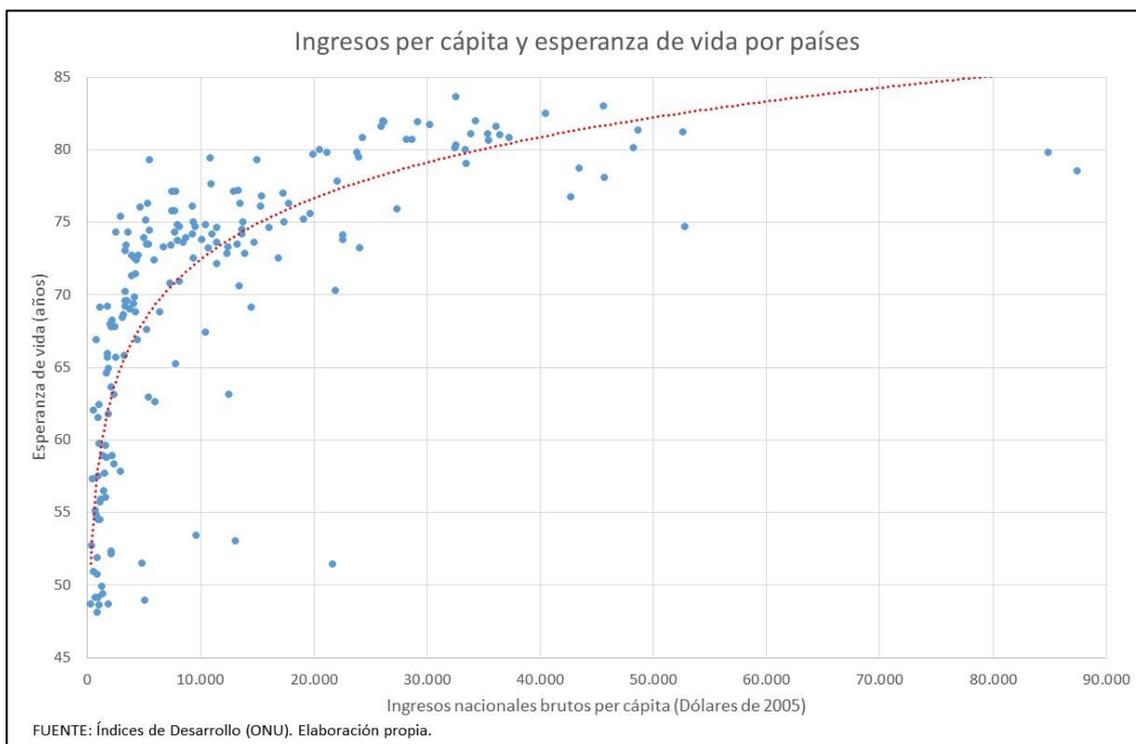
Con la tabla ya preparada seleccionamos las columnas con los datos de ingresos per cápita y esperanza de vida y en la pestaña de INSERTAR elegimos el primero de los tipos de gráficos de dispersión, moviendo el resultante a otra hoja del cuaderno (Gráfico1). Editamos el eje vertical para que los límites de la esperanza de vida sean de 45 años (mínimo) y 85 (máximo), mientras el

- El nombre de cada país lleva un hipervínculo que tenía sentido dentro de la base de datos para buscar otros índices pero que a nosotros no nos sirve aquí, así que seleccionamos como rango todas las celdas con estos nombres y accediendo al menú emergente pulsamos en **Quitar hipervínculo**.

- Eliminamos todas las filas superiores salvo una para poner en ella el título de la tabla y, debajo de los datos, pondremos como siempre la fuente.

Cuando combinamos en una misma tabla diferentes variables tal como acabamos de hacer puede pasar que para algunos países no existan datos disponibles de una de ellas y por tanto, no puede representarse en el gráfico (cada país debe ser representado por un punto donde se cruzan las coordenadas de los ejes X e Y, en este caso los valores de las dos variables elegidas, ingresos per cápita y esperanza de vida). Por lo tanto y antes de elaborarlo tendremos que eliminar las filas donde se dan estos casos. Una forma fácil de hacerlo es seleccionar como rango las tres columnas (con excepción de los datos referidos a grupos de países) y ordenarlas de menor a mayor según los ingresos per cápita. Las últimas serán las

horizontal lo configuramos entre 0 y 90.000 dólares. También añadimos una línea de tendencia logarítmica pues existe una menor dispersión de datos cuando los ingresos son más elevados.



Como puede verse la correlación entre las variables no es muy estrecha aunque la tendencia muestra una relación directa.

La interpretación del gráfico es sencilla ya que la línea de tendencia indica una relación directa entre las dos variables, lo que se denomina correlación (a mayores ingresos, mayor esperanza de vida). Pero la variable ingresos como condicionante no resulta siempre decisiva, sobre todo en los niveles de ingresos medio-bajos. En definitiva y en contra de lo que podría parecer, los ingresos per cápita en un país no siempre guardan una relación estrecha con la esperanza de vida, que a veces depende en mayor medida de en qué se gastan y no de cuánto se gasta. Incluso con ingresos bajos un adecuado programa sanitario y una mejor distribución de rentas pueden lograr una elevada esperanza de vida, mientras en países con mayores ingresos pero también desigualdades será inferior.

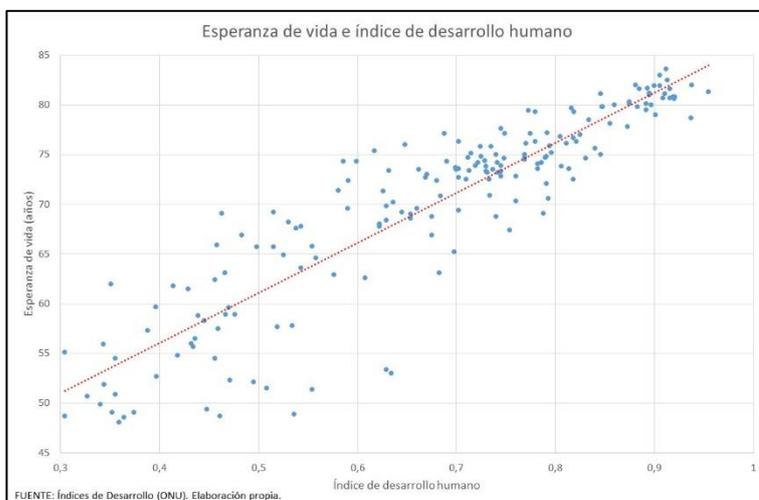
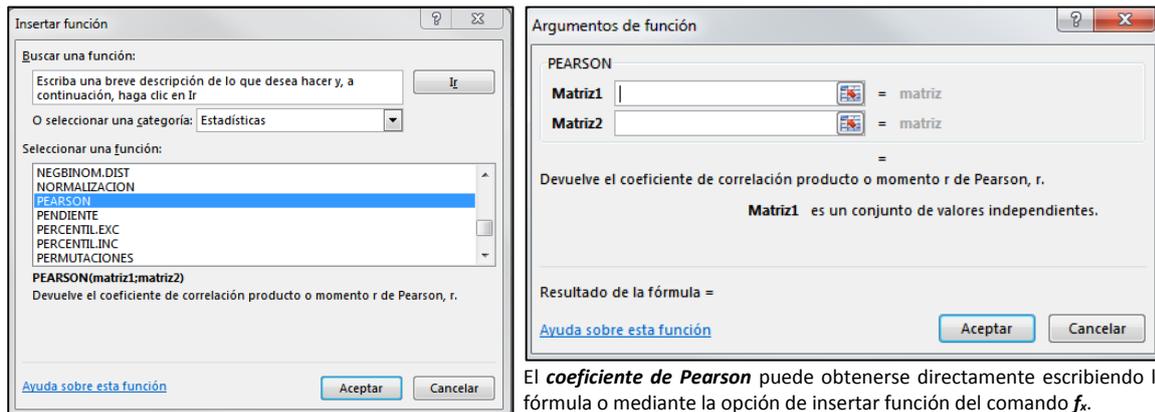


Gráfico de dispersión donde la tendencia es de tipo lineal (relación directamente proporcional entre las dos variables representadas).

Para evitar depender de variables macroeconómicas la ONU publica el *Índice de Desarrollo Humano* –IDH– que está compuesto por indicadores significativos en materias que cuantifican la sanidad, la educación y la existencia de un nivel de vida digno. En este caso la correlación entre la esperanza de vida y el IDH es aún más clara y responde a una tendencia de tipo lineal.

Pero para poder conocer el grado de relación exacto entre dos variables el simple análisis gráfico no es suficiente, siendo necesario incluir al menos un índice cuantitativo. El más utilizado es el **coeficiente de correlación de Pearson** que mide la relación lineal entre dos variables con independencia de sus magnitudes o escalas en que ambas se representen. Sus valores pueden oscilar entre 1 y -1 según la relación sea directa o inversa, indicando el cero su inexistencia. Se representa como  $r_{xy}$  siendo  $r$  el coeficiente de Pearson de las variables  $X$  e  $Y$ . *Excel* nos proporciona el valor de este indicador mediante la siguiente fórmula:

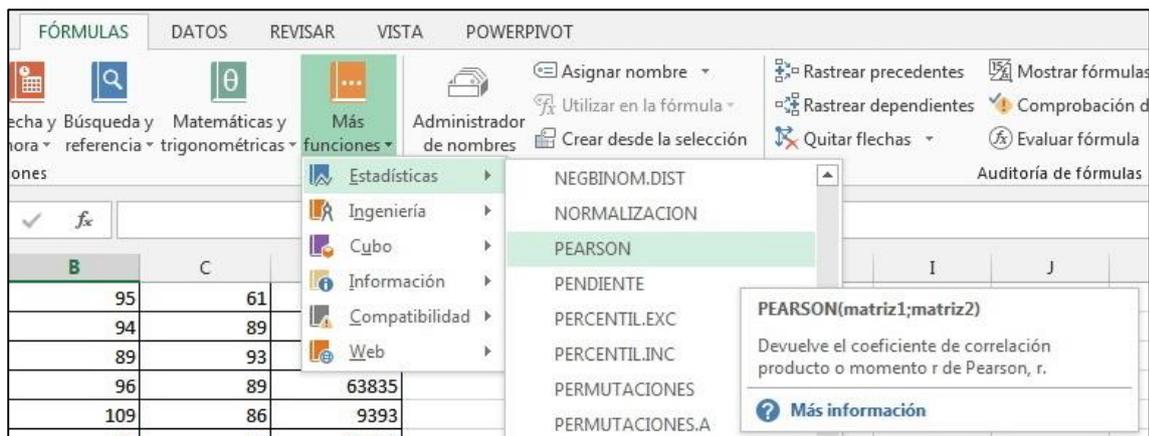
**=PEARSON(Matriz1;Matriz2)**



El **coeficiente de Pearson** puede obtenerse directamente escribiendo la fórmula o mediante la opción de insertar función del comando  $f_x$ .

**Matriz1** y **Matriz2** son las dos series de variables que deseamos correlacionar. La fórmula se encuentra entre las opciones de **Insertar función**, dentro de la categoría de **Estadísticas** y puede accederse a ella a través del icono  $f_x$  para que el programa nos ayude a escribirla. Al igual que otras también se encuentra explicada en el bloque de comandos de **FÓRMULAS**. Tanto si accedemos a ella por el icono  $f_x$  como por la pestaña de **FÓRMULAS**, dentro de la categoría de **Estadísticas** en ambos casos, la primera que nos aparece es la de **COEF.DE.CORREL** que en realidad proporciona el mismo resultado (el *coeficiente de Pearson* o valor de  $r$ ) y probablemente se encuentre en ese lugar y repetida por ser una de las más utilizadas:

**=COEF.DE.CORREL (Matriz1;Matriz2)**



En la pestaña de **FÓRMULAS** y dentro del apartado **Más funciones** podemos encontrar explicadas éstas según sus tipos.

Si lo único que seamos saber es el grado de correlación con independencia de que ésta sea directa o inversa se utilizada el **coeficiente de determinación de Pearson** o  $R_{xy}^2$ , que es el mismo coeficiente de correlación pero elevado al cuadrado, por lo que solamente puede oscilar entre cero y uno. La fórmula en Excel es:

**=COEFICIENTE.R2(Matriz1;Matriz2)**

En los ejemplos precedentes en que relacionamos los ingresos con la esperanza de vida y el índice de desarrollo humano los valores del coeficiente de Pearson son respectivamente de 0,607 y 0,724 indicando por tanto la existencia de una relación lineal y directa que es mayor en el segundo de ellos, como ya deducíamos al estudiar los gráficos.

D197	:	X	✓	<i>f<sub>x</sub></i>	=PEARSON(\$B3:\$B193;D3:D193)
	A	B	C	D	E
192	Zambia	1.358	49,40	0,448	
193	Zimbabwe	424	52,70	0,397	
194	FUENTE: Índices de Desarrollo (ONU).				
195					
196			Esperanza de vida	IDH	
197		Índice de Pearson ( r )	0,607	0,724	

Ejemplo del **coeficiente de correlación lineal de Pearson**. En la fórmula se han escrito como absolutas las direcciones de la Matriz1 (ingresos per cápita) para poderla copiar en las dos columnas.

La representación gráfica de estas correlaciones mediante diagramas XY puede enriquecerse mostrando de forma simultánea tres variables, escogiendo para representar a cada uno de valores de la tercera serie un círculo o una esfera cuyo diámetro o área sea proporcional al mismo. Vamos a utilizar para hacerlo la tabla del ejemplo anterior, incluyendo como variable del eje X el índice de desarrollo humano, del eje Y la esperanza de vida al nacer y del tamaño de la esfera los ingresos per cápita.

	A	B	C	D
1	<b>INGRESO NACIONAL BRUTO PER CÁPITA, ESPERANZA DE VIDA E IDH EN 2012</b>			
2	<b>Pais</b>	<b>INBpc</b>	<b>Esperanza de vida</b>	<b>IDH</b>
3	<i>Desarrollo humano muy alto</i>	<b>33.391</b>	<b>80,10</b>	<b>0,905</b>
4	<i>Desarrollo humano alto</i>	<b>11.501</b>	<b>73,40</b>	<b>0,758</b>
5	<i>Desarrollo humano medio</i>	<b>5.428</b>	<b>69,90</b>	<b>0,64</b>
6	<i>Desarrollo humano bajo</i>	<b>1.633</b>	<b>59,10</b>	<b>0,466</b>
7	Afganistán	<b>1.000</b>	<b>49,10</b>	<b>0,374</b>
8	Albania	<b>7.822</b>	<b>77,10</b>	<b>0,749</b>

Tabla para la elaboración de un gráfico de dispersión con tres variables o diagrama de esferas.



Una vez copiado un gráfico en una hoja, para moverlo a otra la opción más rápida consiste en utilizar el comando que nos aparece en la pestaña de **DISEÑO** cuando tenemos seleccionado el gráfico (se abre el menú emergente ya conocido).

Podemos partir del gráfico ya existente y copiarlo en una nueva ventana, tras lo cual cambiamos el tipo de gráfico al deseado que *Excel* denomina **Burbuja**. Establecemos el límite superior de la escala vertical o esperanza de vida en 90 años para que pueden dibujarse enteras las burbujas y en la opción de **Seleccionar datos** introducimos como

**Tamaño de burbuja de la serie** la columna con los ingresos per cápita. En el formato de la serie de datos tenemos que representar el tamaño de los círculos según el **Ancho de burbujas**, que en realidad refleja la superficie del círculo; como el área de un círculo es fórmula  $A=\pi r^2$ , despejando el radio en la ecuación su valor será:

$$r = \sqrt{\text{Valor representado}}$$

Como  $\pi$  es una constante se omite o en otras palabras, la raíz cuadrada del ancho o diámetro es lo que utiliza *Excel* para dibujar las “burbujas”.

**Modificar serie**

Nombre de la serie:

Valores X de la serie:  
=Datos!\$D\$7:\$D\$193 = 0,374; 0,749; ...

Valores Y de la serie:  
=Datos!\$C\$7:\$C\$193 = 49,10; 77,10; ...

Tamaño de burbuja de la serie:  
=Datos!\$B\$7:\$B\$193 = 1.000; 7.822; ...

Aceptar Cancelar

El gráfico de burbujas requiere una tercera serie de datos para indicar el tamaño de la burbuja. Los valores de esta nueva serie pueden ser proporcionales al área de la burbuja (círculo) o a su diámetro (ancho). En general los valores se harán proporcionales al ancho; como se trata de círculos cuya superficie se calcula por la fórmula  $A=\pi r^2$ , su radio será la raíz cuadrada del valor representado. La escala permite cambiar el tamaño de todas las burbujas y en el caso de haber datos negativos, al mostrarlos aparecerían con otro color y con el borde resaltado.

**Formato de serie de datos**

OPCIONES DE SERIE

Trazar serie en

Eje principal

Eje secundario

El tamaño representa

Área de burbujas

Ancho de burbujas

Escala de burbuja al

Mostrar burbujas negativas

Las dos variables representadas en los ejes ya se indican en los títulos de los mismos y la tercera variable a la que se han ajustado las áreas de los círculos se adjunta como nombre de la serie para que aparezca en la leyenda (en este caso son dólares constantes de 2005). El eje horizontal puede ir de 0 a 1 (los límites del IDH) pero para ajustarlo mejor a los valores existentes pondremos el límite inferior en 0,2. Con el fin de poder comparar este gráfico con el siguiente el eje vertical se ha ajustado de 40 a 90 años.

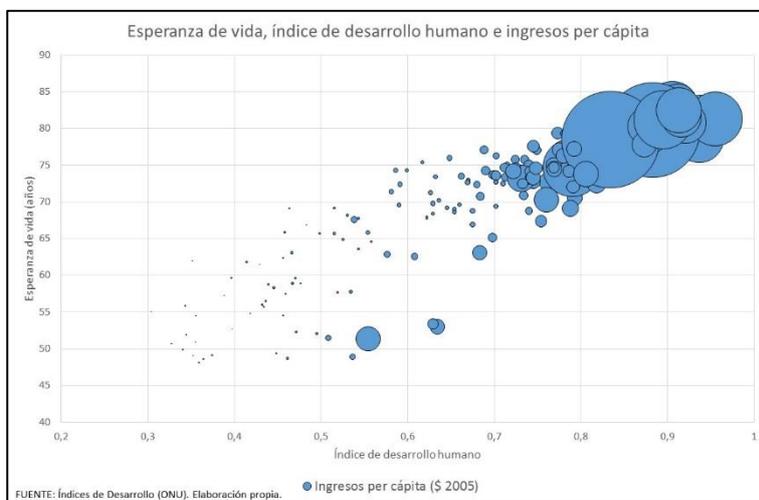


Gráfico de dispersión con círculos proporcionales denominado en *Excel* **Gráfico de Burbujas** en el cual el tamaño de éstas representa el “ancho” (en realidad cada radio es la raíz cuadrada del valor que representa).

de cada esfera será igual (o proporcional) a la raíz cúbica del valor representado. Las opciones de *Excel* para gráficos de burbujas 3D permiten que el tamaño represente –pero solo según la traducción que se ha hecho- el área de la burbuja, aunque en realidad esta opción lo que hace es aplicar la raíz cúbica a cada valor para obtener el radio de cada esfera, por lo que éste es proporcional al volumen. Se trata de un tipo de gráfico aconsejable cuando las diferencias entre los valores extremos son elevadas, como sucede en el ejemplo descrito. Así, si hacemos que el tamaño represente el “ancho” la diferencia entre el círculo menor y el mayor será en el ejemplo de 1 a 17 mientras que si representa el “área” se reduce hasta ser de 1 a 7, permitiendo visualizar mejor todos los valores, como puede apreciarse comparando ambos gráficos.

*Excel* permite hacer gráficos similares al de círculos pero con esferas o lo que en el programa se llama **Burbujas 3D**. Las esferas son figuras tridimensionales y su radio no es proporcional al ancho (diámetro) del círculo que las circunscribe sino al volumen de la esfera, por lo que no será la raíz cuadrada del valor representado, sino su raíz cúbica, ya que de la fórmula del volumen de una esfera es  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ ; por tanto el radio

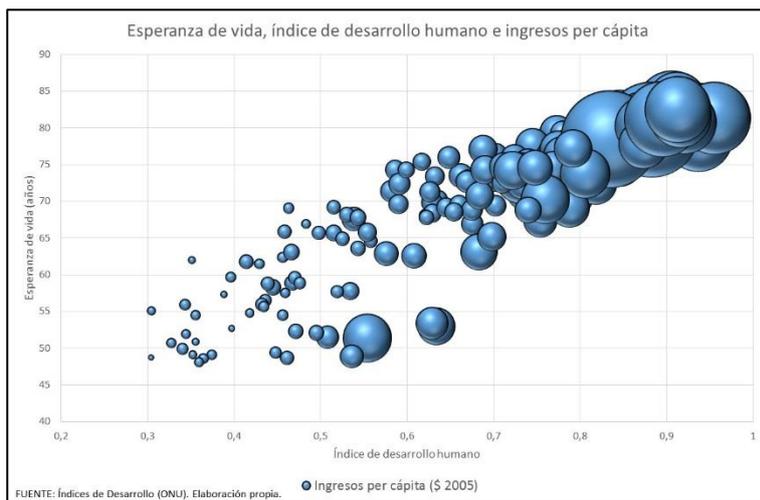


Gráfico de dispersión con esferas proporcionales denominado en Excel **Gráfico de Burbujas 3D** en el cual el tamaño de éstas represente el "área" (en realidad la raíz cúbica del valor).

A veces es preciso insertar una **escala logarítmica en los gráficos de dispersión** para poder visualizar mejor la relación existente entre ambas series de indicadores. Las diferencias de sensibilidad al cambio entre las variables representadas o del indicador utilizado en su cuantificación pueden hacer que mientras una de ellas varíe solo de forma notable en un intervalo concreto otra lo haga a lo largo de toda la escala. Esto sucede en gran parte de los casos pero se puede arreglar como hemos hecho en los

precedentes, mediante el ajuste en los límites de una o ambas escalas. En los gráficos de burbujas se ha establecido una escala de esperanza de vida de 40 a 90 años mientras en el de primero de puntos que hemos realizado –ingresos per cápita y esperanza de vida- los niveles de ingresos son muy extremos y bajos en la mayoría de los países, por lo que los cambios en la variable esperanza de vida se concentran en un intervalo muy pequeño (menos de 10.000 \$ anuales). Vamos a ver otro caso en que esta situación resulta aún más exagerada, comparando el porcentaje de alumnos que terminan la educación secundaria con el PIB per cápita en un amplio conjunto de los países.

La **UNESCO** (<http://www.unesco.org/new/es>) dispone de una base de datos sobre estadísticas internacionales de educación que incluye datos demográficos y socioeconómicos, la **UIS database**, y en ella podemos encontrar las variables que buscamos. Se accede a través del apartado **Educación** y dentro del mismo, en el enlace sobre **Estadísticas**. Ya en el centro de datos de la UIS debemos optar por elaborar nuestras propias tablas mediante las diferentes opciones que se nos muestran. En **País** elegimos las agrupaciones hechas por la UNESCO y seleccionamos todas; en **Año** escogemos uno anterior al último, para que haya más países con datos disponibles; y en **Datos** activamos dentro del apartado sobre **Ratios de finalización de graduaciones** las casillas de *Tasa bruta de graduación en primaria (total)* y *Tasa bruta de graduación en secundaria inferior (todos los programas)*, mientras en **Demografía y socio-economía** escogemos la de *PIB per cápita en paridad de precios*.



UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura): <http://www.unesco.org/new/es>

#### THE FIRST STOP FOR EDUCATION DATA

From pre-primary school enrolment to tertiary graduation rates, the UIS is the leading source for international education statistics. Covering more than 200 countries and territories, the [UIS database](#) covers all education levels and addresses key policy issues such as gender parity, teachers and financing.

**RECURSOS EDUCACIÓN**

- Publicaciones**  
Libería en línea, documentos, publicaciones, biblioteca y archivo
- Evaluación de Informes**  
Evaluación de Informes en línea
- Estadísticas**  
Datos de 200 países en varios formatos
- Instrumentos Normativos**  
Principales instrumentos internacionales por tema



A través del apartado de Estadísticas accedemos al **Instituto de Estadísticas de la UNESCO** donde encontramos varios enlaces. Utilizaremos la base de datos **UIS –Estadísticas Internacionales de la UNESCO-** para buscar información sobre logros educativos y datos sociodemográficos.

OTHER:	Year - 2010		
<b>Data</b>	Gross primary graduation ratio, Total	Gross lower secondary graduation ratio, all programmes, Total	GDP per capita (PPP) US\$
<b>Country</b>			
Grenada	132	124	10,539
Georgia	117	94	5,036
Zambia	109	86	1,552

**Actions**

- Select Items to View
- Set Dimension Order...
- Reset Default View
- View Printable Version
- Print Setup...
- Save Report to My Reports...
- Download Report Data
- Beyond 20/20 table format (\*.jvt)
- Microsoft Excel format (\*.xls)
- Comma-delimited ASCII format (\*.csv)
- Semicolon-delimited ASCII format (\*.csv)

**Tabla dinámica.** Permite ordenar los datos por variables, elaborar gráficos simples y grabar los resultados y obtener el archivo.

Si se pulsa en el botón de **Año** se pueden seleccionar varios y la tabla pasa de uno a otro pulsando las flechas que aparecen a izquierda y derecha del año representado.

Para obtener la tabla definitiva vamos al botón de **Acciones** y en el menú emergente seleccionamos bajar el fichero de datos en formato *Excel* y abrirlo directamente en el programa. En este ejemplo se han esogido los datos del año 2010.

Con estas variables obtenemos una tabla dinámica que permite ordenar los datos (en el ejemplo los están por la columna de la tasa de finalización de estudios en educación primaria, de mayor a menor), cambiar el año o seleccionar varios y pasar de uno a otro e incluso elaborar gráficos simples (los datos se agrupan en gráficos según la tipología de agrupación de países escogida antes). Para abrirla en *Excel* basta con ir al botón de **Acciones** y en el menú emergente que aparece escoger la de bajar el fichero en formato *Microsoft Excel* (como ya hemos visto en otras bases de datos, es el de una versión anterior del programa).

Pais	Tasa de finalización en primari	Tasa de finalización en	PIB per cápita
8 Brunei Darussalam	...	...	50409
19 Barbados	...	...	...
32 Trinidad and Tobago	...	...	25669
42 Bhutan	...	...	5508
52 Mauritius	...	...	13607

Tabla ya preparada con filtros automáticos para eliminar las filas incompletas.

Una vez que tenemos el archivo original denominamos la hoja activa como “Datos” al igual que en otras ocasiones y preparamos la tabla cambiando los títulos y rótulos de cabeceras de las columnas. Procedemos a quitar las filas incompletas (donde no hay datos de las tres variables) y para ello podemos ayudarnos de los filtros automáticos, especificando en cada una de las columnas que nos muestre solamente las celdas con tres puntos (...) y a continuación, seleccionando esas filas y eliminándolas. Hay que tener cuidado y después de la eliminación volver a indicar que se muestren todos los

registros de esa columna antes de repetir el procedimiento con la siguiente, pues en caso contrario estaríamos realizando cada selección sobre la anterior. Una vez completada y limpiada la tabla guardamos el archivo como libro de Excel y lo llamamos “Educación y PIB per cápita” (algunas de las tasas de finalización de estudios son superiores al 100%, lo que en principio es algo imposible, pero se debe a errores de base pues se trata de tasas brutas donde el denominador es la población total en los tramos de edad relacionados con cada nivel educativo y hay muchos

estudiantes que superan esas edades, mientras otros no aparecen registrados en el censo o padrón, por lo que el numerador puede superar al denominador).

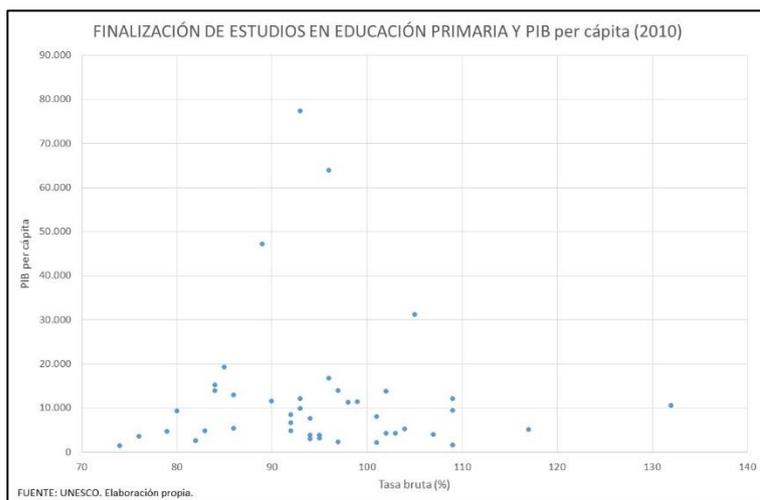


Gráfico de dispersión con escalas aritméticas ajustadas. No se detectan correlaciones.

tenemos en cuenta tanto los errores ya comentados (tasas superiores al 100%) en países donde no es de esperar una estadística fiable y el que las tasas al ser elevadas limitan las variaciones posibles. El *índice de correlación lineal de Pearson* es prácticamente nulo (-0,014), confirmando este hecho. La conclusión sería que en este nivel educativo se pueden obtener tasas superiores al 90% aunque los ingresos sean limitados.

De todas formas, vamos a afinar un poco más el gráfico. Lo primero será cambiar la escala vertical por una de tipo logarítmico ajustada entre un mínimo de 1 y un máximo de 100.000 dólares. Para apreciar mejor la escala añadimos al eje Y unas líneas de división secundarias (la forma más rápida consiste en acceder al menú emergente y activar esa opción). También modificamos la escala horizontal para incluirla íntegra, desde cero hasta 140. En este caso ya se aprecia mejor la disposición de los puntos en un área circular en torno al sector superior derecho del gráfico, lo que implica el predominio de tasas de finalización de estudios primarios elevadas con independencia de la cuantía del PIB per cápita, ya que éste oscila entre valores de 2.000 a 20.000 dólares en la mayor parte de los países analizados.

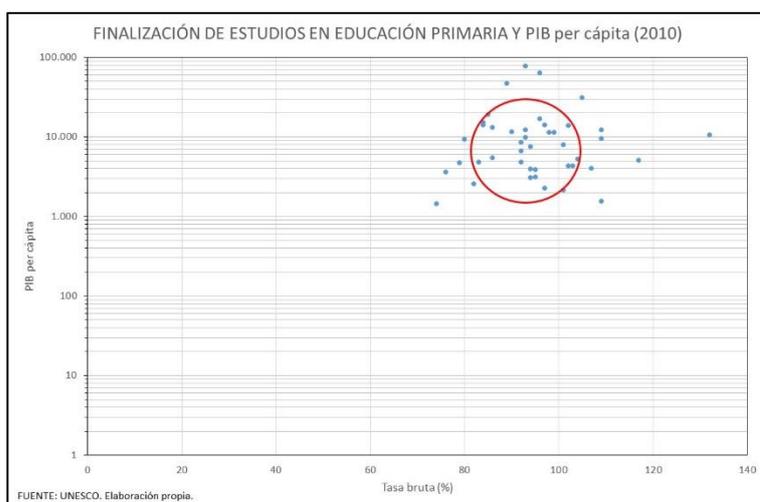


Gráfico de dispersión con escala logarítmica en el eje vertical, donde mayores son las diferencias entre valores extremos. El objetivo es reducir esas diferencias para visualizar con mayor facilidad el esquema de distribución de los puntos. Se detecta una acumulación en valores medios (agrupación circular).

Haremos un primer gráfico de dispersión utilizando como variables las tasas brutas de finalización de estudios en educación primaria (eje X) y el PIB per cápita (eje Y). Ajustamos la escala horizontal aumentando el mínimo al 70% puesto que no hay tasas inferiores entre los datos disponibles. El gráfico resultante no parece mostrar ninguna correlación entre variables, lo que es lógico si

Dar formato al eje

OPCIONES DEL EJE | OPCIONES DE TEXTO

OPCIONES DEL EJE

Límites

Mínimo: 1,0 Restablecer

Máximo: 100000,0 Restablecer

Unidades

Mayor: 10,0 Automático

Menor: 10,0 Automático

El eje horizontal cruza

Automáticamente

Valor del eje: 1,0

Valor máximo del eje

Unidades de visualización: Ninguno

Mostrar etiqueta de unidades de presentación en el gráfico

Escala logarítmica Base: 10

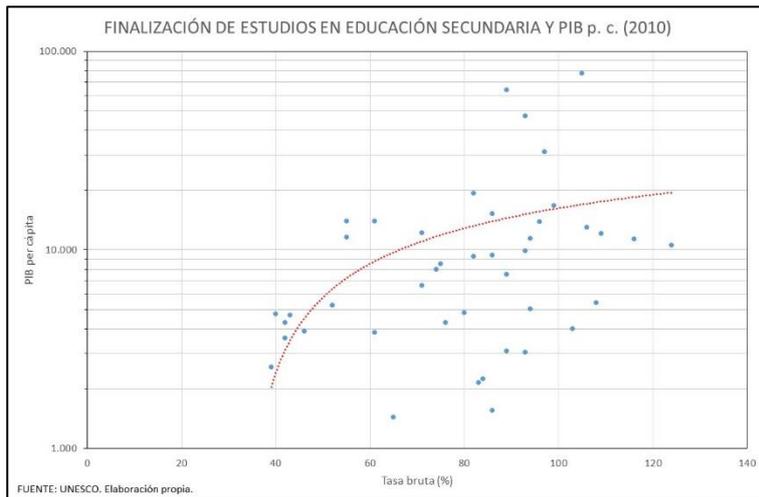


Gráfico de dispersión con escala logarítmica ajustada. La correlación es mayor en los niveles más bajos.

y se acentúa en los niveles más bajos de PIB per cápita. Trazando una línea de tendencia también logarítmica se aprecian mejor estos resultados. El índice de Pearson para estas dos variables asciende a 0,308 lo que indica la existencia de una relación directa aunque sea limitada debido a la presencia de tasas superiores al 80% en un gran número de países donde los ingresos medios superan los 3.000 dólares anuales. Resumiendo, en la elaboración de gráficos de dispersión es preciso considerar las diferentes magnitudes involucradas para adecuar el tipo de escala a las mismas, siendo conveniente utilizar una logarítmica cuando la distancia entre valores extremos en uno de los ejes supera ampliamente a la del otro.

Podemos copiar este último gráfico en una nueva hoja de Excel y cambiar la serie de tasas brutas de finalización de la educación primaria por las de educación secundaria básica, en cuyo caso la distribución varía sensiblemente. Si además acotamos la escala vertical haciéndola comenzar en 1.000 dólares, aquí si se aprecia una correlación entre ambas variables que, como es lógico, se reduce cuanto mayor es la tasa de finalización de estudios

Excel ofrece otros modelos de gráficos de dispersión para representar correlaciones entre dos variables cuando éstas son notables, ya sean directa o inversamente proporcionales, incluyendo cambios en la intensidad de las mismas. Si la correlación es tan manifiesta podemos representar los puntos del gráfico unidos por una línea e incluso dibujar solamente ésta. En el programa se denominan **gráficos de dispersión con líneas suavizadas**, con o sin marcadores (puntos). Vamos a utilizar como ejemplo las diferencias en la distribución del gasto de los hogares españoles según sus niveles de ingresos que podemos obtener en la **Encuesta de Presupuestos Familiares** del INE en su sección de **Sociedad/Nivel, calidad y condiciones de vida**.

**Nivel, Calidad y Condiciones de Vida**  
**Encuesta de Presupuestos Familiares. Base 2006**  
**Resultados**  
 Último dato publicado: año 2012 (22 julio 2013) [Aviso](#)  
[Nota de prensa](#)  
**Resultados detallados:**  
 Año 2012:

En el apartado de **Resultados detallados** seleccionamos la opción **Gastos** y de entre las tablas disponibles escogemos la **4.11 Gasto medio por persona por grupos de gasto, según nivel de ingresos mensuales netos regulares del hogar**. En las ventanas que se nos ofrecen para elegir las variables seleccionamos todos los niveles de ingresos, todos los grupos de gastos y el último año disponible, indicando que los niveles de ingresos se localicen en filas y los grupos de gastos en columnas, hecho lo cual consultamos la selección y la descargamos en formato Excel.

	Total	Grupo 1.	Grupo 2.	Grupo 3.	Grupo 4.	Grupo 5.	Grupo 6.	Grupo 7.	Grupo 8.	Grupo 9.	Grupo 10.	Grupo 11.	Grupo 12.
	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012
1 Encuesta de Presupuestos Familiares. Base 2006													
2 Gasto medio por persona por grupos de gasto. Censo 2011													
3													
4 Gasto medio por persona por grupos de gasto, según nivel de ingresos mensuales netos regulares del hogar.													
5 Unidades: Euros													
6													
7													
8 Total	11037,89	1622,99	226,28	551,14	3558,09	489,52	352,28	1303,37	337,74	655,95	130,71	965,09	844,75
9 Hasta 499 euros	6425,62	1121,98	181,24	223,47	2790,4	201,82	185,57	589,03	200,44	218,19	35,36	282,33	395,77
10 De 500 a 999 euros	8507,23	1493,94	185,47	337,54	3522,71	316,7	279,62	714,41	272,09	321,98	30,16	452,23	580,38
11 De 1.000 a 1.499 euros	9491,01	1606,23	217,36	427,84	3319,37	370,31	310,95	1022,72	314,72	464,15	63,18	679,17	695,01
12 De 1.500 a 1.999 euros	10500,12	1646,14	244,5	534,13	3387,72	419,83	321,68	1215,27	343,48	633,73	77,39	876,85	799,4
13 De 2.000 a 2.499 euros	11489,5	1668,07	235,87	582,68	3488,55	491,49	390,81	1465,18	364,05	728,48	109,91	1072,82	891,59
14 De 2.500 a 2.999 euros	12532,26	1673,05	245,89	669,09	3867	568,34	376,82	1629,44	376,96	842,76	179,66	1274,94	1028,31
15 De 3.000 a 4.999 euros	14243,15	1750,93	239,07	802,15	3945,23	742,96	476,81	1898,94	387,49	1019,8	270,52	1557,82	1151,44
16 De 5.000 euros o más	18205,86	1828,96	249,84	1034,43	5138,98	1266,05	471,11	2374,32	422,29	1310,63	672,46	1990,99	1445,79

Como siempre, primero acondicionaremos la tabla de datos para la posterior realización de los gráficos. Modificamos la tabla original reduciendo los títulos de las cabeceras de columna (categorías de gastos) y ponemos un formato numérico igual en todas las celdas de datos con separador de miles y dos decimales. Esa misma tabla la copiamos debajo para hallar los porcentajes de cada categoría según los niveles de ingresos. La fórmula será igual en todas las celdas siempre y cuando pongamos como dirección absoluta la columna de los ingresos totales (\$B). Así, en la primera celda a rellenar, la C13, la fórmula será  $=C3/\$B13$  y mediante el controlador de relleno la podemos extender al resto de la tabla.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	<b>Distribución del gasto medio por persona según nivel de ingresos</b>													
2		Ingresos	Alimentos	Alcohol y tabaco	Vestido y calzado	Vivienda	Hogar	Salud	Transporte	Comunicación	Ocio	Educación	Hostelería	Otros
3	Hasta 499 euros	6.425,62	1.121,98	181,24	223,47	2.790,40	201,82	185,57	589,03	200,44	218,19	35,36	282,33	395,77
4	De 500 a 999 euros	8.507,23	1.493,94	185,47	337,54	3.522,71	316,70	279,62	714,41	272,09	321,98	30,16	452,23	580,38
5	De 1.000 a 1.499 euros	9.491,01	1.606,23	217,36	427,84	3.319,37	370,31	310,95	1.022,72	314,72	464,15	63,18	679,17	695,01
6	De 1.500 a 1.999 euros	10.500,12	1.646,14	244,50	534,13	3.387,72	419,83	321,68	1.215,27	343,48	633,73	77,39	876,85	799,40
7	De 2.000 a 2.499 euros	11.489,50	1.668,07	235,87	582,68	3.488,55	491,49	390,81	1.465,18	364,05	728,48	109,91	1.072,82	891,59
8	De 2.500 a 2.999 euros	12.532,26	1.673,05	245,89	669,09	3.667,00	568,34	376,82	1.629,44	376,96	842,76	179,66	1.274,94	1.028,31
9	De 3.000 a 4.999 euros	14.243,15	1.750,93	239,07	802,15	3.945,23	742,96	476,81	1.898,94	387,49	1.019,80	270,52	1.557,82	1.151,44
10	5.000 euros o más	18.205,86	1.828,96	249,84	1.034,43	5.138,98	1.266,05	471,11	2.374,32	422,29	1.310,63	672,46	1.990,99	1.445,79
11	<b>Distribución del gasto medio por persona según nivel de ingresos (porcentajes)</b>													
12		Ingresos	Alimentos	Alcohol y tabaco	Vestido y calzado	Vivienda	Hogar	Salud	Transporte	Comunicación	Ocio	Educación	Hostelería	Otros
13	Hasta 499 euros	6.425,62	17,46%	2,82%	3,48%	43,43%	3,14%	2,89%	9,17%	3,12%	3,40%	0,55%	4,39%	6,16%
14	De 500 a 999 euros	8.507,23	17,56%	2,18%	3,97%	41,41%	3,72%	3,29%	8,40%	3,20%	3,78%	0,35%	5,32%	6,82%
15	De 1.000 a 1.499 euros	9.491,01	16,92%	2,29%	4,51%	34,97%	3,90%	3,28%	10,78%	3,32%	4,89%	0,67%	7,16%	7,32%
16	De 1.500 a 1.999 euros	10.500,12	15,68%	2,33%	5,09%	32,26%	4,00%	3,06%	11,57%	3,27%	6,04%	0,74%	8,35%	7,61%
17	De 2.000 a 2.499 euros	11.489,50	14,52%	2,05%	5,07%	30,36%	4,28%	3,40%	12,75%	3,17%	6,34%	0,96%	9,34%	7,76%
18	De 2.500 a 2.999 euros	12.532,26	13,35%	1,96%	5,34%	29,26%	4,54%	3,01%	13,00%	3,01%	6,72%	1,43%	10,17%	8,21%
19	De 3.000 a 4.999 euros	14.243,15	12,29%	1,68%	5,63%	27,70%	5,22%	3,35%	13,33%	2,72%	7,16%	1,90%	10,94%	8,08%
20	5.000 euros o más	18.205,86	10,05%	1,37%	5,68%	28,23%	6,95%	2,59%	13,04%	2,32%	7,20%	3,69%	10,94%	7,94%
21	FUENTE: Encuesta de Presupuestos Familiares (INE). Elaboración propia.													

Se han cambiado los rótulos de las cabeceras de columnas para facilitar su lectura y el formato de la primera de ellas se ha copiado y utilizado para hacer una segunda tabla con los porcentajes sobre los ingresos totales.

Individualmente los porcentajes destinados a cada categoría pueden aumentar o disminuir ligeramente entre dos niveles adquisitivos próximos pero en conjunto nuestra hipótesis será que la tendencia es hacia la reducción en el peso relativo de los gastos más esenciales y el aumento de los menos según se incrementan los ingresos familiares. Para comprobarlo sumaremos en una columna los porcentajes de gasto en dos tipos de bienes de primera necesidad (Alimentos y Vivienda) y en otros dos que aunque no lo sean, son comunes a todos los niveles adquisitivos y suponen mayores partidas relativas en los más bajos (Alcohol y tabaco y Comunicación); en otra columna irán todos los demás, entre los cuales hay categorías que no son gastos de primera necesidad (Hogar, Transporte, Ocio, Hostelería y Otros) y otras que aun siéndolo se incrementan a partir de un mínimo común con el nivel de ingresos (Vestido, Educación y Sanidad).

Ingresos medios	Bienes básicos o de consumo general	Bienes y servicios de consumo incremental
6.426	66,83%	33,17%
8.507	64,35%	35,65%
9.491	57,50%	42,50%
10.500	53,54%	46,46%
11.490	50,10%	49,90%
12.532	47,58%	52,42%
14.243	44,39%	55,61%
18.206	41,96%	58,04%

La segunda columna se hace más rápidamente restando a 1 la columna anterior (el formato numérico es el de % así que el total real es 1 y no 100).

Como puede observarse la parte correspondiente al gasto en bienes básicos o independientes del poder adquisitivo se reduce con el nivel de ingresos mientras los restantes aumentan, incluyendo educación y sanidad que en los hogares con ingresos reducidos recaen sobre todo en el Estado (servicios públicos) y en los que tienen ingresos altos son asumidos por las propias familias (servicios privados). Para elaborar el gráfico

seleccionamos como rango ambas columnas y al insertar el gráfico optamos por el tipo de **Dispersión con líneas suavizadas y marcadores** (la segunda opción). El gráfico resultante muestra una relación obvia ya que ambas series escogidas suman el 100% pero lo importante no es eso sino la separación entre los puntos que, como puede verse, difiere considerablemente en algunos casos.

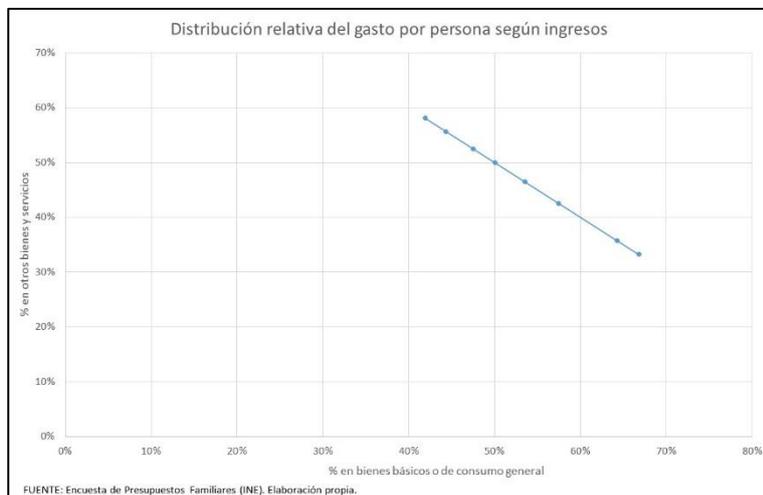
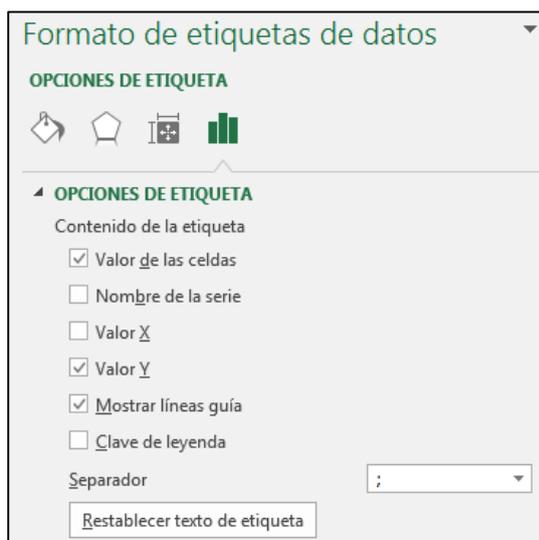


Gráfico de dispersión con líneas suavizadas y marcadores sin modificar.

Para analizar con más detalle este aspecto lo primero será limitar el área visible del gráfico a la que contiene datos relevantes, cambiando las escalas de ambos ejes tal como hemos hecho en otras ocasiones. Recordemos que el formato numérico es el de porcentajes, así que en el **Eje X** los valores mínimo y máximo serán de 0,4 (40%) y 0,7 (70%) y en el **Eje Y** de 0,3 (30%) y 0,6 (60%).



En el **Formato de etiquetas de datos** podemos indicar qué serie de valores deseamos que aparezcan como tales mediante la casilla de **Valor de las celdas**.

Para eliminar la segunda, simplemente desactivamos la casilla correspondiente del **Valor X**. Aprovechando que las etiquetas siguen seleccionadas aumentamos el tamaño de la fuente a 12 y la ponemos en negrita para facilitar su lectura. Para eliminar los decimales en el caso de que aparezcan, y puesto que se trata de etiquetas que copian el dato de la celda original, es preciso quitarlos en la columna correspondiente de la hoja de datos. La forma y color de los marcadores (los puntos) se modifica editando el **Formato de la serie de datos** y en **Opciones de serie** abriendo el apartado de **Opciones de marcador** (se accede a través del icono de **Relleño y línea**). En el ejemplo se ha puesto un borde de línea sólida negra y un relleno sólido rojo.

Ahora el gráfico sí muestra la información suficiente para que sea significativo, pues permite apreciar no solo la relación obvia de la distribución de gastos entre los básicos o de

primera necesidad y los restantes sino también en qué niveles de consumo o capacidad adquisitiva, cuantificados en forma de ingresos medios por miembro de la unidad familiar, se producen los cambios más destacados. Entre los 8.500 y 9.500 euros el salto es apreciable hacia un consumo de bienes y servicios de carácter más voluntario que básico, reduciéndose las diferencias entre niveles de ingresos cuanto más elevados son. Así, mientras en niveles bajos el incremento del porcentaje es de 6,8 puntos, en los medios es de 4 y en los más altos se reduce a 2,4.

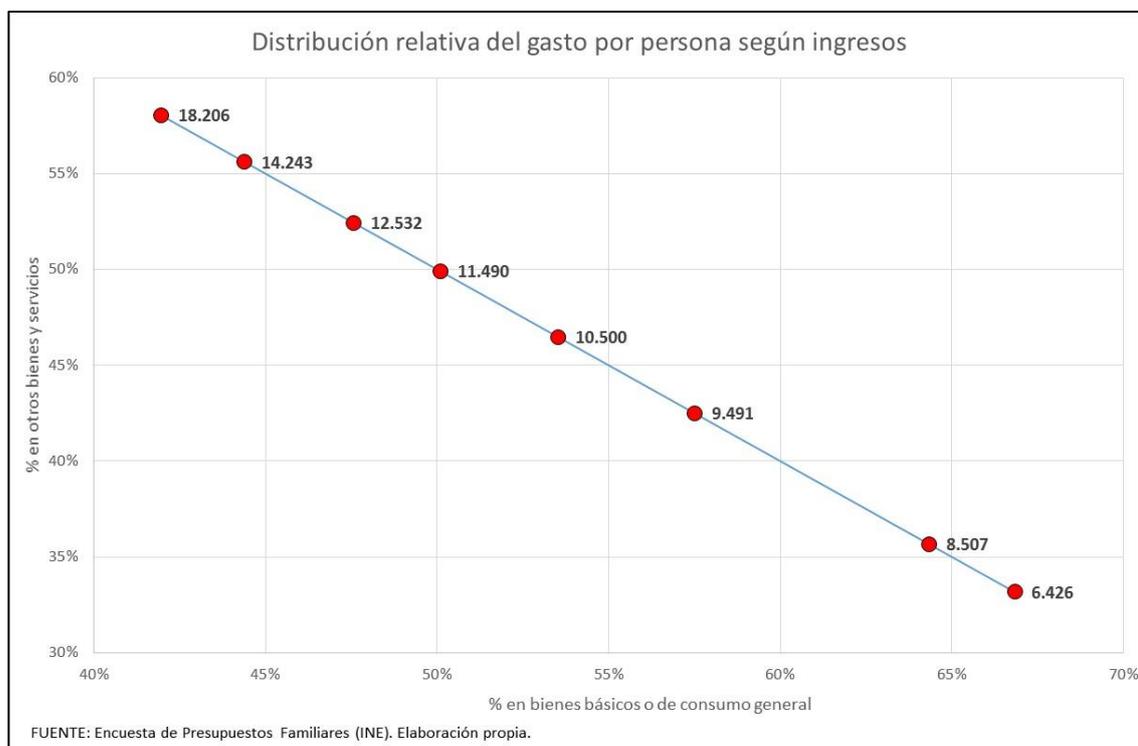
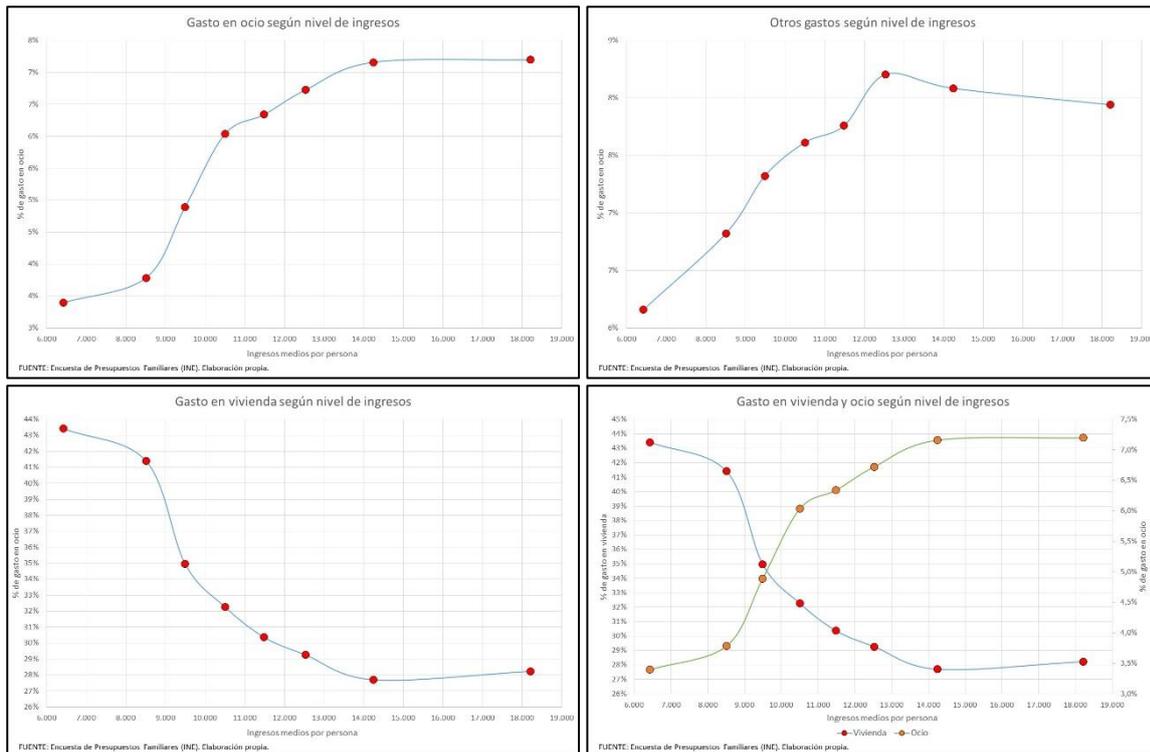


Gráfico de dispersión con líneas suavizadas y marcadores modificado para centrarlo en las escalas con datos significativos y añadiendo etiquetas sobre una tercera variable (ingresos medios).

Podemos utilizar el mismo tipo de gráfico para comparar una categoría concreta de gasto en el eje Y y el nivel de ingresos medios por persona, que pondremos en el eje X. Puesto que cada porcentaje ha de ir relacionado con unos ingresos que no corresponden a un número redondo (6.000, 7.000, etc.) el tipo de gráfico adecuado sigue siendo el de dispersión y no uno normal de curvas. Como siempre, copiaremos el gráfico ya elaborado en otra hoja de *Excel* y realizaremos los cambios oportunos, tanto en los títulos como en la adaptación de las escalas horizontal y vertical a los datos seleccionados.

En este caso hemos elegido tres categorías muy representativas de los diferentes niveles de ingresos, como son el gasto en *ocio*, en vivienda y en *otros apartados*, un apartado que incluye bienes de lujo (joyería, relojería, artículos de viaje) y servicios especializados (residencias y servicios a domicilio, seguros de todo tipo, servicios financieros, abogados, dinero enviado a miembros del hogar ausentes –estudiantes–, etc.). Tanto en ocio como en bienes y servicios suntuarios el aumento es paralelo al nivel de ingresos solo hasta cierto límite a partir del cual se mantiene e incluso se reduce ligeramente a favor de otras inversiones, de las cuales la adquisición de vivienda es un buen ejemplo. Este último gasto reduce su peso relativo sobre el total de ingresos siempre que los mismos no sean elevados, momento a partir del cual vuelve a aumentar debido a que la elevada capacidad adquisitiva permite realizar una inversión en la mejora o en la adquisición de otra vivienda.



Los gráficos de dispersión son también los adecuados cuando los valores a representar en el eje X no corresponden como en estos casos a categorías cerradas sino a números variables, por lo que las distancias entre divisiones no serían las mismas. De esta forma se ajustan perfectamente a una escala decimal manteniendo esa distancia y colocando cada marcador en su posición real, lo que permite dibujar una curva exacta. El gasto en ocio toma la forma de una típica “S” con mayor pendiente en su primer tercio (aumenta significativamente al hacerlo los ingresos), menor en su tramo intermedio y estable en el final. El comportamiento opuesto corresponde al gasto en vivienda, una “S” invertida que refleja horizontalmente la del gráfico superior. Podemos incluir ambas variables en un único **gráfico de dispersión de doble eje vertical** para apreciar mejor su comportamiento.

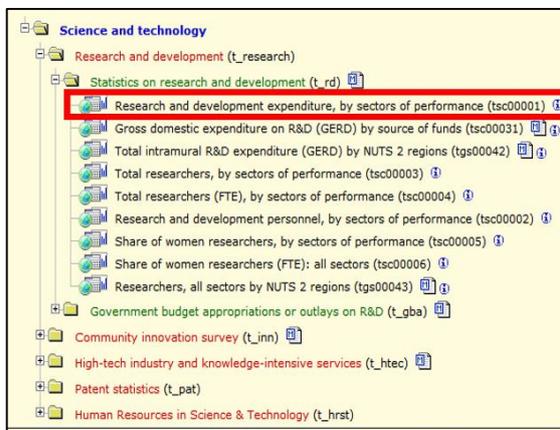
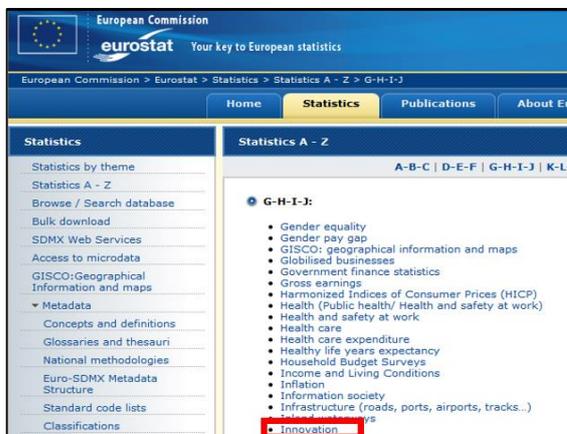


Los comandos de **Agregar elemento de gráfico** permiten introducir nuevos ejes, títulos, leyenda, etc. al igual que si se editan desde el mismo gráfico mediante los menús emergentes.

Al haber ahora dos series distintas es necesario incluir también una leyenda para saber lo que refleja cada una de ellas.

Los **gráficos de dispersión de varias series** son asimismo convenientes cuando éstas reflejan las mismas categorías pero en fechas diferentes. Supongamos que deseamos analizar los efectos de la crisis económica de 2008 en las exportaciones de bienes y servicios de alta tecnología de países miembros de la Unión Europea que se habían beneficiado de ayudas europeas hasta ese momento para potenciar la I+D y que, como consecuencia de la errada política de desinversiones

en estas materias llevada a cabo por gobiernos sin visión de futuro o por la caída del comercio exterior, vieron como ambas variables perdían la estrecha relación anterior. Lo primero será buscar los datos más adecuados para reflejar el proceso y estos se encuentran disponibles en las bases de datos de EUROSTAT.



En EUROSTAT (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home>) encontramos los datos sobre innovación en el apartado de Estadísticas A-Z. Una vez en el mismo, en la letra I pulsamos en *Innovation* y nos dirigimos a Tablas propias -Main tables-; en la carpeta de Investigación y Desarrollo -Research and development- abrimos el directorio de Estadísticas en I+D -Statistics on research and development (t\_rd)- y seleccionamos la primera de ellas: *Research and development expenditure, by sectors of performance (tsc00001)*.

Se nos abre una nueva ventana del navegador donde aparece la En el directorio de Industria de alta tecnología y servicios de tabla de datos solicitada que como ya sabemos, es posible obtener conocimiento intensivo - *High-tech industry and knowledge-intensive services (t\_htec)*- elegimos exportaciones - *High-tech exports (tin00140)*- y bajamos también esa tabla de Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Research and development expenditure, by sectors of performance									
2	% of GDP									
3	All sectors									
4	geo\time	2000			2001			2003		
5	EU (28 countries)	1,85	(e)	1,86	(e)	1,87	(e)	1,86		
6	EU (27 countries)	1,85	(e)	1,87	(e)	1,87	(e)	1,86		
7	Euro area	1,84	(e)	1,86	(e)	1,88	(e)	1,87		
8	Belgium	1,97		2,07		1,94		1,87		
9	Bulgaria	0,51		0,46		0,48		0,48		

Se eliminan en ambas tablas las columnas sin datos numéricos -recuadros rojos-, las tres primeras filas (EU 28, EU27 y Euro area) y las últimas que no corresponden a países de la UE (siete últimas). Las restantes se ordenan según el nombre de los países

Las dos tablas de datos las uniremos en una sola para lo cual debemos eliminar primero las columnas sin información numérica y las filas con datos que no nos interesan (las de promedios de UE y la Zona Euro y las últimas que no pertenecen a la UE) y ordenamos las restantes según el nombre de los países. Hay que comprobar siempre que la unión de tablas no contiene errores, por

lo que es aconsejable que al pegar los datos de una en la otra incluyamos los nombres para comprobarlo (después podemos eliminar esa columna). La tabla resultante tendrá un bloque con columnas de 2007 a 2011 referidas al porcentaje del PIB invertido en I+D y otro bloque semejante sobre el porcentaje de exportaciones de alta tecnología (se han combinado las celdas B2:F2 y G2:K2 para poner el título a cada grupo de datos). Seleccionamos como rango la fila 3 con los nombres de las cabeceras de columna y aplicamos los filtros automáticos a las mismas.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Inversiones en I+D y exportaciones de alta tecnología en la Unión Europea										
2	% del PIB invertido en I+D					% de exportaciones de alta tecnología					
3	Pais	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
4	Austria	2.51	2.67	2.71	2.79	2.75	11.1	10.8	11.7	11.8	11.2
5	Belgium	1.89	1.97	2.03	2.01	2.04	6.6	6.8	8.8	8.4	7.7
6	Bulgaria	0.45	0.47	0.53	0.6	0.57	3.5	3.6	4.6	4.1	3.7
7	Croatia	0.8	0.9	0.85	0.75	0.76	6.5	7.1	7.6	7	5.8
8	Cyprus	0.44	0.43	0.49	0.5	0.48	14.6	19.1	20.1	19.3	14.8
9	Czech Republic	1.48	1.41	1.47	1.56	1.85	14.1	14.1	15.2	16.1	16.4
10	Denmark	2.58	2.85	3.16	3.07	3.09	11.7	10.7	12.3	9.3	9.3
11	Estonia	1.08	1.28	1.43	1.63	2.38	7.8	7.5	6.9	10.4	14.8
12	Finland	3.47	3.7	3.94	3.9	3.78	17.5	17.3	13.9	10	8
13	France	2.08	2.12	2.27	2.24	2.24	16.7	17.6	19.7	20.4	18.7

Una vez diseñada la tabla combinada se aplica a las cabeceras de columna la opción de Filtro automático de la pestaña **DATOS**.

I+D y exportaciones de alta tecnología en la Unión Europea	
% del PIB invertido en I+D	% de exportaciones de alta tecnología
2010	2011
Ordenar de menor a mayor	10,8
Ordenar de mayor a menor	6,8
Ordenar por color	3,6
Borrar filtro de "2007"	7,1
Filtrar por color	19,1
Filtros de número	14,1
Buscar	10,7
Es igual a...	12,3
No es igual a...	
Mayor que...	
Mayor o igual que...	
Menor que...	
Menor o igual que...	
Entre...	
Diez mejores...	
Superior del promedio	
Inferior al promedio	
Filtro personalizado...	

Se activan los **Filtros de número** en las columnas de % de exportaciones de alta tecnología en valores menores al 12%.

Como nos interesa conocer la repercusión de la crisis en los países donde las exportaciones de alta tecnología debían ser incentivadas pondremos tanto en 2007 como en 2011 (los años extremos que vamos a analizar) un filtro para ver solamente aquellos países donde ese porcentaje era menor al 12% (el promedio existente en ambos años). Ya podemos elaborar el nuevo gráfico, eligiendo como valores de X para la primera serie la columna del % del PIB invertido en I+D en 2007 y como valores de Y el de exportaciones del mismo año. La segunda serie tendrá los mismos valores pero para el año 2011 pero en ella no debemos incluir los datos de Grecia, ya que no los indican para el porcentaje del PIB en ese año (una forma de evitar errores consiste en ordenar la columna de porcentajes del PIB invertidos en I+D en 2011 de menor a mayor, con lo que las celdas sin datos numéricos quedan al final del listado). Ajustamos las escalas de ambos ejes, ponemos los títulos correspondientes y añadimos la leyenda para saber los marcadores que corresponden a cada uno de los años seleccionados.

Para conocer si existe o no relación en los cambios experimentados en ambas variables en los países seleccionados trazaremos una línea de tendencia para cada serie. Como hay muchos países con porcentajes reducidos y unos pocos con ellos elevados, el tipo de tendencia más adecuado es el de una **curva exponencial** que refleja cambios pequeños en un extremo y grandes en el opuesto. Cuantitativamente el índice de correlación de Pearson nos da los valores de 0,839 en 2007 y 0,485 en 2011, indicando cómo efectivamente la crisis ha supuesto un retroceso en la relación que existía antes entre ambas variables (las inversiones en I+D no se traducen automáticamente en bienes o servicios de consumo, sino que tardan unos años en poder ser aplicadas; pero también las exportaciones en 2011 están lastradas por la crisis).

La **obtención del índice de Pearson en una tabla con filtros activos** no es posible directamente porque las funciones en general, salvo las específicas de las bases de datos, siempre hacen referencia al total de filas existentes incluso si éstas no se encuentran visibles por la aplicación de filtros. Aunque se podría hacer mediante fórmulas condicionales, la solución más fácil consiste en copiar la tabla una vez aplicados los filtros y pegarla en otro lugar como **Valores**, con lo cual solamente se copian las filas seleccionadas (en el ejemplo se ha pegado la nueva tabla

en A35). A partir de esta segunda tabla resumida ya es posible utilizar la función **PEARSON(Matriz1;Matriz2)** como hemos hecho anteriormente. Para el primer año existen datos de todos los países seleccionados, luego la fórmula será:

**=PEARSON(B37:B51;G37:G51)**

Y en los restantes, como faltan los datos del porcentaje del PIB de Grecia, no se incluye este país. La fórmula de 2008 puede ser copiada hacia la derecha y valdrá también para los siguientes años:

**=PEARSON(C37:C50;H37:H50)**

PEARSON											
=PEARSON(C37:C50;H37:H50)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	% del PIB invertido en I+D					% de exportaciones de alta tecnología					
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	
36	Pais										
37	Romania	0,52	0,58	0,47	0,46	0,50	3,50	5,40	8,20	9,80	8,80
38	Bulgaria	0,45	0,47	0,53	0,60	0,57	3,50	3,60	4,60	4,10	3,70
39	Slovakia	0,46	0,47	0,48	0,63	0,68	5,00	5,20	5,90	6,60	6,60
40	Latvia	0,60	0,62	0,46	0,60	0,70	4,60	4,60	5,30	4,80	6,70
41	Croatia	0,80	0,90	0,85	0,75	0,76	6,50	7,10	7,60	7,00	5,80
42	Poland	0,57	0,60	0,67	0,74	0,76	3,00	4,30	5,70	6,00	5,10
43	Lithuania	0,81	0,80	0,84	0,80	0,92	7,30	6,50	5,80	6,00	5,60
44	Italy	1,17	1,21	1,26	1,26	1,25	6,00	5,90	6,80	6,50	6,40
45	Spain	1,27	1,35	1,39	1,39	1,33	4,20	4,20	4,80	4,80	4,80
46	Portugal	1,17	1,50	1,64	1,59	1,49	6,80	6,30	3,70	3,00	3,00
47	Belgium	1,89	1,97	2,03	2,01	2,04	6,60	6,80	8,80	8,40	7,70
48	Slovenia	1,45	1,66	1,85	2,09	2,47	4,60	5,20	5,50	5,30	5,30
49	Austria	2,51	2,67	2,71	2,79	2,75	11,10	10,80	11,70	11,80	11,20
50	Denmark	2,58	2,85	3,16	3,07	3,09	11,70	10,70	12,30	9,30	9,30
51	Greece	0,60					4,80	5,80	6,60	5,70	4,20
52	PEARSON	0,839	=H37:H50	0,684	0,455	0,485					

La fórmula para hallar la correlación entre los datos del % del PIB y % de Exportaciones es diferente en 2007 que en los años sucesivos al faltar los datos de Grecia en la primera variable.

El gráfico de dispersión y en especial las curvas de tendencia exponencial que hemos trazado representan este descenso del valor del índice de correlación entre las fechas señaladas. La curva de 2007 señala la fuerte relación entre las variables que reflejan ambos ejes y tiende a la diagonal de un teórico aumento 1/1, mientras la de 2011 ha reducido sensiblemente su pendiente y se encuentra más cercana a la horizontal que implicaría una total falta de correlación.

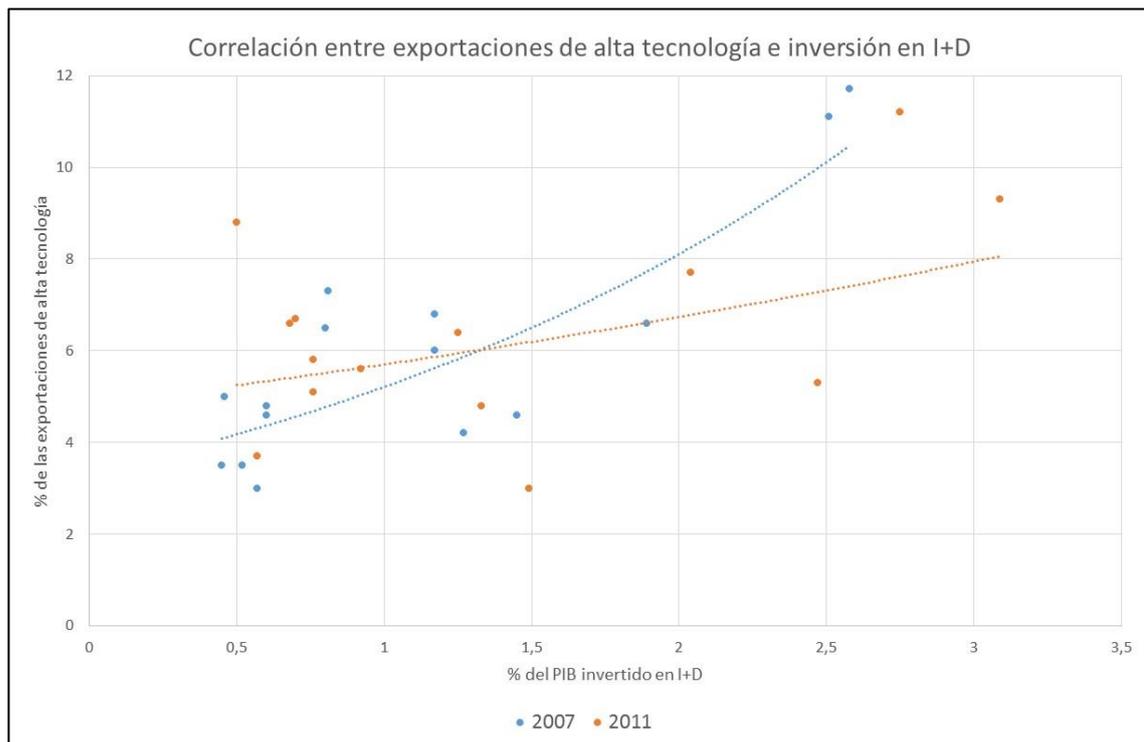


Gráfico de dispersión con dos series temporales

Los gráficos de dispersión no se limitan exclusivamente a representar correlaciones entre variables, sino que nos sirven también para elaborar un gráfico de curvas cuando los valores de uno o ambos ejes hacen referencia a series temporales y los datos de éstas no presentan una periodicidad exacta, tal como se analizó en el capítulo dedicado a ellos. En esos casos o en otros similares el objetivo reside en relacionar cada valor del eje Y con el valor exacto del eje X –la fecha– permitiendo el dibujo de una curva cuyos cambios de pendiente respondan en realidad al tiempo transcurrido entre una medición y otra de la variable cuantificada. También pueden ser útiles cuando deseamos **dividir una curva temporal en dos o más tramos** cambiando su color o tipo de trazado. Un buen ejemplo es del de la proyección de datos en el futuro, partiendo de una serie ya conocida y añadiendo los datos esperados.

	A	B	C
1	Año	Padrón	Proyección
2	1998	39.852.651	
3	1999	40.202.160	
4	2000	40.499.791	
5	2001	41.116.842	
6	2002	41.837.894	
7	2003	42.717.064	
8	2004	43.197.684	
9	2005	44.108.530	
10	2006	44.708.964	
11	2007	45.200.737	
12	2008	46.157.822	
13	2009	46.745.807	
14	2010	47.021.031	
15	2011	47.190.493	
16	2012	47.265.321	47.265.321
17	2013		46.096.871
18	2014		45.995.460
19	2015		45.891.111
20	2016		45.783.180
21	2017		45.671.239
22	2018		45.555.252
23	2019		45.435.456
24	2020		45.312.312
25	2021		45.186.456
26	2022		45.058.581

Tabla con la evolución real y proyectada de la población española.

Por ejemplo, podemos obtener del INE la evolución de la proyección de la población española en el apartado de **Demografía, Cifras de población y censos demográficos, Proyecciones de población a corto plazo**. Vamos a *Resultados detallados* y cogemos la evolución de la población de España a 1 de enero, indicando que nos haga una tabla con los datos para ambos sexos, el total de edades y todos los años disponibles. Cambiamos filas por columnas para tener los años en filas (vertical) y descargamos a tabla. Para la evolución conocida cogemos los datos de la **Estadística del Padrón continuo, Principales series de población desde 1998**, creando una tabla similar. Los datos del último año conocido no coinciden en ambas series, porque la proyección se basa en estimaciones y no en el Padrón, así que sustituimos de la serie proyectada el dato erróneo por el real. A continuación seleccionamos las columnas de año y población con la evolución ya conocida, en este ejemplo el rango A2:B16, e insertamos un gráfico de dispersión con líneas suavizadas, moviéndolo a una hoja llamada *Gráfico1*. Para dibujar el segundo tramo vamos a la opción de **Seleccionar datos** del gráfico y seleccionamos como valor X los años de la proyección, incluido el que se superpone al ya representado (el último de la serie precedente) y como Y los datos de la proyección, aprovechando para poner nombre a ambas series (Población real y Población proyectada).

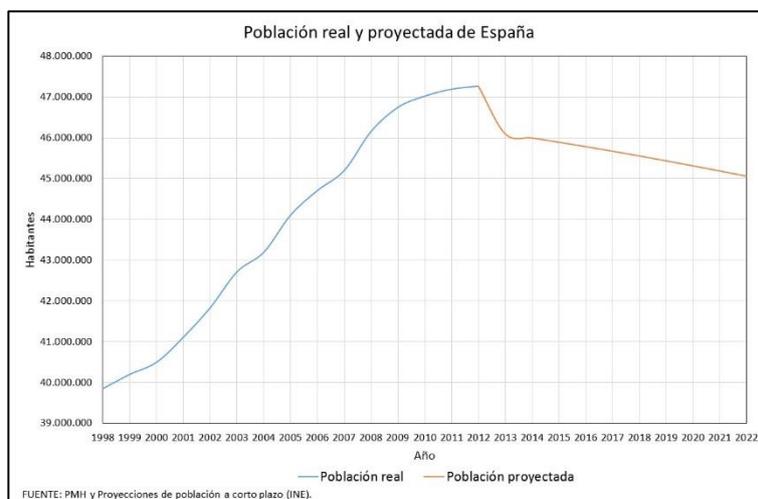
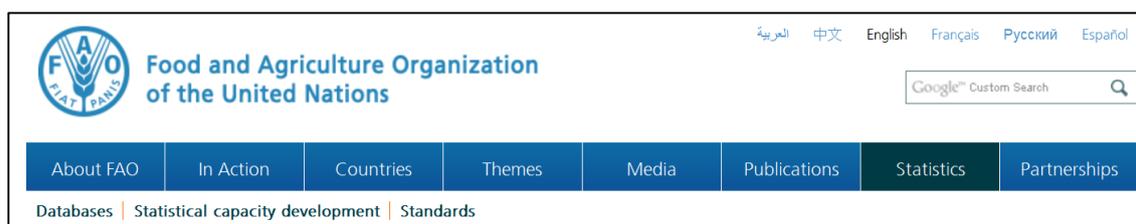


Gráfico de dispersión con líneas suavizadas enlazando dos series temporales diferenciadas por el color de la curva.

## GRÁFICOS CIRCULARES Y DE ANILLOS

Los gráficos circulares o diagramas de sectores se utilizan cuando las categorías a representar integran una serie de suma cien o lo que es lo mismo, cuando son el conjunto de las partes de un mismo total. Si dividimos el PIB o el mercado laboral en sus componentes sectoriales, por ejemplo, podemos representar cada uno de ellos como uno de los sectores del gráfico. Sirven por tanto para el análisis de datos expresados en forma de porcentajes o proporciones y deben cumplir algunas reglas generales, según el tipo de representación de hagamos. Los sectores han de ordenarse siempre según datos de mayor a menor y siguiendo el sentido de las agujas del reloj. En el caso de hacer una comparación entre varios círculos, el diámetro de cada uno ha de ser proporcional a la raíz cuadrada del total representado, salvo que los datos se expresen en forma de porcentajes y el objetivo radique solamente en comparar su estructura y no su cantidad.

El más sencillo es el **gráfico circular de sectores** y vamos a hacer uno de ellos a partir de información recogida de las bases de datos de la **FAO –Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-** sobre la producción de cereales en el mundo. Podemos acceder tal como se describe a continuación o directamente desde <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/S>.



Desde la página principal de la FAO ([www.fao.org](http://www.fao.org)) accedemos a la sección de **Estadísticas** y en el menú inferior, a **Databases**.



En Databases elegimos FAOSTAT que es la base de datos estadísticos oficial de la FAO, con datos desde 1961 de países y agrupaciones de carácter espacial y económico.

En **FAOSTAT** abrimos el menú de **Producción** y vamos a la categoría de **Cultivos**. Se nos abre una nueva ventana donde podemos elegir los datos deseados. En el menú de territorios marcamos en **Regiones** los totales de África, América, Asia, Europa y Oceanía y además, **Unión Europea (Lista)**, que incluye todos los países miembros. En el menú **Elementos** marcamos **Producción (Toneladas)**. En **Artículos Agregados**, Cereales (Total) y en **Años** el 2012.

Para hacer una selección de múltiples categorías discontinuas (apartado **Regiones**) es preciso mantener apretada la tecla **CONTROL**. Una vez completada la elección de datos hay que indicar las opciones de salida.

**Opciones de salida**

TIPO DE SALIDA: Tabla

SEPARADOR DE MILES: Período

SEPARADOR DECIMAL: Coma

NUMERACIÓN DECIMAL: 0

SHOW FLAGS     SHOW CODES     SHOW UNITS     SHOW NULL VALUES

En **Opciones de salida** se indica el formato (Tabla), el tipo de separador de miles (Período), el tipo de separador decimal (Coma) y el número de decimales (0). También que muestre las unidades de medida y los valores nulos.

Please note: the preview is limited to 50 rows.

Dominio	País	Artículo	Elementos	Año	Unidad	Valor
Cultivos	África	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	167.471.418
Cultivos	Asia	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	1.297.586.495

Al pulsar en **PREVISUALIZACIÓN** vemos la tabla resultante y la podemos abrir en *Excel* pulsando el botón de **DESCARGAR**.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Downloaded from FAOSTAT						
2							
3	Dominio	País	Artículo	Elementos	Año	Unidad	Valor
4	Cultivos	África	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	1,67E+08
5	Cultivos	Américas	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	6,18E+08
6	Cultivos	Asia	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	1,3E+09
7	Cultivos	Austria	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	4867934
8	Cultivos	Bélgica	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	2759654
9	Cultivos	Bulgaria	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	6862700
10	Cultivos	Chipre	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	60440
11	Cultivos	República Checa	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	6599654
12	Cultivos	Dinamarca	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	9410300
13	Cultivos	Estonia	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	991591
14	Cultivos	Europa	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	4,19E+08
15	Cultivos	Unión Europea	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	2,82E+08
16	Cultivos	Finlandia	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	3661400
17	Cultivos	Francia	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	70981610
18	Cultivos	Alemania	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	44942300
19	Cultivos	Grecia	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	4441390
20	Cultivos	Hungría	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	10082654
21	Cultivos	Irlanda	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	1917400
22	Cultivos	Italia	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	18709100
23	Cultivos	Letonia	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	2112800
24	Cultivos	Lituania	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	4621893
25	Cultivos	Luxemburgo	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	153959
26	Cultivos	Malta	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	17496
27	Cultivos	Países Bajos	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	1730981
28	Cultivos	Oceanía	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	44575081
29	Cultivos	Polonia	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	27667535
30	Cultivos	Portugal	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	1181100
31	Cultivos	Rumania	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	12824138
32	Cultivos	Eslovaquia	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	3228817
33	Cultivos	Eslovenia	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	579767
34	Cultivos	España	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	16957470
35	Cultivos	Suecia	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	5055900
36	Cultivos	Reino Unido	Cereales,Total	Producción	2012	toneladas	19515000

	A	B
1	PRODUCCIÓN DE CEREAL	
2	2011	
3	País	Valor
4	África	163891472

Con un doble clic en la divisoria de columnas su ancho se adapta de forma automática al de los contenidos.

doble clic en la línea derecha que separa los nombres de las columnas. También hemos de cambiar el formato numérico incorporando el separador de miles y quitando decimales.

A continuación construiremos una pequeña tabla solamente con los datos a escala continental y sus porcentajes sobre el total. Tenemos que copiar y pegar las celdas originales en lugar de poner un vínculo a las mismas porque después hemos de ordenarlas de mayor a menor según la producción y con vínculos este proceso implicaría el cambio de las coordenadas y por tanto, de los datos. Seleccionamos como rango los nombres de continentes y sus producciones (D4:E8) e insertamos un

En **FAOSTAT** encontramos los datos buscados dentro de la sección de **Producción**. Allí seleccionaremos la producción de cereales en los cinco continentes y en el caso de Europa también los datos desagregados de los países miembros de la UE (serán utilizados más adelante). Es posible que la hoja de *Excel* suministrada nos proporcione esta información ordenada alfabéticamente o no (depende a veces del sistema de selección), pero en cualquier caso lo primero como siempre será preparar adecuadamente la tabla de datos. La primera columna (A) sobra, al igual que la C, D, E y F, pues todos los datos hacen referencia al mismo dominio, artículo, elemento, año y unidad, así que las eliminamos. Las dos columnas restantes debemos adecuarlas al ancho de la información que contienen, para lo cual se hace un

	D	E	F
1	Producción de cereal por continentes		
2	(Toneladas)		
3	Continentes	Producción	%
4	Asia	1.297.586.495	51,0%
5	Américas	618.024.244	24,3%
6	Europa	418.974.256	16,5%
7	África	167.471.418	6,6%
8	Oceanía	44.575.081	1,8%
9	TOTAL	2.546.631.494	100,0%
10	FUENTE: FAOSTAT.		

Tabla base para un gráfico circular. Las cifras se traducen a % automáticamente.

gráfico circular sencillo a través del correspondiente comando de la pestaña **INSERTAR**. Aunque hayamos partido de los datos absolutos, el programa los traduce automáticamente a porcentajes al hacer el gráfico. Dentro de las **Herramientas de Gráficos** (las que se activan al pulsar en el mismo), en el apartado de **DISEÑO**, podemos modificar el **Estilo de diseño**. Para facilitar la lectura es preferible que en lugar de aparecer una leyenda debajo del círculo se indique junto a cada uno de sus sectores a qué continente corresponde y eso nos lo hace de forma automática varios de los estilos disponibles. Elegimos uno donde además del nombre del continente se indique el porcentaje de la producción total, para aportar ese dato relevante. Posteriormente podemos modificarlo eliminando por ejemplo la leyenda –no tiene sentido pues repite una información ya conocida-, incorporando la fuente, cambiando el tamaño o color de los tipos de letra y sacando las etiquetas del interior del círculo mediante su edición, con el comando de **Posición de etiqueta** que se encuentra en el menú de **Formato de etiquetas de datos**.



Estilos de diseño aplicables automáticamente mediante las Herramientas de Gráficos.

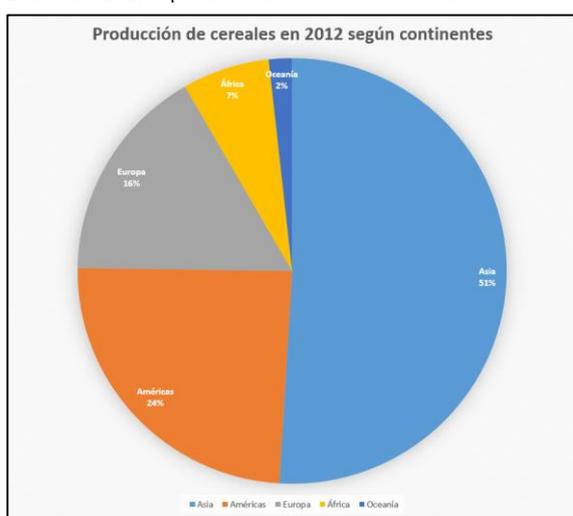


Gráfico inicial según uno de los estilos disponibles en Excel.

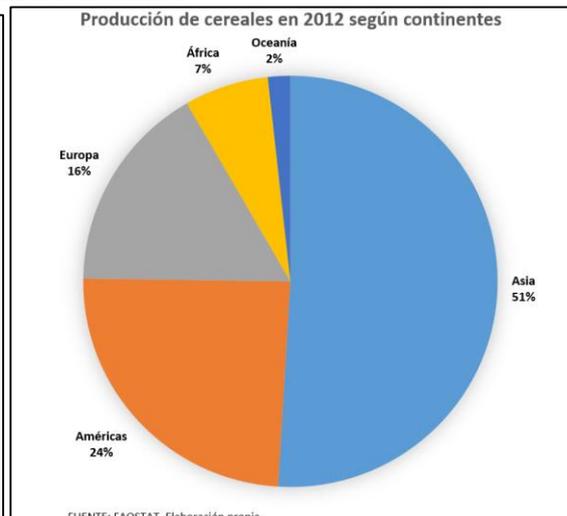


Gráfico definitivo (sin leyenda externa y sacando los rótulos).

Una de las posibilidades ofrecidas por Excel en el diseño de gráficos de sectores es el **gráfico circular con subgráfico**, consistente en extraer del círculo principal uno secundario –o un gráfico de columna apilada- para desagregar parte de los elementos integrantes de una categoría.

Producción de cereal por continentes (Toneladas)		
Continente	Producción	%
Asia	1.297.586.495	51,0%
Américas	618.024.244	24,3%
África	167.471.418	6,6%
Oceanía	44.575.081	1,8%
Unión Europea	281.934.983	11,1%
Resto de Europa	137.039.273	5,4%
<b>TOTAL</b>	<b>2.546.631.494</b>	<b>100,0%</b>

FUENTE: FAOSTAT.

Tabla adaptada a un gráfico circular con subgráfico.

En el ejemplo que estamos analizando es posible añadir al segmento de Europa uno de estos gráficos derivados que indique la producción dentro y fuera de la UE. Para ello debemos eliminar de la tabla el dato del total de la categoría a desagregar y, en las últimas filas, incorporar los elementos integrantes de la misma. En este tipo de representación **los elementos desagregados siempre se deben colocar al final de la tabla y no incluir la categoría que los agrupa**, pues estaríamos duplicando esos datos. Copiamos y pegamos por

tanto la tabla existente en otra parte de la hoja y efectuamos estos cambios, para a continuación seleccionar como se ha hecho antes las celdas a representar e insertar el nuevo gráfico. Elegimos

ahora el estilo que incluye tanto el nombre de los territorios en ambos círculos como los porcentajes, efectuando las modificaciones pertinentes.

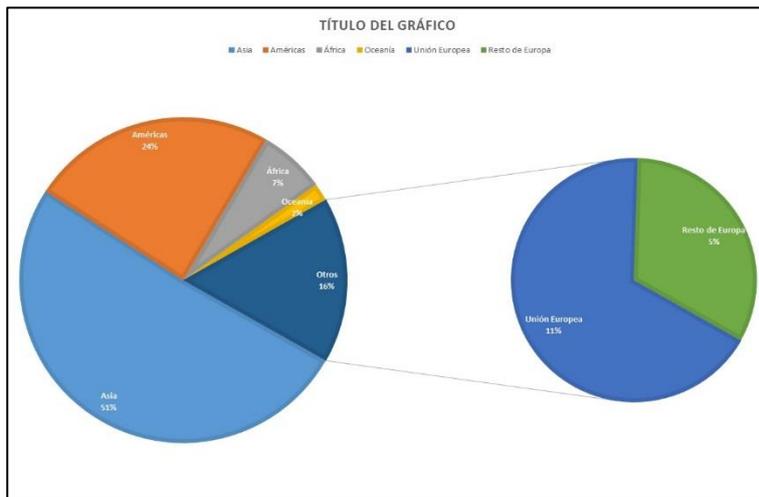


Gráfico circular con subgráfico según el Estilo 8.

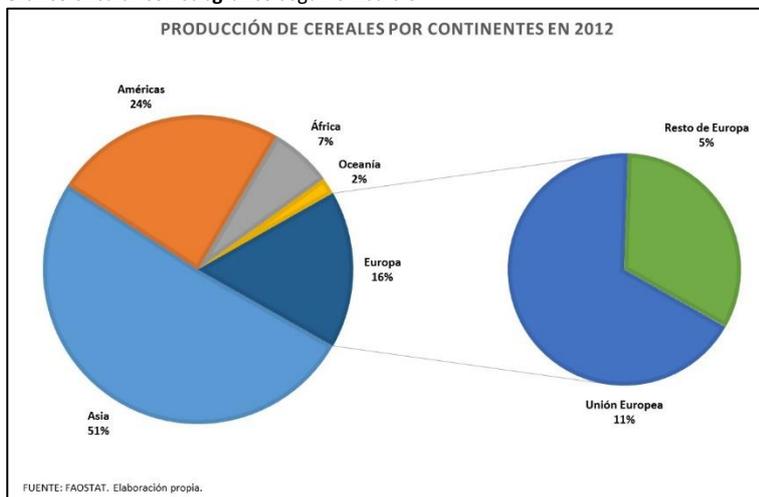
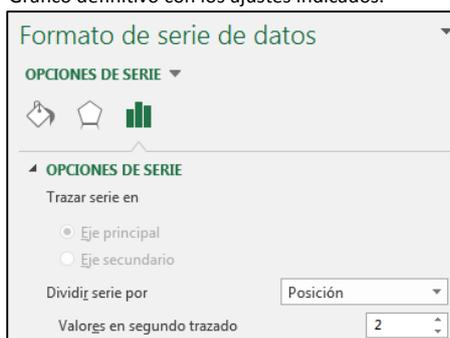


Gráfico definitivo con los ajustes indicados.



En el **Formato de serie de datos**, al cual se accede pulsando dos veces sobre cualquiera de los gráficos, podemos indicar el método de segregación de datos para colocar en el subgráfico y el número de valores que lo integrarán.

En el gráfico resultante hay cuestiones de estilo que debemos corregir –quitar la leyenda repetida y sacar las etiquetas del interior de ambos círculos o cambiar su color y tamaño para hacerlas más legibles– y otras más importantes, como el rótulo dado por el programa al segmento de la categoría desagregada. Excel aplica de forma automática el calificativo de “Otros”, por lo que es preciso cambiarlo por el nombre de la categoría a la que corresponde (Europa). En este ejemplo el gráfico ha salido bien a la primera porque Excel utiliza por defecto los dos últimos datos para hacer la segregación de una categoría. En el caso de no ser así deberíamos ir al menú del **Formato de serie de datos** y en el apartado **Dividir serie por** y **Valores del segundo trazado** indicar los adecuados. La división más fácil es la aplicada (por posición) a partir de la cual se incluye el número de datos deseado, pero puede hacerse también por valor o por porcentaje, en cuyo caso se debe indicar un umbral y el gráfico mostraría los valores o porcentajes inferiores al mismo. El número de valores

que es conveniente incluir en cualquier gráfico circular tiene un límite marcado por su legibilidad y no debe ser excesivo, algo que comprobaremos en el siguiente ejemplo.

Vamos a elaborar otra tabla de datos pero desglosando todos los países miembros de la Unión Europea (en 2012 eran 27, todavía no se había incorporado Croacia). Siguiendo el procedimiento descrito eliminamos la fila de la Unión Europea y colocamos detrás del último dato (Resto de Europa) el listado de países miembros, ordenados según su producción de mayor a menor. Dado que el número de sectores sería demasiado elevado agruparemos todos los países con menos de un 0,3% de la producción mundial en un único elemento denominado “Otros UE”.

Nos queda así un listado de 17 categorías de las cuales 12 han de incluirse en el subgráfico. Una vez dibujado hay que indicar en la opción de **Valores del segundo trazado** (dentro del **Formato de serie de datos**) ese valor de 12.

Producción de cereal por continentes (Toneladas)		
Continente	Producción	%
Asia	1.297.586.495	51,0%
Américas	618.024.244	24,3%
África	167.471.418	6,6%
Oceanía	44.575.081	1,8%
Resto de Europa	137.039.273	5,4%
Francia	70.981.610	2,8%
Alemania	44.942.300	1,8%
Polonia	27.667.535	1,1%
Reino Unido	19.515.000	0,8%
Italia	18.709.100	0,7%
España	16.957.470	0,7%
Rumania	12.824.138	0,5%
Hungría	10.082.654	0,4%
Dinamarca	9.410.300	0,4%
Bulgaria	6.862.700	0,3%
República Checa	6.599.654	0,3%
Otros UE	37.382.522	1,5%
<b>TOTAL</b>	<b>2.546.631.494</b>	<b>100,0%</b>

FUENTE: FAOSTAT.

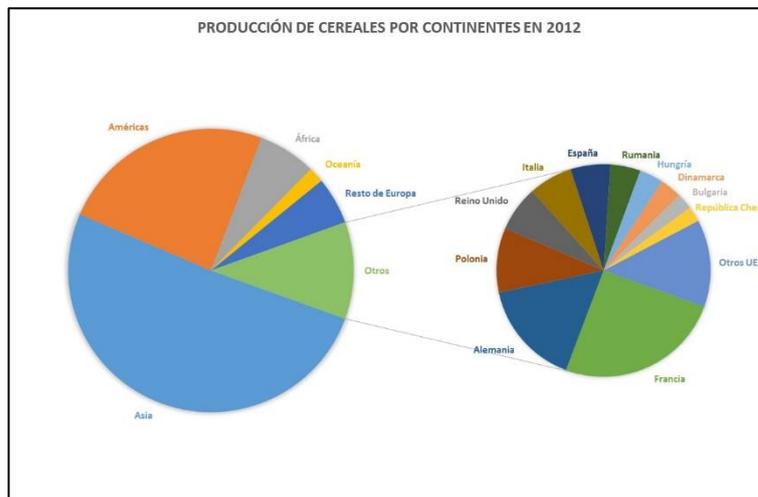


Tabla adaptada a los nuevos datos y gráfico de estilo 9 con indicación de representar los 12 últimos valores en el subgráfico.

Formato de etiquetas de datos

OPCIONES DE ETIQUETA | OPCIONES DE TEXTO

OPCIONES DE ETIQUETA

Contenido de la etiqueta

- Valor de las celdas
- Nombre de la serie
- Nombre de categoría
- Valor
- Porcentaje
- Mostrar líneas guía
- Clave de leyenda

Separador: (espacio)

Restablecer texto de etiqueta

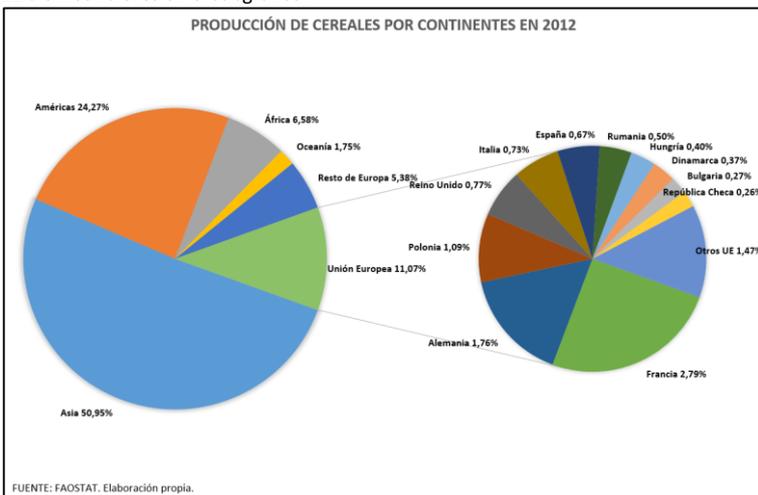
Posición de etiqueta

- Centro
- Extremo interno
- Extremo externo
- Ajuste perfecto

NÚMERO

Categoría: Porcentaje

Posiciones decimales: 2



En el gráfico definitivo además de añadir la fuente hemos cambiado el color del tipo de letra y el nombre de la categoría desagregada (Otros) al que realmente le corresponde (Unión Europea). Para que en las etiquetas aparezcan nombres y porcentajes se activan las casillas correspondientes en **Opciones de etiqueta**, se escoge el **Separador** entre un contenido y otro, indicando dónde situarlas (**Extremo externo**) y el formato numérico (%).

El programa permite además cambiar el tamaño del subgráfico en el menú de **Formato de serie de datos/Opciones de serie (Tamaño del segundo trazado)**, que por defecto es del 75% del principal. Las mismas posibilidades están disponibles en el caso de un subgráfico de barra apilada y el utilizar uno u otro dependerá sobre todo del gusto del autor, pues ambos sirven para lo mismo. Si el espacio para las etiquetas es reducido, existe la posibilidad de modificar el existente entre gráfico y subgráfico con la herramienta **Ancho del intervalo** disponible en ese mismo menú.

Dentro de los gráficos de sectores circulares se incluye el **gráfico de anillos** que basado en los mismos principios de representación permite además incorporar dos o más series de datos cuando éstas hacen referencia a las mismas categorías. Si las categorías son los territorios como en los ejemplos anteriores, una serie puede ser la producción y otra la superficie cosechada, para así ver el grado de coincidencia entre ambas. Podemos obtener esta segunda variable de la misma base de datos ya utilizada, FAOSTAT, agregando dos columnas nuevas –datos y porcentajes– a la primera tabla resumen existente. Ordenaremos las filas según la producción, de mayor a menor.

El gráfico de anillos se construye desde el centro hacia la periferia, por lo que la primera serie será la más interna (producción) y la segunda la externa (superficie). Las modificaciones realizadas en los anillos y sus etiquetas son las mismas hechas en los círculos para aumentar la legibilidad y la única diferencia importante reside en la posibilidad de modificar el tamaño del agujero del anillo.

Producción de cereal por continentes (Toneladas y Hectáreas)			
Continente	Producción	%	Superficie
Asia	1.297.586.495	51,0%	336.969.839
Américas	618.024.244	24,3%	125.775.588
Europa	418.974.256	16,5%	115.280.531
África	167.471.418	6,6%	105.515.498
Oceanía	44.575.081	1,8%	19.581.273
TOTAL	2.546.631.494	100,0%	703.122.729

FUENTE: FAOSTAT.

Formato de serie de datos

OPCIONES DE SERIE



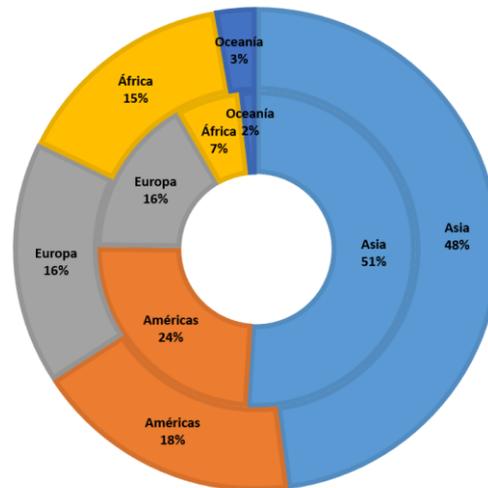
OPCIONES DE SERIE

Ángulo del primer sector: 0°

Sección de anillos: 0%

Tamaño del agujero del anillo: 30%

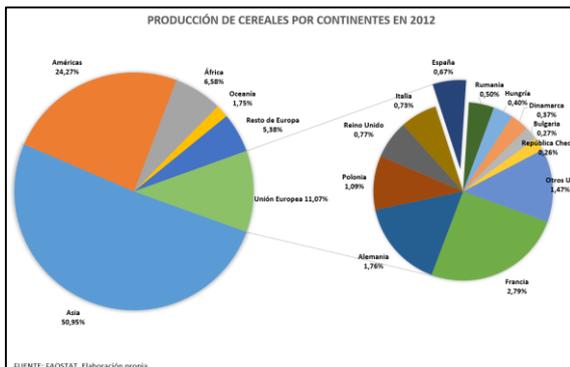
SUPERFICIE COSECHADA Y PRODUCCIÓN DE CEREAL POR CONTINENTES (2012)



FUENTE: FAOSTAT. Elaboración propia.

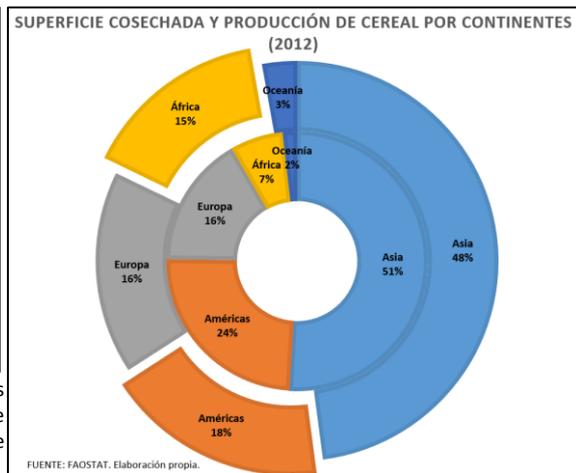
La opción de cambiar el tamaño del agujero del anillo sirve para dar más o menos anchura a éste y así poder colocar las etiquetas en su interior. El contraste entre ambas variables en América (24%/18%) y África (7%/15%) queda fielmente reflejado.

También en ambos tipos de gráfico es posible seleccionar un único segmento circular (o varios) y separarlo de los restantes mediante el comando **Sección de puntos** (en **Formato de punto de datos/Opciones de serie**) en el caso de querer destacar esa categoría.

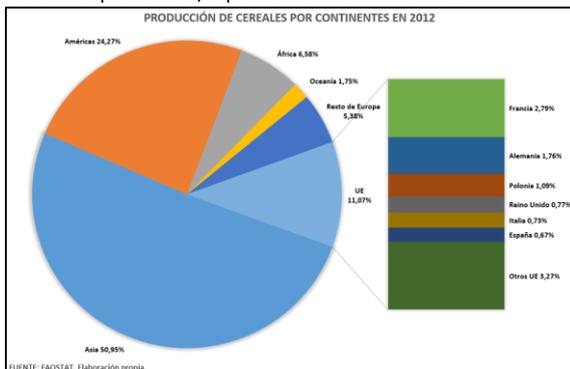


FUENTE: FAOSTAT. Elaboración propia.

Variación de los gráficos precedentes individualizando uno o varios segmentos para que destaquen sobre el conjunto. En el primero se ha hecho con España y en el segundo con los dos continentes donde el binomio producción/superficie es más contrastado.



FUENTE: FAOSTAT. Elaboración propia.



FUENTE: FAOSTAT. Elaboración propia.

Sección circular: 0%

Ancho del intervalo: 60%

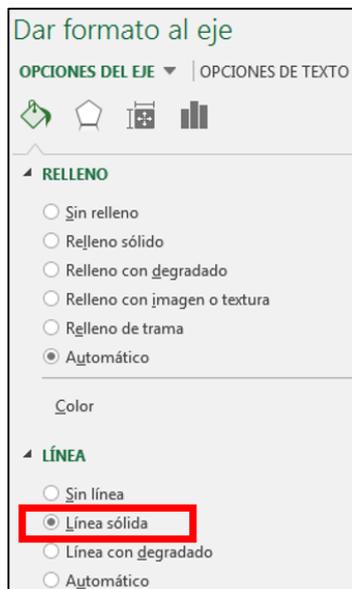
Tamaño del segmento trazado: 75%

El espacio entre el gráfico y el subgráfico puede modificarse mediante la opción Ancho del intervalo para así poder dejar más o menos espacio donde colocar las etiquetas. En el ejemplo de la izquierda se ha utilizado un subgráfico de barra apilada desagregando solo los países con más del 0,5% de la producción mundial.

## GRÁFICOS RADIALES, GRÁFICOS DE SUPERFICIES Y GRÁFICOS DE COTIZACIONES

Los **gráficos radiales** se utilizan para comparar o bien diferentes variables entre sí o los cambios en una misma variable dividida en varias categorías a lo largo del tiempo. Cada una de estas variables o categorías se representa en su propio eje, partiendo todos del centro de la imagen en una disposición radial -de ahí su nombre-. El número de ejes depende por tanto de las categorías utilizadas pero, como en cualquier otra representación gráfica, éste no debe de ser excesivo y es recomendable que no exceda la media docena. Las series de valores que configuran el gráfico han de estar cuantificadas de forma que todas ellas puedan reflejarse en una escala común y por ello resulta común su exposición en forma de porcentajes cuando ello es posible. De no ser así y si los valores son muy diferentes entre sí, otra opción es la de utilizar una escala logarítmica en los ejes, tal como se ha hecho en otros tipos de gráficos.

Partiendo de la tabla ya conocida sobre producción y superficie de cereal a escala mundial, construimos el gráfico utilizando ambas series en forma de porcentajes sobre el total de cada una de ellas. Seleccionamos en la tabla de datos un rango discontinuo con los nombres de continentes



Activación del trazado de ejes radiales.

y los porcentajes de producción y superficie, insertando un **gráfico radial** de estilo 1 (la diferencia con el radial con marcadores reside solamente en que en éste aparecen los puntos o marcadores de los datos). A continuación cambiamos el formato de número del eje para ponerlo con cero decimales y aumentamos el tamaño del tipo de letras de los rótulos. Editando el **Formato de las líneas de división** (doble click en la "red") cambiamos el tipo de línea a "sólida" y el color a negro. Para dibujar los radios es preciso activar también la casilla de **Línea sólida** en el menú de **Dar formato al eje**. Aquí nos podemos encontrar con un pequeño problema y es que para que el programa reconozca esta activación y trace los ejes es preciso cambiar el tipo de gráfico (al menos en las primeras versiones de *Excel 2013*). Por tanto, deberemos pasar ahora a un gráfico radial con marcadores y a continuación volver a convertirlo en uno sin ellos, logrando así que aparezcan los radios.

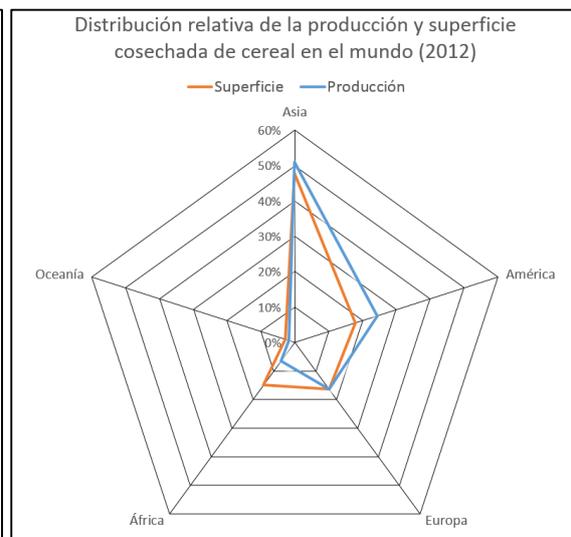
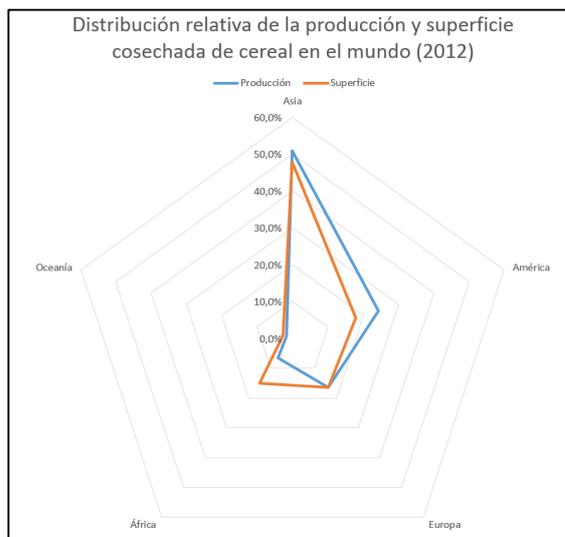
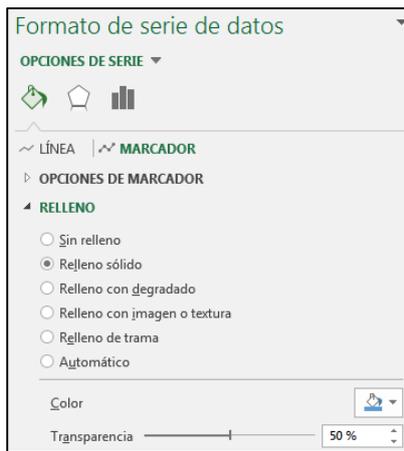


Gráfico radial original (Excel, Estilo1) y modificado para facilitar su lectura. Entre ambos se activa la opción de **línea sólida** en el respectivo menú emergente para dibujar los ejes, se cambia a un gráfico con marcadores para trazarlos y se retorna al anterior.



Marcadores transparentes (áreas del trazado).

El tercer tipo disponible es el **gráfico radial relleno** (su nombre es en realidad gráfico radial de superficies) que resulta quizás más fácil de interpretar al destacar el área ocupada por cada serie o variable, pero conlleva el problema de que éstas se pueden yuxtaponer y la superior oculta a las demás. Para solucionarlo podemos aplicar en **Herramientas de Gráficos**, en la pestaña de **DISEÑO**, el estilo 2 o el 5, en los cuales el relleno de las series es transparente. O directamente, hacerlo nosotros sobre el original en el **Formato de serie de datos**, dentro de las **Opciones de marcador**, indicando un relleno sólido pero con transparencia del 50% (por ejemplo).

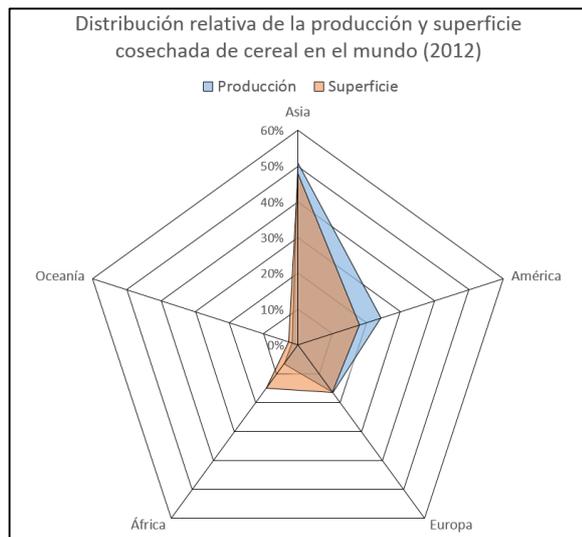
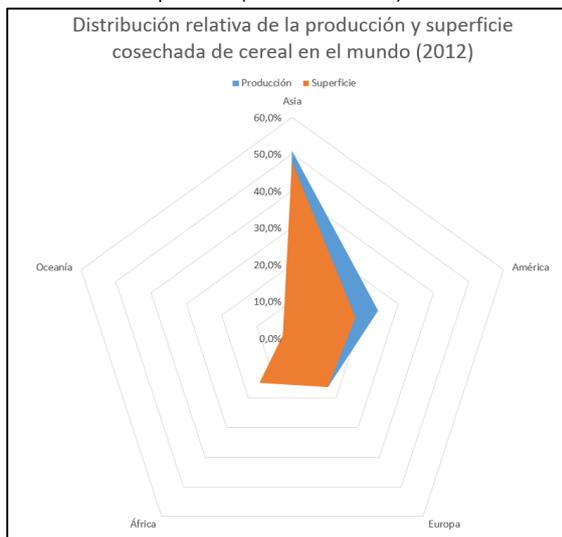


Gráfico radial de superficies o relleno de Excel y con los colores transparentes en un 50% para permitir ver ambas series.

Los gráficos radiales nos sirven también para analizar cómo varía una estructura al cabo del tiempo o cómo difiere entre dos territorios, siendo buen ejemplo de ello la distribución de la población por grandes grupos de edad. Empezando por las comparaciones territoriales podemos ir a la base de datos del **INE** ([www.ine.es](http://www.ine.es)) y obtener la estructura por grupos de edad en la **Estadística del Padrón Continuo**, seleccionando el último año disponible en el apartado de **Resultados definitivos/Datos nacionales, por CCAA y por provincias**.

Padrón Municipal de Habitantes: Selección de variables en el apartado de grupos de edad.

y **provincias** el total de España y de Castilla y León, en **Sexo** ambos sexos y en **Edad** los cuatro grandes grupos de edad disponibles. Sexo y edad los visualizamos como filas y nacionalidad y

Dentro del conjunto de variables disponibles para CCAA y provincias elegimos el apartado de **Población por comunidades y provincias, nacionalidad, edad (grandes grupos de edad) y sexo**. En **Nacionalidad** seleccionamos la población total, españoles y extranjeros, en **Comunidades**

Comunidades como columnas. Con estos datos construimos una doble tabla con los datos absolutos y sus porcentajes, teniendo en cuenta que estos últimos se hacen sobre el total de población de cada columna y por tanto el denominador será la suma de las cuatro celdas.

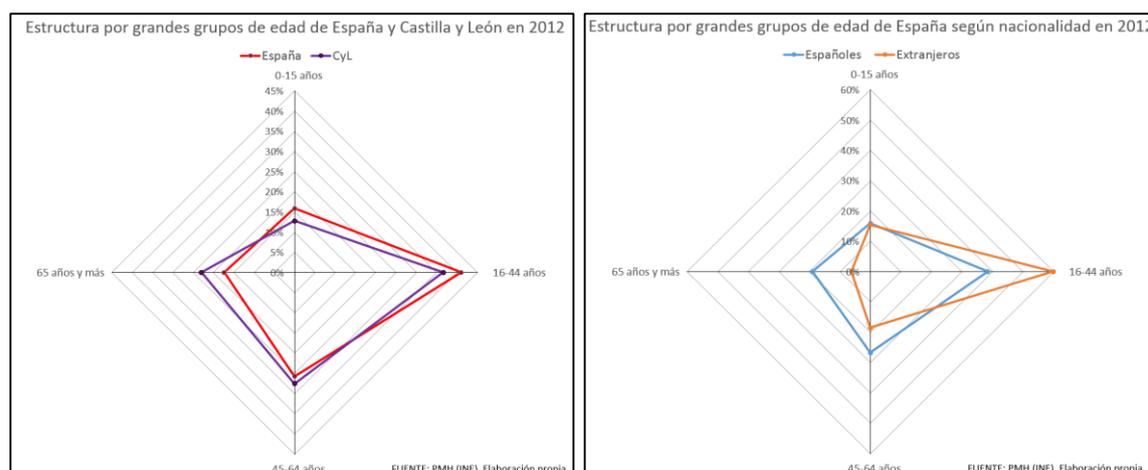
Población según nacionalidad y grandes grupos de edad en 2012						
	Total		Españoles		Extranjeros	
Edad	España	CyL	España	CyL	España	CyL
0-15 años	7.494.016	326.526	6.605.880	296.908	888.136	29.618
16-44 años	19.397.068	931.620	15.962.960	821.069	3.434.108	110.551
45-64 años	12.152.041	701.997	11.092.572	672.039	1.059.469	29.958
65 años y más	8.222.196	585.935	7.867.651	582.553	354.545	3.382
Población según nacionalidad y grandes grupos de edad en 2012 (Porcentajes)						
	Total		Españoles		Extranjeros	
Edad	España	CyL	España	CyL	España	CyL
0-15 años	15,9%	12,8%	15,9%	12,5%	15,5%	17,1%
16-44 años	41,0%	36,6%	38,4%	34,6%	59,9%	63,7%
45-64 años	25,7%	27,6%	26,7%	28,3%	18,5%	17,3%
65 años y más	17,4%	23,0%	18,9%	24,6%	6,2%	1,9%

Tabla para la elaboración de porcentajes usados en los gráficos.

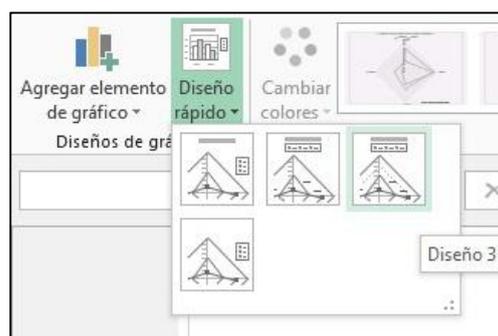
Para poder utilizar la misma fórmula en todas las celdas hemos de hacer absoluta la dirección de las que integran el sumatorio. Si la tabla de datos queda como la adjunta, la fórmula será:

$$=B4/SUMA(B\$4:B\$7)$$

El formato numérico es el de porcentajes, por lo que no es necesario multiplicar por cien el cociente obtenido. Ya tenemos así los datos porcentuales necesarios para elaborar diferentes gráficos comparativos. Como ejemplo pondremos el de España con Castilla y León y el de españoles y extranjeros en España. Al igual que en cualquier gráfico, primero seleccionamos los rangos a representar, incluyendo las celdas con los rótulos o cabeceras de cada uno, y después los insertamos eligiendo el modelo más adecuado. Para poner el nombre de cada serie utilizamos la herramienta de **Seleccionar datos** y lo escribimos directamente o lo referenciamos a la celda donde se encuentre.



Gráficos radiales comparativos de la estructura de una variable (población) según sus componentes (grupos de edad).



Herramienta de **Diseño rápido**.

La segunda modalidad que hemos citado consiste en realizar la **comparación de una misma estructura de datos entre dos fechas diferentes**, por ejemplo entre la ya disponible de 2012 para España y la de 1900. Los datos históricos de población se encuentran en la web del INE dentro de *Cifras de población y Censos demográficos*, en las Series históricas de población. Allí podemos obtener las pirámides de España y de sus provincias de los Censos existentes desde 1900 aunque después tendremos que agrupar los datos en los cuatro grupos ya utilizados (6.557.979 en 0-16 años, 7.785.408 en 16-44, 3.286.227 en 45-64 y 967.774 en 65 y más). En este caso hemos utilizado además una de las opciones de **Diseño rápido** para modificar el gráfico añadiendo las líneas de división secundarias.

Los **gráficos radiales de superficies sólidas** pueden utilizarse siempre y cuando no se produzca la ocultación de una serie por otra. Generalmente esto sucede en el caso de reflejar

cifras absolutas en series cronológicas que hayan mantenido un incremento continuo en el tiempo, como por ejemplo la población de un país. De esta forma se aprecia tanto el crecimiento de la variable representada como el cambio de su estructura a lo largo de los años. La conjunción de ambos modelos de gráficos radiales tiene así sentido para poder analizar por una parte la modificación relativa de las estructuras (gráfico radial con datos porcentuales) y su variación absoluta (gráfico radial de superficies con datos absolutos).

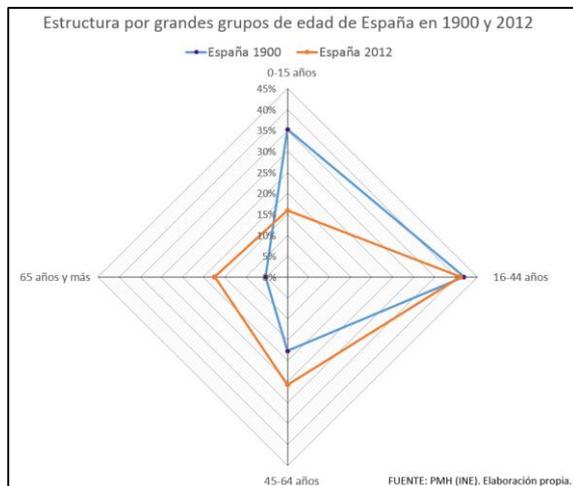


Gráfico radial comparativo de la evolución estructural de una variable (población) en el tiempo. Datos relativos.

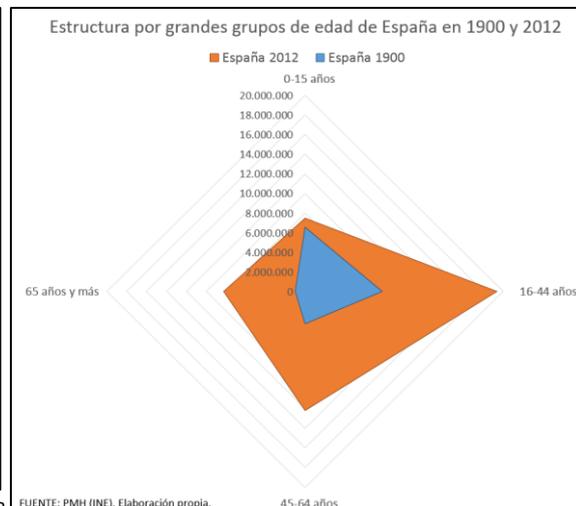


Gráfico radial de superficie con los datos en cifras absolutas.

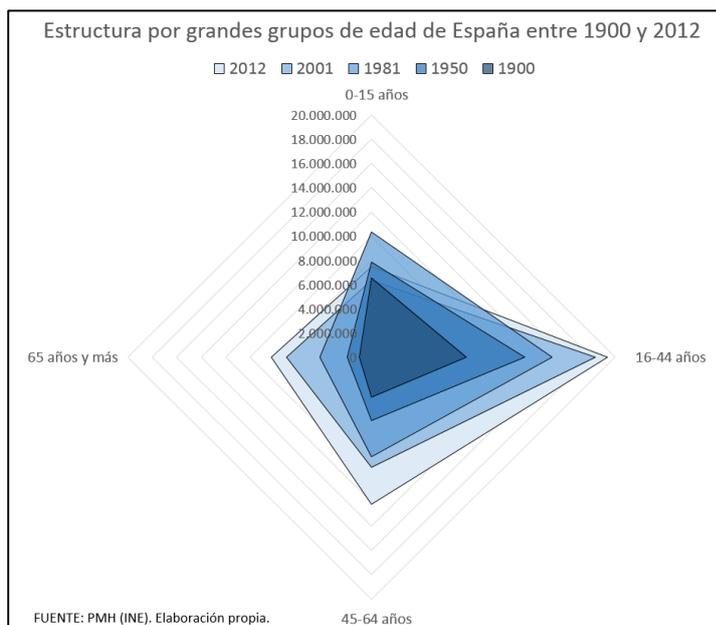


Gráfico de superficies semitransparentes para ver la evolución de una estructura.

La elaboración directa del gráfico seleccionando un rango en la tabla de datos puede presentar en ocasiones algún problema, porque el programa no siempre acierta al intentar adaptar los datos al tipo de representación elegida. Es frecuente que confunda los ejes donde debe ir cada variable, pero existe la opción de **cambiar entre filas y columnas** de forma automática en el conjunto de herramientas de **DISEÑO**. Otro problema común es que el orden de las series no sea el adecuado, pero puede modificarse en la ventana de **Seleccionar datos**, simplemente subiendo o bajando las series incluidas. Por ejemplo, en la representación de la misma estructura por grupos de edad para España con datos de 1900, 1950, 1981, 2001 y 2012 el orden cronológico hace que los datos más recientes aparezcan encima de los más antiguos y es preciso invertir el orden puesto que la menor superficie (población) suele corresponder a los segundos. Como el grupo de edad de menores de 16 años se ha reducido desde 1981, para poder ver las superficies de las últimas tres fechas elegidas éstas se han hecho transparentes en un 30%. Como todas las series hacen referencia al mismo territorio (España) es preferible representarlas con gamas de un mismo color, intensificándolo gradualmente.

Excel incluye en el mismo apartado de gráficos radiales los **gráficos de superficies**, una forma de representación cuyos objetivos y posibilidades son totalmente diferentes. El primero de

ellos es el **gráfico de superficies 3D** y consiste en realidad en el alzado de una superficie topográfica similar a un mapa de isopletas o curvas de nivel donde éstas reflejan límites entre valores. En otras palabras, el gráfico dibuja áreas que encierran valores situados entre dos umbrales, con independencia de que pertenezcan a una u otra de las series incluidas en él, buscando coincidencias. Los colores no distinguen por tanto series entre sí, sino esos valores similares. En el **Eje X** (horizontal) aparecen los nombres de las categorías representadas y en el **Eje Y** (profundidad) el de las series, mientras el **Eje Z** (vertical) es el correspondiente a los valores. La orientación de la malla tridimensional puede modificarse en los tres ejes e incluso es posible convertir en gráfico en una superficie bidimensional, un mapa de isopletas.

Los gráficos de superficies 3D se usan para analizar las correspondencias entre dos series de datos cuando estos son numerosos y difíciles de interpretar en un gráfico de columnas 3D. Por ejemplo, si queremos estudiar las relaciones entre el tamaño y funcionalidad de los municipios y la estructura etaria –cohorte de edad- de sus habitantes. La hipótesis inicial sería que cuanto mayor es el número de residentes menor es el envejecimiento demográfico, pero obviamente no todos los municipios responden a esta norma (los localizados en franjas periurbanas acogen a la población más joven, por ejemplo, o los que cumplen funciones de centros de servicios aunque se localicen en el medio rural). Podemos intentar reflejar estas relaciones en un gráfico convencional de barras, partiendo de una tabla de datos con la clasificación de la población en Castilla y León según tipología municipal –categorías- y cohortes de edad, mostrando los valores en forma de porcentaje sobre la población total de cada categoría.

Estructura etaria según tipología municipal (Castilla y León, 2012)								
	CAPITALES DE PROVINCIA	CIUDADES NO CAPITALES	ÁREAS PERIURBANAS	ÁREAS DE INFLUENCIA URBANA	CENTROS RURALES DE 1er ORDEN	CENTROS RURALES DE 2º ORDEN	CENTROS RURALES DE 3er ORDEN	RURAL PROFUNDO
0-4	4,3%	4,3%	6,6%	6,1%	4,4%	3,6%	3,0%	1,9%
05-09	4,3%	4,4%	6,0%	5,7%	4,6%	3,9%	3,4%	2,2%
10-14	4,3%	4,3%	4,9%	4,8%	4,5%	3,9%	3,5%	2,6%
15-19	4,4%	4,6%	4,4%	4,2%	4,8%	4,4%	4,2%	3,2%
20-24	5,1%	5,4%	4,6%	4,4%	5,6%	5,3%	5,2%	4,3%
25-29	6,1%	6,4%	6,4%	6,3%	6,4%	6,0%	5,8%	4,8%
30-34	7,1%	7,4%	9,9%	9,8%	7,5%	6,8%	6,3%	5,3%
35-39	7,5%	7,7%	11,2%	10,7%	7,8%	7,2%	6,7%	5,7%
40-44	7,6%	7,7%	9,9%	9,7%	7,9%	7,4%	7,1%	6,7%
45-49	7,7%	7,9%	8,5%	8,5%	8,3%	8,1%	7,7%	7,6%
50-54	7,6%	7,9%	7,0%	6,8%	7,8%	7,8%	7,4%	7,6%
55-59	6,7%	6,3%	5,6%	5,3%	6,0%	6,1%	6,0%	6,6%
60-64	6,2%	5,4%	4,3%	4,3%	5,0%	5,5%	5,6%	6,4%
65-69	5,5%	4,8%	3,2%	3,5%	4,5%	5,1%	5,9%	6,6%
70-74	4,2%	4,0%	2,1%	2,6%	3,7%	4,4%	5,1%	6,2%
75-79	4,5%	4,6%	2,2%	2,9%	4,2%	5,5%	6,2%	8,2%
80-84	3,5%	3,7%	1,7%	2,2%	3,5%	4,6%	5,4%	7,1%
85-89	2,3%	2,3%	1,0%	1,5%	2,2%	2,9%	3,7%	4,7%
90-95	0,9%	0,8%	0,4%	0,6%	0,8%	1,1%	1,4%	1,8%
95-99	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,3%	0,5%	0,5%
100 +	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%

FUENTE: Padrón Municipal de Habitantes (INE). Elaboración propia.

La tabla de datos ha de estar ordenada en función de ambas variables para poder establecer las relaciones existentes.

Seleccionando como rango todas las filas y columnas, incluyendo cabeceras de ambas, insertamos un **gráfico de columnas 3D**. Como puede apreciarse la lectura del mismo no solo es bastante compleja, sino que las series dibujadas delante ocultan parcialmente las posteriores. El

número de valores representados es excesivo para este tipo de gráficos y no logra cumplir el objetivo buscado de relacionar ambas variables (la estructura de edad con la tipología municipal).

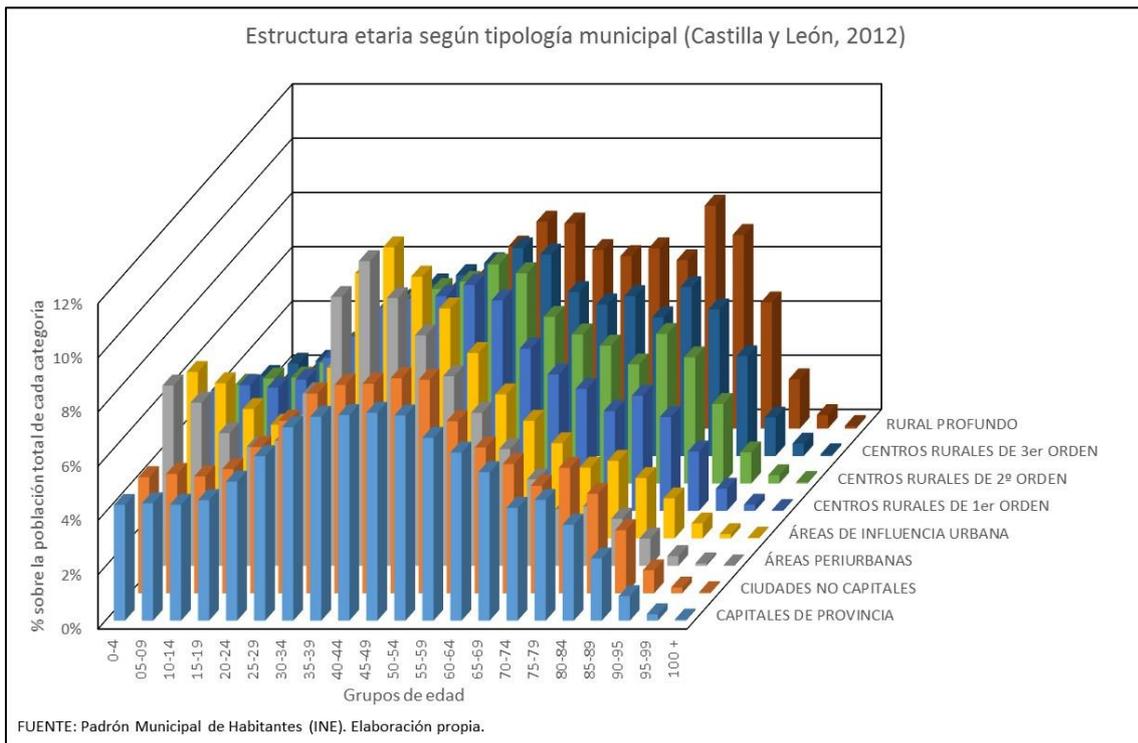


Gráfico de columnas 3D. El excesivo número de datos impide la adecuada legibilidad del mismo.



Gamas de color disponibles. Las monocromas varían de intensidad en ambos sentidos.

Partiendo del mismo rango seleccionado para hacer este gráfico, insertaremos otro de superficies tridimensionales. El resultado es en principio aún más difícil de entender que el anterior, pues precisa modificar varias características para hacerlo legible. Los colores representan valores entre umbrales pero no siguen una progresión conocida, como las que estamos acostumbrados a ver en un mapa topográfico en tres dimensiones. Lo primero por tanto será cambiar la gama de estos, eligiendo una monocromática que aumente progresivamente la intensidad del color con los valores representados. Para hacerlo vamos a la pestaña de **DISEÑO** y en el icono de **Cambiar colores** elegimos uno de los últimos, que son los que coinciden con el requisito indicado. Las gamas monocromáticas disponibles varían la intensidad del color tanto de mayor a menor como a la inversa, por lo que dependiendo de la representación gráfica se pueden aplicar unas u otras.

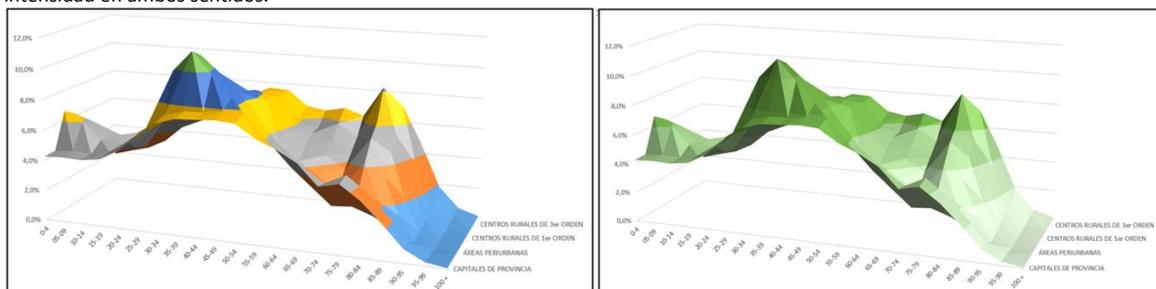
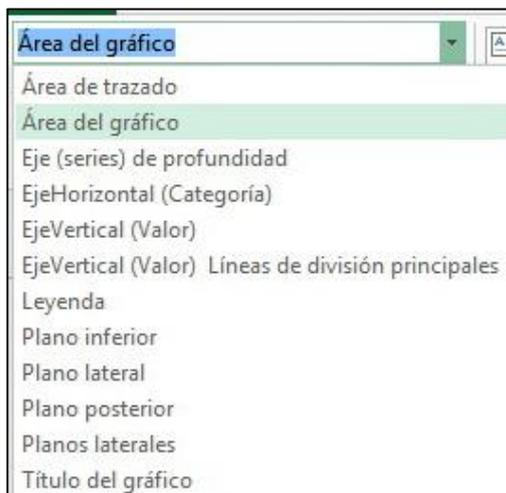


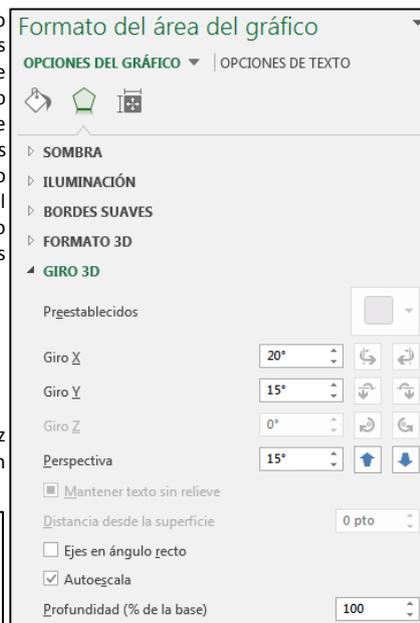
Gráfico de superficies 3D. Se aplica una gama de color monocroma de intensidad creciente.

El segundo problema que encontramos es la escasa profundidad o lo que es lo mismo, la reducida longitud del **Eje Y**. El gráfico establece por defecto la misma en base a la del **Eje X** y para cambiar esta relación hemos de abrir el menú de **Formato del área del gráfico**. Una manera sencilla de ir a un menú concreto en gráficos de cierta complejidad como éste, donde no sabemos exactamente cómo editar un elemento, consiste en abrir la pestaña de **FORMATO** y en la esquina izquierda acceder al listado de formatos en el bloque de comandos denominado **Selección actual**. Seleccionamos el formato de área de gráfico y en él, las opciones de **GIRO 3D**, indicando que la **Profundidad** sea el 300% de la base.



A la izquierda, el listado de formatos disponibles en la pestaña de **Selección actual**, dentro de la pestaña de **FORMATO**. Recordemos que también pulsando con el botón derecho del ratón sobre un elemento concreto se accede a los mismo menús.

Abajo, el gráfico una vez modificada la relación base / profundidad.



En el **Formato del área del gráfico** se encuentra, dentro de las opciones del icono de **Efectos**, en **GIRO 3D**, la de **Profundidad**. La profundidad se mide en relación a la base y por defecto es del 100%. Si la aumentamos por ejemplo al 300%, se triplica.

En este menú se encuentran asimismo las opciones para modificar el ángulo de giro de ambos ejes y la perspectiva.

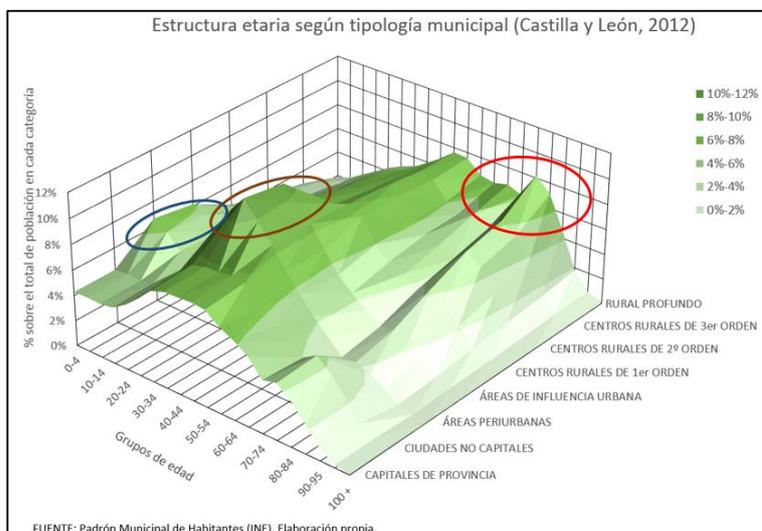
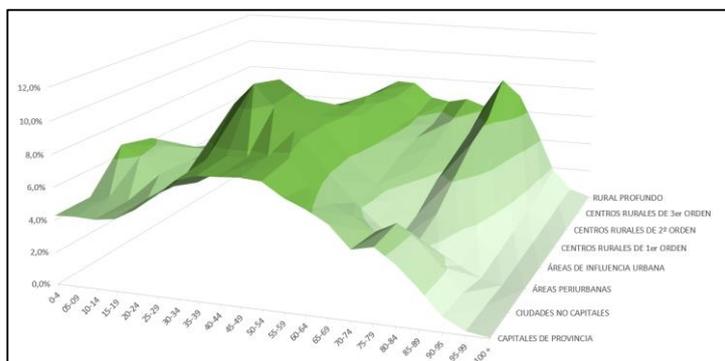


Gráfico de superficies 3D con las modificaciones indicadas. Los “picos” señalan dónde se localizan los grupos de edad dominantes: jóvenes en áreas periurbanas (azul), activos en ciudades y sus entornos (marrón) y mayores en el medio rural (rojo).

Cambiando los ángulos de giro X e Y podemos buscar la orientación adecuada para ver los aspectos más destacables del gráfico. En nuestro ejemplo se han dado 40 grados de giro al Eje X y 30 grados al Eje Y, reduciendo la perspectiva a 10 grados. Al igual que cualquier otro gráfico, añadimos el título y los rótulos de los ejes, cambiamos la localización de la leyenda para mejorar la visualización e insertamos un cuadro de texto con la fuente.

Los gráficos de superficies 3D pueden utilizarse también en la representación de variables climáticas a lo largo del tiempo, combinando meses y años para destacar las tendencias estacionales. Los datos básicos se encuentran en la web del *INE* ([www.ine.es](http://www.ine.es)) dentro del apartado **Entorno físico**, en **Climatología**. Para este ejemplo hemos elaborado una tabla con las temperaturas medias mensuales en Valladolid para todos los años disponibles situando los meses en filas y años en columnas. El documento *Excel* resultando ha de ser grabado primero en el formato de *Libro de Excel* para poder aplicar las modificaciones al gráfico que elaboremos.

**Entorno físico**  
Climatología

**Temperaturas medias mensuales por región, estación, años y meses.**  
Unidades: grados centígrados

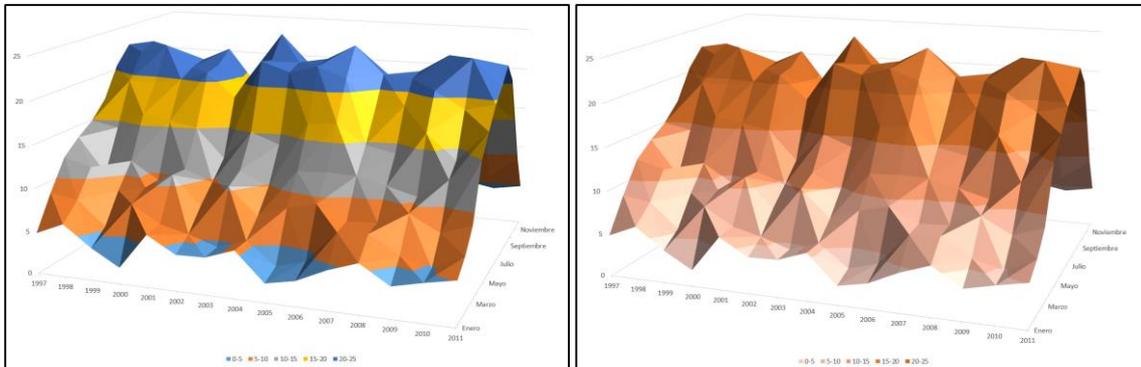
Seleccione valores a consultar:

Región y estación	Años	Meses
Seleccionados 1 Total 57	Seleccionados 15 Total 15	Seleccionados 12 Total 13
<input type="text"/> DUERO: Salamanca (Matacán) DUERO: Segovia DUERO: Soria <b>DUERO: Valladolid</b> DUERO: Zamora CENTRAL: Albacete (Los Llanos) CENTRAL: Ciudad Real CENTRAL: Cuenca	<input type="text"/> 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004	<input type="text"/> Total Enero Febrero Marzo Abril Mayo Junio Julio

Elija cómo quiere visualizar sus datos:

Variables en filas	Variables en columnas
<input type="text"/> Meses	<input type="text"/> Región y estación Años

Para elaborar la tabla escogemos la región y estación, todos los años disponibles y los doce meses, que irán en las filas de la tabla.



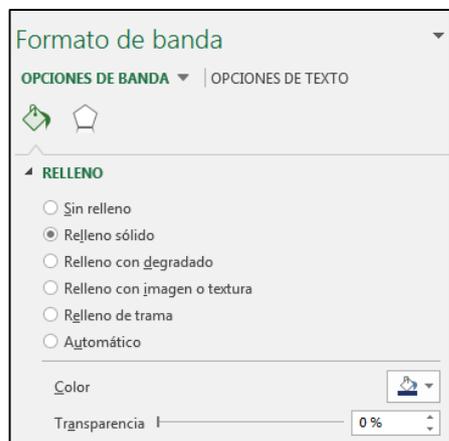
Como en el ejemplo anterior, cambiamos la paleta de color a una monocromática con intensidad creciente.



Temas de color disponibles en **DISEÑO DE PÁGINA**.

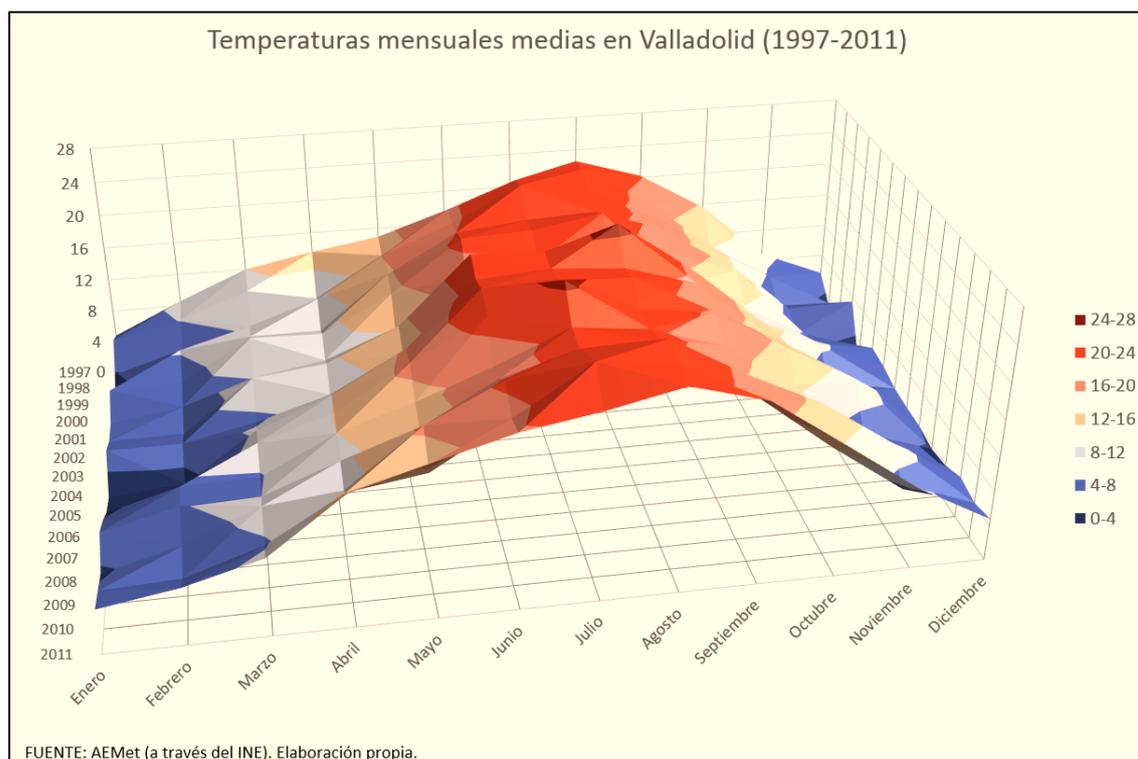
En la pestaña de **DISEÑO** aplicamos en **Diseño rápido** en número 4 para tener trazadas las líneas de división en los tres ejes. Al igual que antes, modificamos los ángulos de giro y si es preciso, la perspectiva, para visualizar mejor el gráfico ( $80^\circ$  en el Eje X y  $30^\circ$  en el Eje Y, con una perspectiva de  $20^\circ$ ). La gama de color será monocromática, aunque no es obligatorio limitarnos a las que nos ofrece *Excel* por defecto. Podemos **cambiar el conjunto de gamas de color** en la pestaña de **DISEÑO DE PÁGINA**, eligiendo un tema bien directamente o mejor, examinando los colores disponibles. En este ejemplo se ha utilizado el tema *Transmisión de listas* porque contiene rojos y azules que nos valdrán para reflejar mejor las temperaturas altas y bajas. Como no existe una gama que responda a estas necesidades no queda más remedio que cambiar los

colores de la leyenda uno a uno (en este tipo de gráfico no es posible modificar el color de una serie editando ésta en el propio gráfico), aunque para hacerlo más fácil empezaremos con una gama de rojos de intensidad creciente. Pero primero aumentaremos el número de umbrales y para ello hay que modificar en las opciones del eje vertical. Para que la leyenda tenga siete umbrales diferentes pondremos como valor mínimo el 0 y máximo 28, divididos en unidades mayores de 4.



**Formato de banda** (leyenda). Cada “banda” corresponde a uno de los umbrales representados.

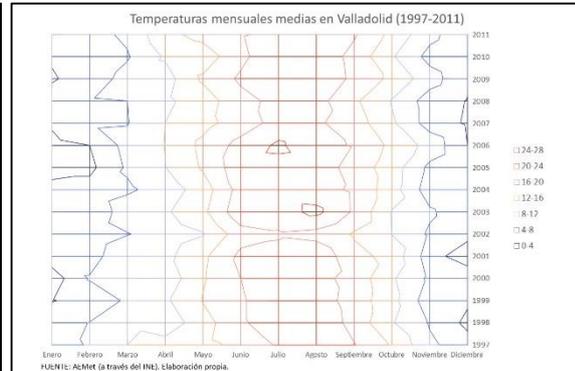
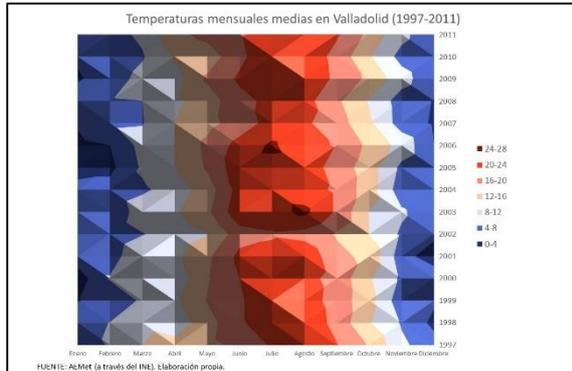
A continuación vamos al **Formato de leyenda** (hacemos por tanto un clic con el cursor sobre la leyenda) y editamos una a una cada entrada o umbral (un segundo clic en el color a modificar), lo que nos lleva al llamado **Formato de banda**, activando la opción de **Relleno sólido** y eligiendo el correspondiente. Las etiquetas de los ejes horizontal (años) y vertical (grados) se yuxtaponen en su punto de inicio y para evitarlo podemos situar el primero de ellos en otro lugar indicando en **Opciones del eje**, apartado de **Etiquetas**, que la posición sea en **Alto**. Si se desea mantenerlas en su posición inicial otra opción consiste en aumentar la **Distancia desde el eje** a 500, por ejemplo.



**Gráfico de superficies 3D.** Aplicación de una nueva gama de color personalizado.

Los **gráficos de contorno** y **gráficos de contorno reticular** son otra forma de representar un amplio conjunto de datos similares al gráfico de superficies 3D, salvo que se elaboran en dos dimensiones. Básicamente son una vista desde arriba del gráfico tridimensional, por lo que podemos compararlos con los mapas de isopletas. La única diferencia entre ambos tipos reside en que en el segundo no se incluye el relleno de las series, facilitando su lectura. Copiamos el gráfico existente en otra hoja y cambiamos a un gráfico de contorno, tras lo cual cambiamos entre filas y columnas para mantener las categorías (los meses) en el Eje X. En **Opciones de área de trazado**

ponemos la **Profundidad (% de la base)** al 100% para ampliar la anchura. Copiamos ahora el nuevo gráfico en otra hoja y lo sustituimos por un gráfico de contorno reticular, para poder ver las dos posibilidades de representación (al hacerlo tendremos que recomponer la leyenda). Por lo general un gráfico de contorno resulta más difícil de interpretar que uno de superficies 3D, pero cuando las diferencias entre valores son muy elevadas, por mucho que cambiemos la perspectiva siempre puede haber puntos que permanezcan ocultos (tapados por otros), lo que se evita con el gráfico de contorno.



**Gráfico de contorno.**

**Gráfico de contorno reticular.**

En ambos gráficos, aunque mejor en el de contorno reticular, se detectan fácilmente los picos de calor en agosto de 2003 y julio de 2006, e igualmente los mínimos de enero de 2000, diciembre de 2001 y enero-febrero de 2005.

En todos los gráficos realizados con datos de temperaturas medias lo que vemos no es su evolución, que debería representarse en un gráfico de curvas enlazando de forma continua meses y años, sino la yuxtaposición de esa evolución a lo largo del año con la de una serie de años consecutivos. Así podemos detectar por la anchura de las series los años más cálidos o fríos y también los episodios concretos de temperaturas más altas o bajas. Es decir, estamos representando y diferenciando según valores similares en lugar de una simple evolución, que es el objetivo fundamental de este tipo de gráficos.

	A	B	C	D
1	<b>Temperaturas en Valladolid (2011)</b>			
2	<b>Mes</b>	<b>Máximas</b>	<b>Mínimas</b>	<b>Medias</b>
3	Enero	14,4	-5,2	5,1
4	Febrero	18,4	-2,4	6,5
5	Marzo	19,8	-1,8	8,8
6	Abril	28,6	4,2	14,9
7	Mayo	30,7	5,4	17,3
8	Junio	38,2	6,4	19,6
9	Julio	34,0	9,4	21,0
10	Agosto	37,2	8,8	22,8
11	Septiembre	34,2	5,4	20,5
12	Octubre	29,4	0,8	14,9
13	Noviembre	21,6	-0,6	9,2
14	Diciembre	15,4	-4,1	4,8
15	FUENTE: AEMet (a través del INE).			

La creación de **gráficos de cotizaciones** impone un orden inicial en las columnas de la tabla utilizada

El último conjunto de gráficos que suministra Excel en este apartado es del de **gráficos de cotizaciones** y aunque su propio nombre indica que se trata de unas representaciones con objetivos muy concretos, pues están pensadas para el análisis bursátil, también podemos utilizarlos para otras finalidades. De todos ellos el más útil es el **gráfico de máximos, mínimos y cierre**, que podemos interpretar asimismo como un método para reflejar valores máximos, mínimos y medios. Vamos a basarnos al igual que en los anteriores en el análisis de temperaturas, salvo que ahora haremos una tabla con las máximas, mínimas y medias por meses del último año disponible para Valladolid (utilizamos la misma base de datos del INE ya conocida). Para aplicar estos gráficos es necesario que las columnas de datos estén ordenadas siguiendo la

las columnas de datos estén ordenadas siguiendo la misma prelación indicada –máximo, mínimo, media-, pues será el orden que *Excel* asigne a las tres series demandadas por este tipo de representación. Seleccionamos como rango A2:D14, incluyendo tanto los datos como las cabeceras de filas y columnas, insertamos el gráfico y en la opción de Estilos de diseño elegimos el número 10 que incluye un marcador más destacado para los valores medios y las líneas de división principales y secundarias.

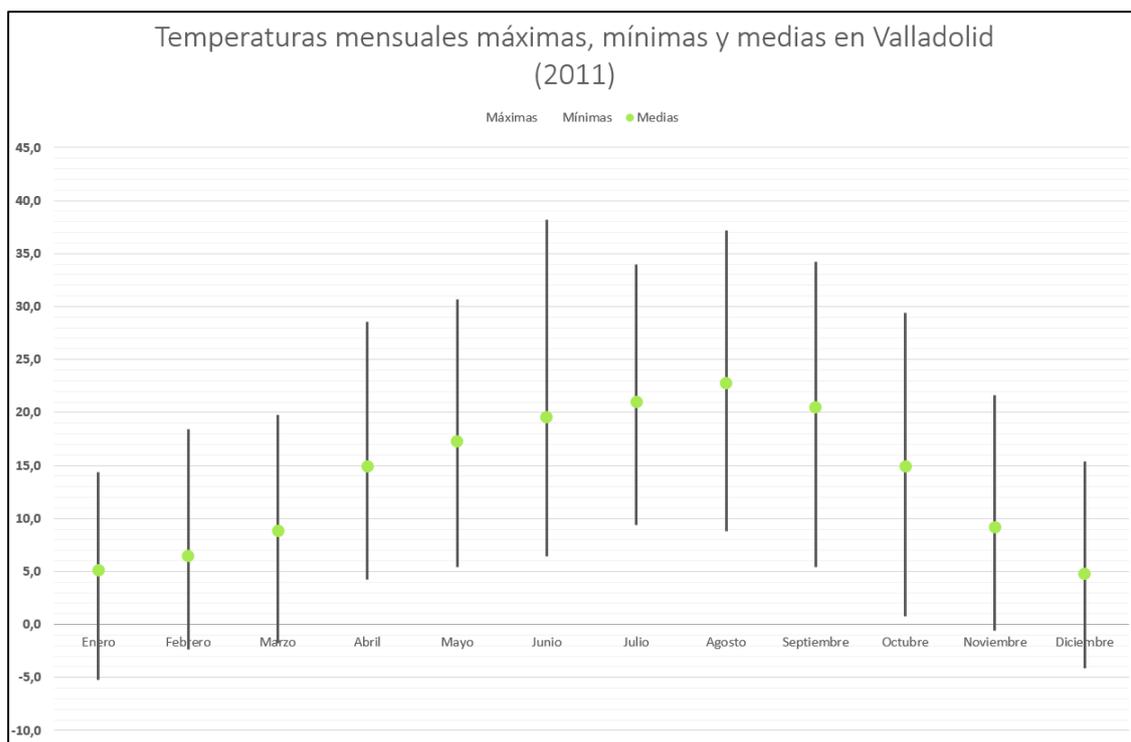
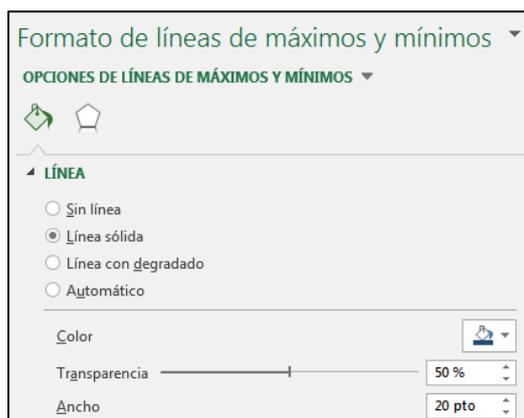


Gráfico de cotizaciones (máximos, mínimos y cierre) aplicado a valores máximos, mínimos y medios de una variable (temperatura).



Formato de líneas de máximo y mínimo donde se aumenta el grosor (ancho) de las líneas para convertirlas en columnas y se pone la transparencia. En Formato del eje se indica dónde han de cruzarse el eje Y con el X.



Volvemos a la gama de colores de Office (en DISEÑO DE PÁGINA) y editamos el Formato de líneas de máximos y mínimos, activando la casilla de Línea sólida y aumentando el ancho a, por ejemplo, 20 puntos. Como el gráfico no está pensado para este tipo de representación las líneas, ahora barras, ocultan los marcadores de los valores medios, por lo que las pondremos una Transparencia del 50% para poder verlos. A continuación editamos el marcador (los valores medios) y activamos también la Línea sólida cambiando el color para que no coincida con el de las barras. Queremos que el Eje X se localice junto al menor valor del Eje Y, así que editamos este último e indicamos que el eje horizontal cruce el valor del eje en -10. Con la incorporación de títulos, rótulos en ambos ejes, fuente de los datos y otros cambios para mejorar la visualización, el gráfico ya estaría acabado. No obstante, también es posible dibujar curvas uniendo los valores máximos y mínimos para dar una mayor sensación de evolución cronológica. Para ello debemos ir a la leyenda (como ya se hizo en los gráficos de superficies y contornos) y editar las series de

máximas y mínimas, activando en las **Opciones de entrada de leyenda** la casilla de Línea sólida y poniendo los colores adecuados (rojo para máximas y azul para mínimas).

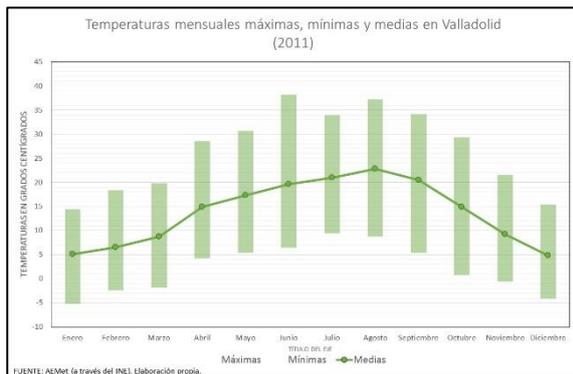


Gráfico de cotizaciones con curva de valores medios.

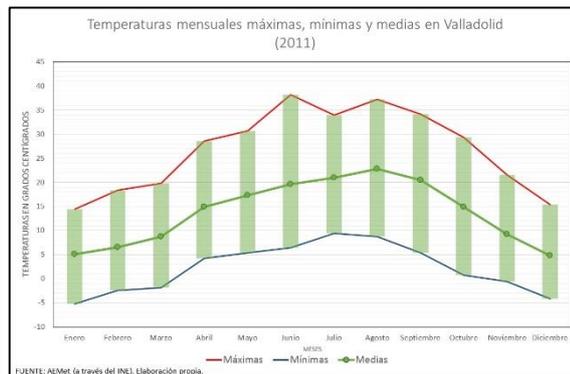


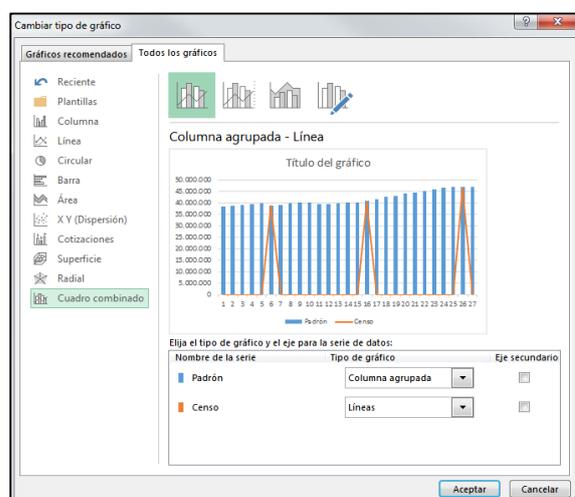
Gráfico de cotizaciones con curvas de máximos y mínimos.

Los restantes tipos de gráficos de cotizaciones incluyen otros valores, representando cuatro o cinco series diferentes pues a los máximos y mínimos que hemos utilizado unen apertura, cierre y volumen de negocios. Al ser tan específicos no hay muchas posibilidades de utilizarlos para representar otro tipo de variables, así que no los incluimos en este análisis.

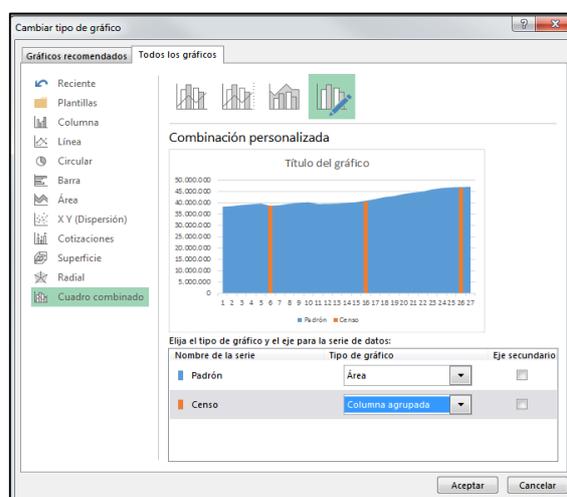
## GRÁFICOS DE CUADROS COMBINADOS

*Excel* nos permite combinar en un mismo gráfico dos modalidades diferentes de representación gráfica, como un gráfico de barras y uno de curvas. Ya hemos realizado alguno de estos gráficos modificando las series incluidas en uno convencional, como en el caso del diagrama ombrotérmico, donde superponemos una curva (temperaturas) a un gráfico de barras (precipitaciones) en un único gráfico con doble eje vertical. En general, se utilizan o bien cuando las variables representadas son diferentes (grados centígrados y milímetros cúbicos) o cuando los valores de éstas presentan magnitudes muy alejadas y se introduce un segundo eje. También puede ser útil si en un gráfico de curvas que representa una evolución cronológica deseamos introducir datos de otra fuente alternativa referidos a una fecha concreta. Por ejemplo, en la evolución de la población una fuente es el Padrón Municipal de Habitantes (continuo) y otra el Censo de Población (decenal). Podemos incluir ambas fuentes en una tabla de datos indicando los años desde 1986 (Padrón) en una columna y los datos censales de 1991, 2001 y 2011 en otra.

Vamos a crear este **cuadro combinado de fuentes alternativas** para la variable población española. Recordemos que los años han de ser introducidos mediante la opción de **Seleccionar datos**, seleccionando los valores de la población padronal y censal como series (incluyendo los rótulos de cabeceras) e insertando un gráfico de áreas. A continuación en la pestaña de DISEÑO utilizamos la opción de **Cambiar tipo de gráfico** para elaborar un **Cuadro combinado**. Por defecto el programa adjudica a cada serie el tipo de gráfico que considera más conveniente, aunque por lo general éste no suele coincidir con el adecuado. Por tanto, lo primero es indicar en la opción correspondiente **–Elija el tipo de gráfico y el eje para la serie de datos–** los deseados, que en este caso serán un gráfico de áreas para la serie *Padrón* y uno de columnas para la serie *Censo*.



Ventana de elaboración de un **cuadro combinado**.



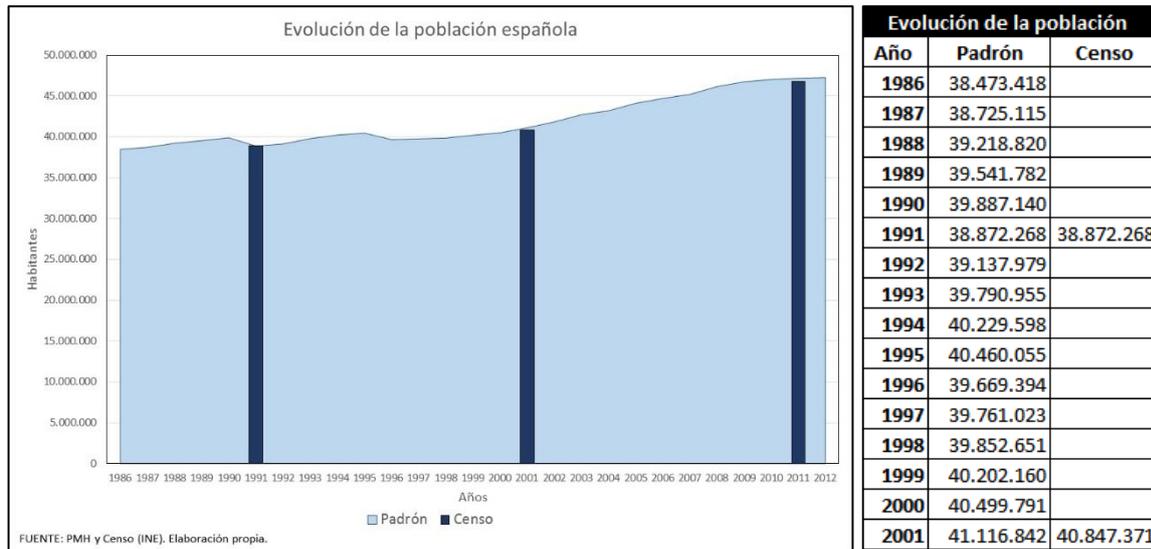
Elección del tipo de gráfico para cada una de las series de datos.



En **Formato de serie de datos**, dentro de las **Opciones**, se encuentra el **Ancho del intervalo**.

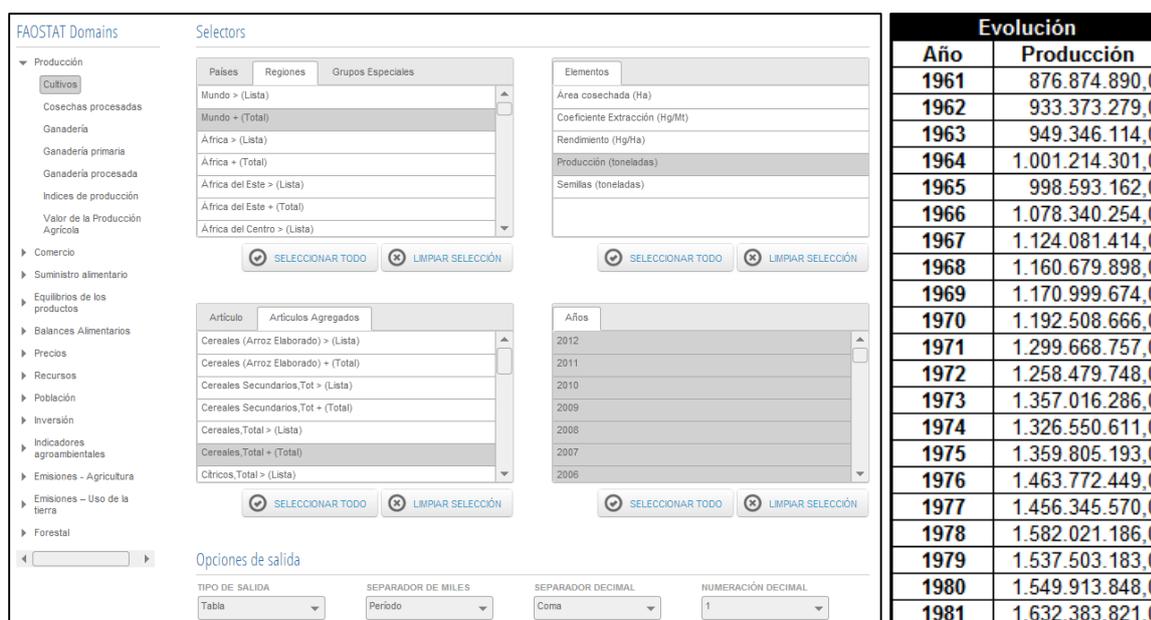
Una vez realizado el cuadro combinado es necesario introducir o modificar algunos elementos además de los ya conocidos como el título, los rótulos de ejes y la fuente. Para que en el Eje X aparezcan los años hemos de ir a **Seleccionar datos** e incluir como categorías (etiquetas del eje horizontal) la columna de los años. También editaremos la serie de columnas y en **Opciones de serie** pondremos un **ancho de intervalo** del 100% para que éstas ocupen todo el intervalo anual. Igualmente cambiaremos los rellenos del área y de las columnas, poniendo un color semejante en ambos gráficos

pero de diferente intensidad, ya que se trata de representar una misma variable (la población) con datos procedentes de diferentes fuentes (Padrón y Censo). Es conveniente asimismo trazar un borde delimitando el área dibujada.



Cuadro combinado de línea y columnas.

Un segundo modelo de cuadro combinado es que yuxtapone a un gráfico ya existente otro de tipo diferente pero no integrado en el primero, sino superpuesto utilizando si es preciso transparencias. Esta modalidad se suele utilizar frecuentemente cuando ambos gráficos hacen referencia a una misma variable de la cual queremos representar tanto su evolución cronológica como su estructura interna o distribución en categorías en una fecha concreta, por lo general la última con datos disponibles. Para elaborar un **cuadro combinado de evolución y estructura** usaremos el cuaderno de Excel ya existente sobre la producción mundial de cereales en el que habíamos hecho un gráfico circular sobre su distribución entre continentes. El objetivo es superponer a dicho gráfico otro de líneas donde se vea la evolución de la producción mundial.

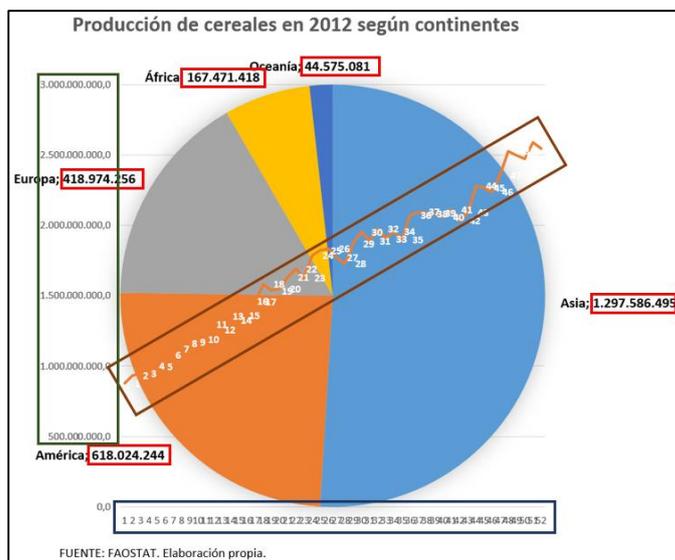


FAOSTAT: Ventanas de selección de las variables utilizadas para la elaboración de la tabla.

La información necesaria la obtendremos como en la tabla original de la base de datos FAOSTAT (<http://faostat3.fao.org>), en el apartado de *Producción* y dentro del mismo, en *Cultivos*.

En las ventanas de selección de variables elegimos como región *Mundo+(Total)*, en la de artículos agregados los de *Cereal, Total+(Total)*, el elemento será *Producción (toneladas)* y finalmente en años seleccionamos todos. Recordemos que también se debe indicar el tipo de salida (tabla), el separador de miles (período), el separador decimal (coma) y la numeración decimal (1). Hecho esto previsualizamos la tabla y si todo es correcto la descargamos, abriéndose el documento automáticamente en *Excel*. Solamente nos servirán dos de las columnas, las referidas a años y valores, que ordenaremos por la primera de ellas para copiarlas y pegarlas en la misma hoja donde tenemos la tabla con la distribución de la producción por continentes.

En la creación del cuadro combinado partiremos del gráfico circular de producción por continentes ya hecho, copiándolo y pegándolo en una hoja nueva. A continuación vamos a Seleccionar datos e introducimos como segunda serie los datos de la evolución de la producción a escala mundial. Llamaremos a esta serie *Evolución* y a la que ya teníamos, *Continentes*. En **Cambiar tipo de gráfico** elegimos el de **Cuadro combinado** pero al hacerlo, Excel aplica nuevamente sus propios criterios por defecto, cambiando el gráfico existente por uno de columnas. Tendremos por tanto que indicar que la serie *Continentes* se represente en un **Gráfico circular**, dejando la serie *Evolución* en un **Gráfico de Línea**. En los gráficos resultantes aparecen además varios errores derivados de cómo *Excel* ha aplicado las etiquetas o asignado colores.



Los ajustes automáticos de *Excel* al combinar gráficos presentan algunos errores que deben corregirse:

- Las etiquetas del gráfico circular (recuadros rojos) que en la serie *Continentes* deben aparecer como categorías o etiquetas del eje horizontal. Hay que poner en **Seleccionar datos** los nombres de los continentes y en **Formato de etiquetas** seleccionar **Nombre de categoría** y **Porcentaje**.
- La posición de las etiquetas, evitando que se superpongan al gráfico de línea.
- Las etiquetas de la curva se deben borrar y el color hay que cambiarlo por otro que no aparezca en los sectores del gráfico circular (recuadro marrón).
- El trazado de ambos ejes, en los que debemos poner una línea sólida mediante las opciones de **Dar formato al eje**.
- Quitar los decimales del Eje Y (recuadro verde).
- Los valores del Eje X (recuadro azul). En **Seleccionar datos** hemos de incluir como etiquetas de la serie *Evolución* la columnas de los años.

*Excel* adjudica los últimos parámetros introducidos, como series de datos o etiquetas, a ambos gráficos, por lo que es preciso recomponerlos. En el gráfico circular hay que activar dentro del **Formato de etiquetas** las casillas de **Nombre de categoría** y **Porcentaje**, pues las que aparecen son los datos de producción. Si hemos introducido junto a la segunda serie las etiquetas de años antes de cambiar el tipo de gráfico, *Excel* asignará los años como etiquetas también al gráfico circular, debiendo editar esas categorías (Seleccionar datos) y volver a poner los nombres de los continentes en la primera serie. Una vez corregidas debemos desplazar estas etiquetas para que no tapen elementos del gráfico de línea. En este segundo gráfico hay que eliminar las etiquetas de años que acompañan a la curva, totalmente innecesarias; simplemente las seleccionamos y borramos directamente. El color de la curva se confunde además con uno de los sectores circulares, así que lo cambiamos por otro (es aconsejable que sea bien visible, como el negro). Los

**ETIQUETAS**

Intervalo entre etiquetas

Automático

Especificar unidad de intervalo

Distancia desde el eje

ejes precisan asimismo de algunas modificaciones, sobre todo el horizontal. En **Seleccionar datos** de la segunda serie (*Evolución*) han de aparecer como categorías

los años, pero al representarlos en el Eje X se superponen unos sobre otros y para que sea legible debemos ir a **Dar formato al eje** y en las opciones, dentro del apartado de **Etiquetas**, activar la casilla de **Especificar unidad de intervalo** para poner éste en 5. Para destacar ambos ejes se activa en ellos la casilla de **Línea sólida** y en el formato numérico del eje vertical quitamos los decimales.

Con todos estos cambios el cuadro combinado ya está terminado, pero todavía podemos hacer algo más para mejorar la presentación. Como el gráfico menos visible es el de línea, si lo cambiamos por uno de área (en **DISEÑO, Cambiar tipo de gráfico**, el correspondiente a la segunda serie) y el relleno lo hacemos transparente en, por ejemplo, un 90%, su visibilidad aumenta sin perjudicar la del gráfico circular. También se puede delimitar mejor el perfil de la curva si en las opciones de **Borde** dibujamos una línea sólida activando la correspondiente casilla y aumentando el ancho que viene por defecto a uno mayor (por ejemplo, a 2).

**Formato de serie de datos**

**OPCIONES DE SERIE**

**RELLENO**

Sin relleno

Relleno sólido

Relleno con degradado

Relleno con imagen o textura

Relleno de trama

Automático

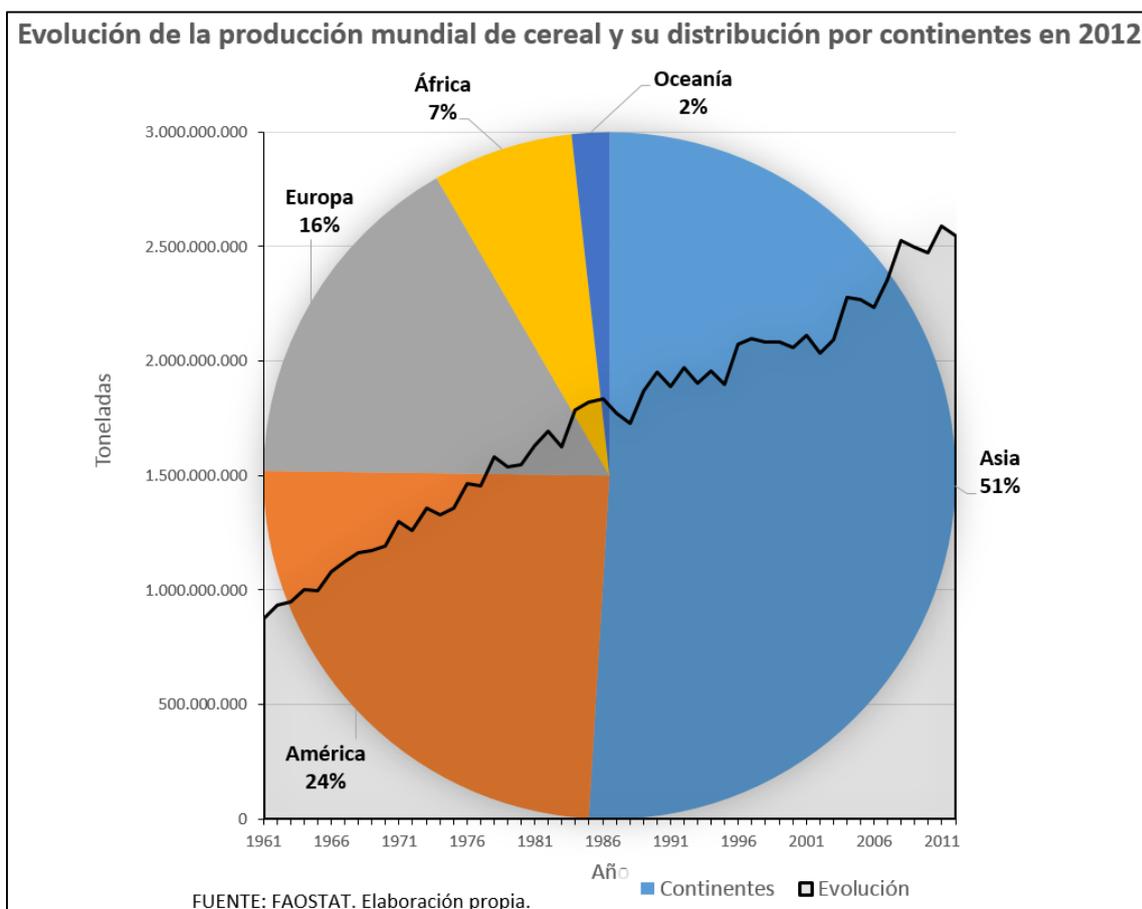
Color

Transparencia

**BORDE**

Sin línea

Línea sólida



Cuadro combinado con un gráfico circular (estructura) y otro de área (evolución).

Un tercer modelo de cuadro combinado se basa en **integrar dentro de un gráfico existente una variable diferente representada por otro tipo de gráfico**, a diferencia del primero que hemos realizado (superponíamos dos fuentes para la misma variable) y del segundo

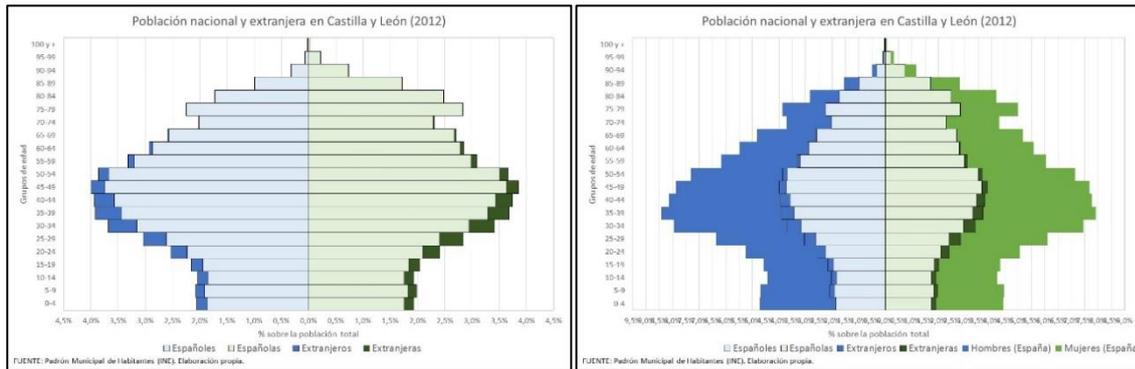
(superponíamos dos gráficos). Aunque el número de gráficos combinados se limita en todos los casos a dos, sí es posible aumentar el de series representadas en ellos, aunque en los ejemplos anteriores solamente se hayan utilizado dos. Uno de los tipos de gráficos más complejo realizados hasta el momento con más de dos series de datos es el las pirámides de población en las cuales figuraban dentro de cada barra la estructura según nacionalidad (nacionales y extranjeros) o la relación con el mercado laboral (inactivos, activos y parados). Pues bien, partiremos del primero de ellos con la finalidad de dibujar sobre la pirámide existente –que es de Castilla y León- una curva que represente el perfil de la de España. Ya hemos hecho antes una comparación entre perfiles de pirámides superponiendo a una de ellas otra sin relleno en las barras, pero este sistema es totalmente diferente.

Las tablas necesarias para componer el gráfico ya están hechas puesto que además de los porcentajes de hombres y mujeres de la propia pirámide de población contamos con otra tabla en el mismo cuaderno donde se encuentran los de la población española. Como cada porcentaje va relacionado con un grupo de edad pero para trazar una curva es preciso un dato concreto (los grupos de edad son etiquetas del gráfico existente, no un valor numérico), lo primero es elaborar una nueva escala que vaya del 0 al 100 con intervalos de 5, colocándola en cualquier zona despejada de la hoja. La forma de representación gráfica será un diagrama de dispersión XY donde el eje horizontal ha de incluir los porcentajes y el vertical la escala que acabamos de crear. Para rehacer la pirámide hemos de seguir los siguientes pasos:

1. Lo primero es añadir las nuevas series de porcentajes correspondientes a la pirámide de España en **Seleccionar datos**; las llamaremos *Hombres (España)* *Mujeres (España)*. Al hacerlo estos porcentajes se sumarán a las barras existentes, deformando ambos lados del gráfico.
2. En **Cambiar tipo de gráfico** seleccionamos el **Cuadro combinado** con lo cual se desconfigura la pirámide preexistente transformándose en un gráfico de columnas y aparece una curva en el eje X, que habrá pasado a ser también la referencia de esas columnas.
3. Ahora tenemos que modificar los tipos de gráficos que representan cada serie. En las cuatro primeras el tipo de representación será el gráfico de barra apilada y en las dos últimas líneas.
4. De vuelta al gráfico volvemos a **Seleccionar datos** y en las series de hombres y mujeres de España ponemos como valores del eje X los respectivos porcentajes y como valores del eje Y los de la nueva escala de cero a cien.
5. Editamos el eje vertical y establecemos sus límites entre cero y cien, indicando que la unidad mayor sea de 5 (intervalo) y la menor de 1.
6. Borramos las etiquetas sobrantes en los ejes superior y lateral derecho.
7. Corregimos los títulos de los ejes X e Y que se habrán intercambiado con las modificaciones realizadas.
8. Accedemos al menú emergente de cualquiera de las barras interiores y activamos la opción **Agregar etiquetas de datos**. Aparecen por defecto los porcentajes (valores) de la serie, por lo que en **Opciones de etiqueta** hemos de desactivar esa casilla y activar la de **Nombre de categoría**. También hay que cambiar la **Posición de etiqueta** a *extremo interno* (si se trata de las barras del lado izquierdo) o a *Base interior* (en las del lado derecho) para que ésta aparezca junto al eje central de la pirámide.

Ésta es solo una de las posibles vías para elaborar el cuadro combinado entre una pirámide construida a partir de un gráfico de barras apiladas y otro de dispersión; dependiendo de la

asignación de los ejes a cada grupo de variables (ejes primario o secundario) y del orden en que modificamos los tipos de gráfico en la ventana del cuadro combinado pueden hacer otros.



Paso 1: Al gráfico original se le añaden las dos nuevas series de datos.

**Columna agrupada - Línea**

Elija el tipo de gráfico y el eje para la serie de datos:

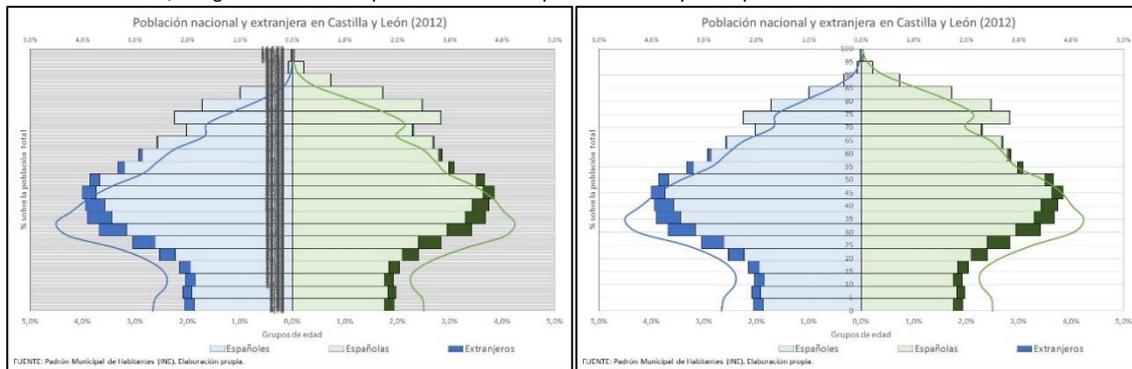
Nombre de la serie	Tipo de gráfico	Eje secundario
Españoles	Columna agrupada	<input type="checkbox"/>
Españolas	Columna agrupada	<input type="checkbox"/>
Extranjeros	Columna agrupada	<input type="checkbox"/>
Extranjeras	Líneas	<input type="checkbox"/>

**Combinación personalizada**

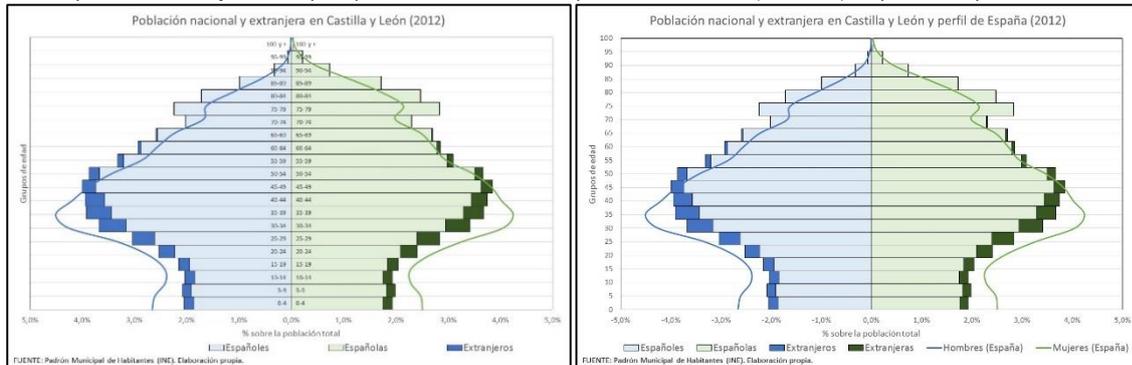
Elija el tipo de gráfico y el eje para la serie de datos:

Nombre de la serie	Tipo de gráfico	Eje secundario
Extranjeros	Barra apilada	<input checked="" type="checkbox"/>
Extranjeras	Barra apilada	<input checked="" type="checkbox"/>
Hombres (España)	Dispersión con líneas su...	<input type="checkbox"/>
Mujeres (España)	Dispersión con líneas su...	<input type="checkbox"/>

Pasos 2 y 3: Se modifica el tipo de gráfico de todas las series. A la izquierda la combinación propuesta por Excel y a la derecha los cambios realizados, con gráficos de barra apilada en las cuatro primeras series y de dispersión XY con línea suavizada en las dos últimas.



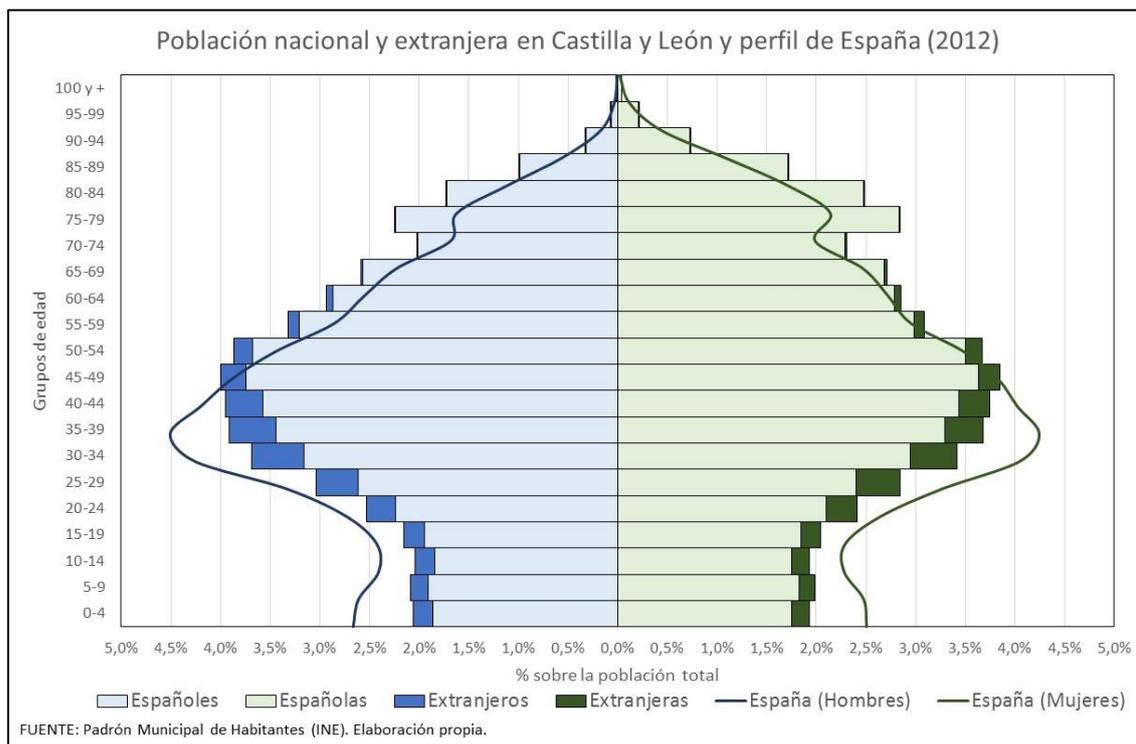
Pasos 4 y 5: Edición del eje vertical para poner sus límites entre 0 y 100 con intervalos (unidades) mayores de 5 y menores de 1.



Pasos 6,7 y 8: Corrección de títulos e inserción de etiquetas.

Versión final con etiquetas numéricas de edad a la izquierda.

Una segunda opción consiste en introducir primero una única la serie de datos para el gráfico de dispersión (la de los porcentajes de hombres españoles, por ejemplo) y asignar directamente las etiquetas (escala de 0 a 100). Después se convierte el gráfico combinado de la misma forma que el caso anterior y se modifica el eje de escala numérica para poder visualizarlo (de 0 a 100 con intervalo de 5). En **Seleccionar datos** modificamos la serie para poner en el eje X los porcentajes y en el eje Y la escala. Eso volverá a interferir nuevamente en los ejes, así que habremos de editarlos otra vez para ajustarlos. Por último, cambiamos de posición las etiquetas a *Bajo* para que aparezcan a la izquierda del cuadro. Con la introducción de los datos de la segunda serie representada también en un gráfico de dispersión XY (los porcentajes de mujeres de la pirámide de España) y los cambios necesarios en títulos el gráfico ya está terminado.



Otra versión del mismo gráfico con etiquetas de texto para los grupos de edad a la izquierda.

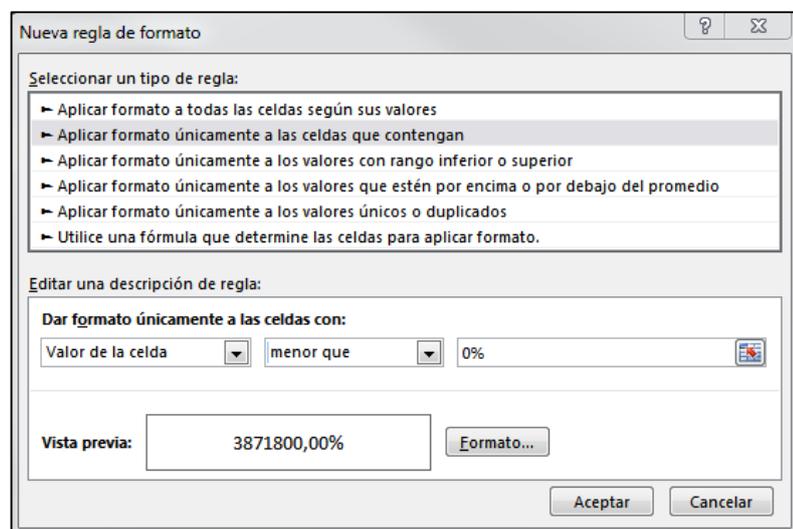
Podemos imaginar cualquier combinación posible de gráficos pero teniendo siempre en cuenta que, como acabamos de ver, la yuxtaposición de los que incluyen diferente orientación en los ejes X e Y da lugar a múltiples errores en su configuración, obligándonos a modificar manualmente series y escalas. Este problema surgirá siempre que mezclemos un gráfico de columnas, líneas o dispersión, todos ellos orientados verticalmente, con uno de barras cuya orientación es horizontal.

## ANÁLISIS DE DATOS MEDIANTE FORMATOS CONDICIONALES Y MICROGRÁFICOS

La elaboración de un gráfico requiere como paso precedente un análisis de la estructura de los datos a representar, sobre todo cuando estos son numerosos y la tabla que los contiene no nos permite apreciar con facilidad si su distribución responde a normas definidas. Un formato condicional lo que hace precisamente es aplicar de forma automática unas normas predefinidas al rango de celdas seleccionado, sin necesidad de que debamos editar el formato de cada una de ellas para ajustarlo a nuestras necesidades como hemos hecho hasta ahora. En *Excel* existen formatos condicionales ya definidos, pero también la posibilidad de modificarlos e incluso crear los nuestros propios. Los más sencillos son los concernientes a la presentación de datos, como es el caso de los **formatos numéricos** que ya hemos utilizado para representar números negativos. Por ejemplo, tanto en la creación de una tabla orientada a elaborar una pirámide de población como en la escala horizontal del gráfico resultante tuvimos que cambiar los formatos numéricos para que los valores negativos apareciesen sin el signo menos delante y en el mismo color que los positivos. Veamos cómo hacerlo automáticamente creando una sencilla regla.



Crear una nueva regla de formato.

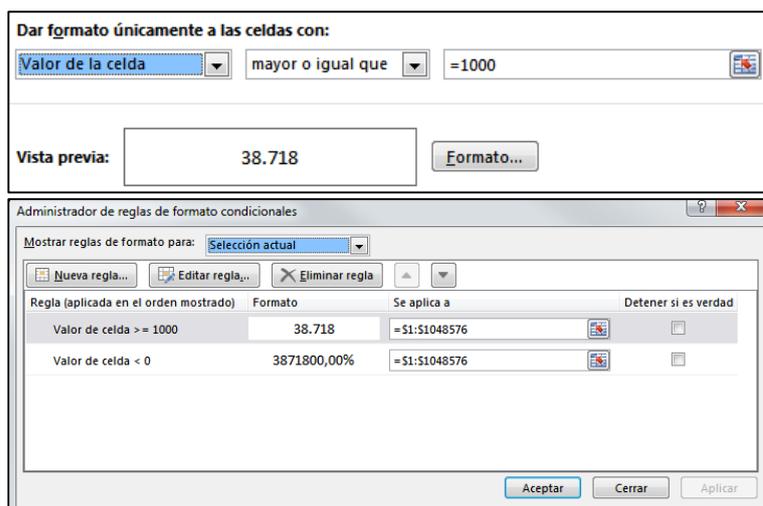


Selección del tipo de regla indicando el intervalo del valor.

	A	B	C	D	E	F
1						
2		<b>Población de Castilla y León (Total)</b>				
3	Edad	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres	
4	0-4	52.341	49.242	2,06%	1,93%	
5	5-9	53.069	50.463	2,08%	1,98%	
6	10-14	51.881	49.118	2,04%	1,93%	
7	15-19	54.834	51.899	2,15%	2,04%	
8	20-24	64.405	61.283	2,53%	2,41%	
9	25-29	77.447	72.323	3,04%	2,84%	
10	30-34	93.807	86.877	3,68%	3,41%	
11	35-39	99.697	93.566	3,92%	3,67%	
12	40-44	100.495	95.399	3,95%	3,75%	
13	45-49	101.801	98.084	4,00%	3,85%	
14	50-54	98.358	93.364	3,86%	3,67%	
15	55-59	84.484	78.707	3,32%	3,09%	
16	60-64	74.587	72.612	2,93%	2,86%	
17	65-69	65.883	69.007	2,59%	2,71%	
18	70-74	51.541	58.825	2,02%	2,31%	
19	75-79	57.240	72.339	2,25%	2,84%	
20	80-84	43.795	63.124	1,72%	2,48%	
21	85-89	25.253	43.724	0,99%	1,72%	
22	90-94	8.163	18.574	0,32%	0,73%	
23	95-99	1.756	5.419	0,07%	0,21%	
24	100 y +	304	988	0,01%	0,04%	
25	Subtotal	1.261.141	1.204.937	49,53%	50,47%	
26	Total	2.546.078		100,0%		
27	FUENTE: PMH (INE).					
28						
29						
30						

Selección de toda la hoja y aplicación del nuevo formato condicional.

Lo primero es seleccionar el rango al que deseamos aplicar el formato condicional, que puede ser en parte o en toda la hoja activa. En este caso seleccionamos toda la hoja pulsando en su esquina superior izquierda (confluencia de filas y columnas) y en la herramienta de **Formato condicional** elegimos crear una **Nueva regla**. Como lo que buscamos es cambiar la forma en que aparecen los porcentajes negativos necesitamos una regla que afecte *únicamente a las celdas que contengan esos porcentajes*, así que elegimos esa opción en el apartado de **Seleccionar tipo de regla** y procedemos a **editar una descripción** de la misma. Buscamos valores en formato de porcentaje menores al 0%, por lo que en **Valor de la celda** indicamos **menor que 0%**. A continuación pulsamos en **Formato** y se nos abre el menú de editar formato, eligiendo la categoría **Personalizada** y escribiendo el tipo **0,00%;0,00%** en el caso de que no esté ya incluido (de ser así basta con seleccionarlo de la lista existente). Al pulsar en **Aceptar** desaparecerá el signo menos en las celdas con porcentajes negativos.



Todas las reglas aparecen en el **Administrador de reglas** de Formato condicional.

Podemos yuxtaponer todas las reglas que necesitemos en una misma hoja, como por ejemplo una similar a la anterior pero que ponga el separador de miles cada vez que introduzcamos un valor que lo precise. Para ello creamos otra nueva regla indicando que cuando el valor de la celda sea mayor o igual que 100 el formato numérico tenga activado el separador de miles y no ponga decimales.

Un segundo tipo de formato condicional es el que permite **asignar un color determinado a cada celda de acuerdo al valor que contenga**. Las posibilidades son infinitas, pues las reglas que por defecto incluye *Excel* permiten ser modificadas o podemos crear como en el caso precedente las nuestras propias. Cojamos por ejemplo la tabla ya existente sobre *evolución de las temperaturas medias mensuales en Valladolid*. La finalidad del formato condicional será que el relleno de las celdas se adecúe a una gama que vaya desde un color cálido (rojo) para los valores más altos hasta uno frío (azul) en los más bajos. Al igual que antes, podríamos aplicar la regla a toda la hoja, pero entonces afectaría también a las celdas ocupadas por los valores de los años. Para evitarlo seleccionamos primero el rango que contiene los datos a analizar –las temperaturas- (B3:P14 en la hoja de ejemplo).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1		Evolución de las temperaturas medias mensuales en Valladolid														
2		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
3	Enero	4,8	6,2	3,8	1,9	6,1	4,2	4,3	5,5	2,2	2,9	4,5	5,7	3,6	4,4	5,1
4	Febrero	8,6	8,1	5,3	8,3	6,3	5,5	4,4	5,5	3	4	7,6	7,8	5,8	4,8	6,5
5	Marzo	12	11,1	8,6	9,3	11,1	7,8	10,4	7,3	8,6	9,4	7,8	8	9,4	7,6	8,8
6	Abril	13,6	9,5	11,3	9,3	10,9	9,7	11,4	9,8	11,9	12,1	12	11,2	10,3	12,5	14,9
7	Mayo	14,9	14,3	16,2	15,6	15,1	11,7	15,1	13,9	16,5	17	14,7	14	16,6	13,8	17,3
8	Junio	16,9	19,4	19,4	20	21	18,3	22,8	21,7	22,6	21,4	17,9	18,7	20,7	18,8	19,6
9	Julio	20,5	22,4	23,4	20,9	21,4	19,5	22,4	22,3	22,9	24,7	21,5	21,2	22,6	24	21
10	Agosto	22,6	23,2	22,1	21,3	22,8	18,7	25	21,7	22,5	20,8	20,6	21,5	23,6	22,9	22,8
11	Septiembre	20,2	18,6	18,3	18,6	17,4	15,5	19,4	19,3	18,2	19,8	18	16,7	19	18,7	20,5
12	Octubre	15,6	12,3	13,3	12,5	14,6	11,9	11,8	13,8	14	15	12,6	11,7	15,1	12,4	14,9
13	Noviembre	8,8	7,6	5,6	7,2	5,9	7,4	8,6	5,8	7	10,6	6,2	6,1	9,7	6,7	9,2
14	Diciembre	5,6	3	4,6	7,4	1,3	5,3	5	4,3	4,1	4	3,5	3,8	4,8	4,2	4,8

15 Fuente Anuario Estadístico de España

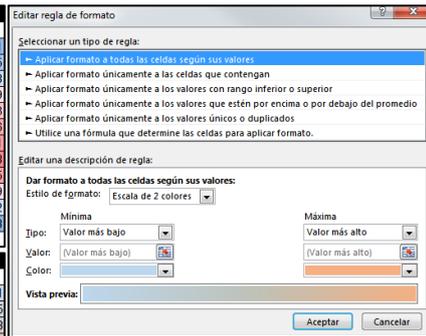
Dentro de la tabla se selecciona el rango de celdas donde se aplicará el formato condicional. En la herramienta de **Formato condicional** elegimos el apartado de **Escalas de color** y buscamos una con gamas que vayan del rojo al azul. Los formatos se irán aplicando sobre el rango seleccionado al pasar el cursor sobre cada una de las gamas y se aplicará definitivamente al pulsar sobre la elegida.

A continuación vamos a elegir entre las reglas ofrecidas por *Excel* la que nos parezca más adecuada. Abrimos el menú de **Formato condicional** y en el apartado de **Escalas de color** escogemos la de *colores rojo, blanco y azul*. Fijémonos que según colocamos el puntero sobre cada una de las escalas el formato se aplica al rango seleccionado, por lo que podemos ir pasando de una gama a otra hasta decidirnos por la más cercana al objetivo que persigamos. También aquí es posible modificar la regla existente mediante la herramienta **Administrar reglas**, editándola y cambiando tanto los colores como su número o los valores que determinan su aplicación. En los

Lo más interesante de este tipo de reglas reside en que una vez aplicadas a toda la hoja no será preciso cambiar individualmente o por rangos seleccionados los formatos de las restantes tablas que elaboremos para otras pirámides de población –o para el tipo de tablas con el que estemos trabajando–, porque estos se adaptarán de forma automática al formato condicional ya existente.

ejemplos adjuntos se ha aplicado primero el formato disponible y después uno propio utilizando solamente dos colores elegidos por nosotros de todas las gamas presentes en los temas de Office.

Evolución de las temperaturas medias mensuales en Valladolid															
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Enero	4,8	6,2	3,8	1,9	6,1	4,2	4,3	5,5	2,2	2,9	4,5	5,7	3,6	4,4	5,1
Febrero	8,6	8,1	5,3	8,3	6,3	5,5	4,4	5,5	3	4	7,6	7,8	5,8	4,8	6,5
Marzo	12	11,1	8,6	9,3	11,1	7,8	10,4	7,3	8,6	9,4	7,8	8	9,4	7,6	8,8
Abril	13,6	9,5	11,3	9,3	10,9	9,7	11,4	9,8	11,9	12,1	12	11,2	10,3	12,5	14,9
Mayo	14,9	14,3	16,2	15,6	15,1	11,7	15,1	13,9	16,5	17	14,7	14	16,6	13,8	17,3
Junio	16,9	19,4	19,4	20	21	18,3	22,8	21,7	22,6	21,4	17,9	18,7	20,7	18,8	19,6
Julio	20,5	22,4	23,4	20,9	21,4	19,5	22,4	22,3	22,9	24,7	21,5	21,2	22,6	24	21
Agosto	22,6	23,2	22,1	21,3	22,8	18,7	25	21,7	22,5	20,8	20,6	21,5	23,6	22,9	22,8
Septiembre	20,2	18,6	18,3	18,6	17,4	15,5	19,4	19,3	18,2	19,8	18	16,7	19	18,7	20,5
Octubre	15,6	12,3	13,3	12,5	14,6	11,9	11,8	13,8	14	15	12,6	11,7	15,1	12,4	14,9
Noviembre	8,8	7,6	5,6	7,2	5,9	7,4	8,6	5,8	7	10,6	6,2	6,1	9,7	6,7	9,2
Diciembre	5,6	3	4,6	7,4	1,3	5,3	5	4,3	4,1	4	3,5	3,8	4,8	4,2	4,8

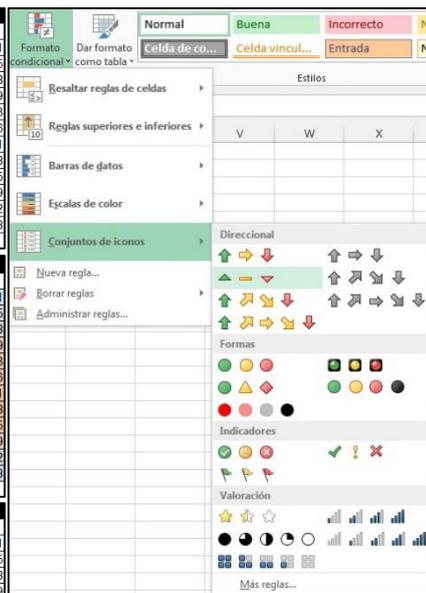


Evolución de las temperaturas medias mensuales en Valladolid															
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Enero	4,8	6,2	3,8	1,9	6,1	4,2	4,3	5,5	2,2	2,9	4,5	5,7	3,6	4,4	5,1
Febrero	8,6	8,1	5,3	8,3	6,3	5,5	4,4	5,5	3	4	7,6	7,8	5,8	4,8	6,5
Marzo	12	11,1	8,6	9,3	11,1	7,8	10,4	7,3	8,6	9,4	7,8	8	9,4	7,6	8,8
Abril	13,6	9,5	11,3	9,3	10,9	9,7	11,4	9,8	11,9	12,1	12	11,2	10,3	12,5	14,9
Mayo	14,9	14,3	16,2	15,6	15,1	11,7	15,1	13,9	16,5	17	14,7	14	16,6	13,8	17,3
Junio	16,9	19,4	19,4	20	21	18,3	22,8	21,7	22,6	21,4	17,9	18,7	20,7	18,8	19,6
Julio	20,5	22,4	23,4	20,9	21,4	19,5	22,4	22,3	22,9	24,7	21,5	21,2	22,6	24	21
Agosto	22,6	23,2	22,1	21,3	22,8	18,7	25	21,7	22,5	20,8	20,6	21,5	23,6	22,9	22,8
Septiembre	20,2	18,6	18,3	18,6	17,4	15,5	19,4	19,3	18,2	19,8	18	16,7	19	18,7	20,5
Octubre	15,6	12,3	13,3	12,5	14,6	11,9	11,8	13,8	14	15	12,6	11,7	15,1	12,4	14,9
Noviembre	8,8	7,6	5,6	7,2	5,9	7,4	8,6	5,8	7	10,6	6,2	6,1	9,7	6,7	9,2
Diciembre	5,6	3	4,6	7,4	1,3	5,3	5	4,3	4,1	4	3,5	3,8	4,8	4,2	4,8

Hemos aplicado en el primer caso el formato condicional tal como venía definido en Excel. En la segunda tabla se ha modificado cambiando los colores y eligiendo una escala de tan solo dos.

Además de con una gama de color la estructura interna de una tabla de datos puede reflejarse mediante el **dibujo de iconos** dentro de las mismas celdas. Los conjuntos disponibles son variados y pueden aplicarse aisladamente o superpuestos a los formatos ya activos. Otra opción es la de incluir **barras de longitud proporcional al valor** de cada celda. En todos los casos unas y otras opciones son compatibles.

Evolución de las temperaturas medias mensuales en Valladolid															
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Enero	4,8	6,2	3,8	1,9	6,1	4,2	4,3	5,5	2,2	2,9	4,5	5,7	3,6	4,4	5,1
Febrero	8,6	8,1	5,3	8,3	6,3	5,5	4,4	5,5	3	4	7,6	7,8	5,8	4,8	6,5
Marzo	12	11,1	8,6	9,3	11,1	7,8	10,4	7,3	8,6	9,4	7,8	8	9,4	7,6	8,8
Abril	13,6	9,5	11,3	9,3	10,9	9,7	11,4	9,8	11,9	12,1	12	11,2	10,3	12,5	14,9
Mayo	14,9	14,3	16,2	15,6	15,1	11,7	15,1	13,9	16,5	17	14,7	14	16,6	13,8	17,3
Junio	16,9	19,4	19,4	20	21	18,3	22,8	21,7	22,6	21,4	17,9	18,7	20,7	18,8	19,6
Julio	20,5	22,4	23,4	20,9	21,4	19,5	22,4	22,3	22,9	24,7	21,5	21,2	22,6	24	21
Agosto	22,6	23,2	22,1	21,3	22,8	18,7	25	21,7	22,5	20,8	20,6	21,5	23,6	22,9	22,8
Septiembre	20,2	18,6	18,3	18,6	17,4	15,5	19,4	19,3	18,2	19,8	18	16,7	19	18,7	20,5
Octubre	15,6	12,3	13,3	12,5	14,6	11,9	11,8	13,8	14	15	12,6	11,7	15,1	12,4	14,9
Noviembre	8,8	7,6	5,6	7,2	5,9	7,4	8,6	5,8	7	10,6	6,2	6,1	9,7	6,7	9,2
Diciembre	5,6	3	4,6	7,4	1,3	5,3	5	4,3	4,1	4	3,5	3,8	4,8	4,2	4,8



Evolución de las temperaturas medias mensuales en Valladolid															
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Enero	4,8	6,2	3,8	1,9	6,1	4,2	4,3	5,5	2,2	2,9	4,5	5,7	3,6	4,4	5,1
Febrero	8,6	8,1	5,3	8,3	6,3	5,5	4,4	5,5	3	4	7,6	7,8	5,8	4,8	6,5
Marzo	12	11,1	8,6	9,3	11,1	7,8	10,4	7,3	8,6	9,4	7,8	8	9,4	7,6	8,8
Abril	13,6	9,5	11,3	9,3	10,9	9,7	11,4	9,8	11,9	12,1	12	11,2	10,3	12,5	14,9
Mayo	14,9	14,3	16,2	15,6	15,1	11,7	15,1	13,9	16,5	17	14,7	14	16,6	13,8	17,3
Junio	16,9	19,4	19,4	20	21	18,3	22,8	21,7	22,6	21,4	17,9	18,7	20,7	18,8	19,6
Julio	20,5	22,4	23,4	20,9	21,4	19,5	22,4	22,3	22,9	24,7	21,5	21,2	22,6	24	21
Agosto	22,6	23,2	22,1	21,3	22,8	18,7	25	21,7	22,5	20,8	20,6	21,5	23,6	22,9	22,8
Septiembre	20,2	18,6	18,3	18,6	17,4	15,5	19,4	19,3	18,2	19,8	18	16,7	19	18,7	20,5
Octubre	15,6	12,3	13,3	12,5	14,6	11,9	11,8	13,8	14	15	12,6	11,7	15,1	12,4	14,9
Noviembre	8,8	7,6	5,6	7,2	5,9	7,4	8,6	5,8	7	10,6	6,2	6,1	9,7	6,7	9,2
Diciembre	5,6	3	4,6	7,4	1,3	5,3	5	4,3	4,1	4	3,5	3,8	4,8	4,2	4,8

Evolución de las temperaturas medias mensuales en Valladolid															
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Enero	4,8	6,2	3,8	1,9	6,1	4,2	4,3	5,5	2,2	2,9	4,5	5,7	3,6	4,4	5,1
Febrero	8,6	8,1	5,3	8,3	6,3	5,5	4,4	5,5	3	4	7,6	7,8	5,8	4,8	6,5
Marzo	12	11,1	8,6	9,3	11,1	7,8	10,4	7,3	8,6	9,4	7,8	8	9,4	7,6	8,8
Abril	13,6	9,5	11,3	9,3	10,9	9,7	11,4	9,8	11,9	12,1	12	11,2	10,3	12,5	14,9
Mayo	14,9	14,3	16,2	15,6	15,1	11,7	15,1	13,9	16,5	17	14,7	14	16,6	13,8	17,3
Junio	16,9	19,4	19,4	20	21	18,3	22,8	21,7	22,6	21,4	17,9	18,7	20,7	18,8	19,6
Julio	20,5	22,4	23,4	20,9	21,4	19,5	22,4	22,3	22,9	24,7	21,5	21,2	22,6	24	21
Agosto	22,6	23,2	22,1	21,3	22,8	18,7	25	21,7	22,5	20,8	20,6	21,5	23,6	22,9	22,8
Septiembre	20,2	18,6	18,3	18,6	17,4	15,5	19,4	19,3	18,2	19,8	18	16,7	19	18,7	20,5
Octubre	15,6	12,3	13,3	12,5	14,6	11,9	11,8	13,8	14	15	12,6	11,7	15,1	12,4	14,9
Noviembre	8,8	7,6	5,6	7,2	5,9	7,4	8,6	5,8	7	10,6	6,2	6,1	9,7	6,7	9,2
Diciembre	5,6	3	4,6	7,4	1,3	5,3	5	4,3	4,1	4	3,5	3,8	4,8	4,2	4,8

Ejemplos de formatos condicionales utilizando conjuntos de iconos de forma individual (1), iconos superpuestos a un formato de color (2) o barras de datos (3).

Son muy útiles los formatos condicionales derivados de reglas para **resaltar las celdas que cumplan condiciones numéricas**, es decir, que sus valores sean mayores o menores a los buscados o que se encuentren dentro de un determinado intervalo de clase. Podemos así destacar de la tabla de ejemplo los meses con temperaturas mayores o menores a X grados o los que se encuentren entre X e Y grados. La misma operación podría ser realizada aplicando filtros a la tabla analizada, pero en ese caso las celdas que no cumpliesen la condición requerida quedarían ocultas y además, el análisis llevaría mucho más tiempo, pues deberíamos indicar las condiciones en el

sistema de filtrado de todas las columnas o filas de la tabla. Por ejemplo, para detectar los meses con temperaturas entre 18 y 22 grados centígrados tendríamos que establecer este intervalo de búsqueda en las quince columnas de los años, lo que no merece la pena en una tabla de estas dimensiones, aunque sí en una base de datos mucho más amplia. En cambio, con una simple regla de condiciones numéricas vemos directamente esa misma selección. El formato aplicado puede elegirse del listado que proporciona *Excel* o bien personalizarse, introduciendo uno propio.

Evolución de las temperaturas medias mensuales en Valladolid															
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Enero	4,8	6,2	3,8	1,9	6,1	4,2	4,3	5,5	2,2	2,9	4,5	5,7	3,6	4,4	5,1
Febrero	8,6	8,1	5,3	8,3	6,3	5,5	4,4	5,5	3	4	7,6	7,8	5,8	4,8	6,5
Marzo	12	11,1	8,6	9,3	11,1	7,8	10,4	7,3	8,6	9,4	7,8	8	9,4	7,6	8,8
Abril	13,6	9,5	11,3	9,3	10,9	9,7	11,4	9,8	11,9	12,1	12	11,2	10,3	12,5	14,9
Mayo	14,9	14,3	16,2	15,6	15,1	11,7	15,1	13,9	16,5	17	14,7	14	16,6	13,8	17,3
Junio	16,9	19,4	19,4	20	21	18,3	22,8	21,7	22,6	21,4	17,9	18,7	20,7	18,8	19,6
Julio	20,5	22,4	23,4	20,9	21,4	19,5	22,4	22,3	22,9	24,7	21,5	21,2	22,6	24	21
Agosto	22,6	23,2	22,1	21,3	22,8	18,7	25	21,7	22,5	20,8	20,6	21,5	23,6	22,9	22,8
Septiembre	20,2	18,6	18,3	18,6	17,4	15,5	19,4	19,3	18,2	19,8	18	16,7	19	18,7	20,5
Octubre	15,6	12,3	13,3	12,5	14,6	11,9	11,8	13,8	14	15	12,6	11,7	15,1	12,4	14,9
Noviembre	8,8	7,6	5,6	7,2	5,9	7,4	8,6	5,8	7	10,6	6,2	6,1	9,7	6,7	9,2
Diciembre	5,6	3	4,6	7,4	1,3	5,3	5	4,3	4,1	4	3,5	3,8	4,8	4,2	4,8

Fuente: Anuario Estadístico de España

Formato condicionado por reglas numéricas basadas en umbrales (mayor que, menor que o intervalo). Ejemplo de intervalo.

Evolución de las temperaturas medias mensuales en Valladolid															
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Enero	4,8	6,2	3,8	1,9	6,1	4,2	4,3	5,5	2,2	2,9	4,5	5,7	3,6	4,4	5,1
Febrero	8,6	8,1	5,3	8,3	6,3	5,5	4,4	5,5	3	4	7,6	7,8	5,8	4,8	6,5
Marzo	12	11,1	8,6	9,3	11,1	7,8	10,4	7,3	8,6	9,4	7,8	8	9,4	7,6	8,8
Abril	13,6	9,5	11,3	9,3	10,9	9,7	11,4	9,8	11,9	12,1	12	11,2	10,3	12,5	14,9
Mayo	14,9	14,3	16,2	15,6	15,1	11,7	15,1	13,9	16,5	17	14,7	14	16,6	13,8	17,3
Junio	16,9	19,4	19,4	20	21	18,3	22,8	21,7	22,6	21,4	17,9	18,7	20,7	18,8	19,6
Julio	20,5	22,4	23,4	20,9	21,4	19,5	22,4	22,3	22,9	24,7	21,5	21,2	22,6	24	21
Agosto	22,6	23,2	22,1	21,3	22,8	18,7	25	21,7	22,5	20,8	20,6	21,5	23,6	22,9	22,8
Septiembre	20,2	18,6	18,3	18,6	17,4	15,5	19,4	19,3	18,2	19,8	18	16,7	19	18,7	20,5
Octubre	15,6	12,3	13,3	12,5	14,6	11,9	11,8	13,8	14	15	12,6	11,7	15,1	12,4	14,9
Noviembre	8,8	7,6	5,6	7,2	5,9	7,4	8,6	5,8	7	10,6	6,2	6,1	9,7	6,7	9,2
Diciembre	5,6	3	4,6	7,4	1,3	5,3	5	4,3	4,1	4	3,5	3,8	4,8	4,2	4,8

Fuente: Anuario Estadístico de España

En este caso se han creado dos reglas y formatos compatibles para resaltar los diez meses como temperaturas más altas y bajas de todo el periodo analizado. El formato rojo es uno de los que vienen por defecto, pero el azul es personalizado.

Evolución de las temperaturas medias mensuales en Valladolid															
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Enero	4,8	6,2	3,8	1,9	6,1	4,2	4,3	5,5	2,2	2,9	4,5	5,7	3,6	4,4	5,1
Febrero	8,6	8,1	5,3	8,3	6,3	5,5	4,4	5,5	3	4	7,6	7,8	5,8	4,8	6,5
Marzo	12	11,1	8,6	9,3	11,1	7,8	10,4	7,3	8,6	9,4	7,8	8	9,4	7,6	8,8
Abril	13,6	9,5	11,3	9,3	10,9	9,7	11,4	9,8	11,9	12,1	12	11,2	10,3	12,5	14,9
Mayo	14,9	14,3	16,2	15,6	15,1	11,7	15,1	13,9	16,5	17	14,7	14	16,6	13,8	17,3
Junio	16,9	19,4	19,4	20	21	18,3	22,8	21,7	22,6	21,4	17,9	18,7	20,7	18,8	19,6
Julio	20,5	22,4	23,4	20,9	21,4	19,5	22,4	22,3	22,9	24,7	21,5	21,2	22,6	24	21
Agosto	22,6	23,2	22,1	21,3	22,8	18,7	25	21,7	22,5	20,8	20,6	21,5	23,6	22,9	22,8
Septiembre	20,2	18,6	18,3	18,6	17,4	15,5	19,4	19,3	18,2	19,8	18	16,7	19	18,7	20,5
Octubre	15,6	12,3	13,3	12,5	14,6	11,9	11,8	13,8	14	15	12,6	11,7	15,1	12,4	14,9
Noviembre	8,8	7,6	5,6	7,2	5,9	7,4	8,6	5,8	7	10,6	6,2	6,1	9,7	6,7	9,2
Diciembre	5,6	3	4,6	7,4	1,3	5,3	5	4,3	4,1	4	3,5	3,8	4,8	4,2	4,8

Fuente: Anuario Estadístico de España

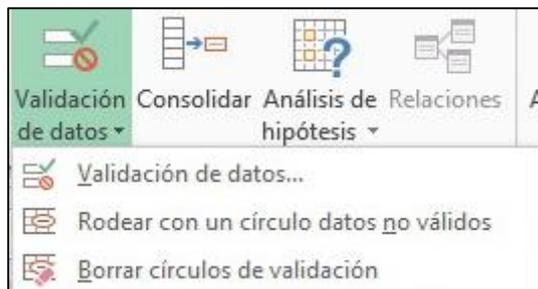
Superposición de dos reglas en conflicto (10 valores máximos y valores por encima del promedio). Se ha cambiado el formato de la primera regla para poder diferenciar.

de ellas han de estar también incluidos en la segunda. Dado que el formato condicional aplicado por el programa es en ambos casos idéntico (fondo rojo claro y números en rojo oscuro) no podrían diferenciarse. Para evitarlo es preciso modificar uno de ellos, como se ha hecho en el ejemplo adjunto.

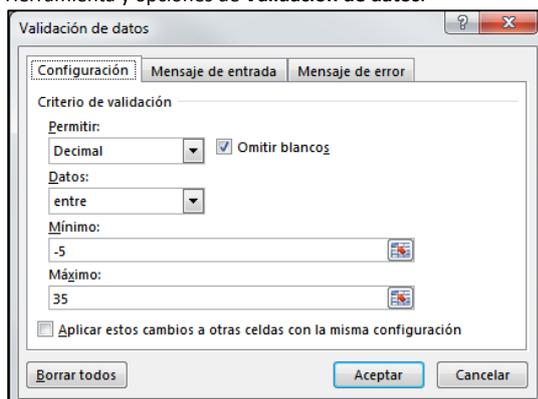
Existen reglas que pueden aplicarse a **fechas o a textos** y también que permiten detectar **valores duplicados o únicos** (la búsqueda de duplicados es bastante útil). Junto a la posibilidad de enunciar otras ideadas por nosotros, las posibilidades son enormes, tal como se indicó al

Otra opción también muy útil es la **búsqueda de los valores más altos o más bajos** de acuerdo a una cifra absoluta (los 10 valores mayores) o a un porcentaje (el 10% de los valores mayores). El número de 10 valores así como el porcentaje son los que vienen por defecto en *Excel* pero pueden modificarse por el usuario y es posible superponer varias reglas, aunque teniendo cuidado de que no se creen conflictos entre ellas. En el ejemplo se han sumado dos reglas claramente independientes (valores altos y bajos), pero si en cambio le pedimos a *Excel* que nos señale los diez valores más altos y también todos los **valores por encima del promedio** ambas reglas coinciden lógicamente, pues los señalados por la primera

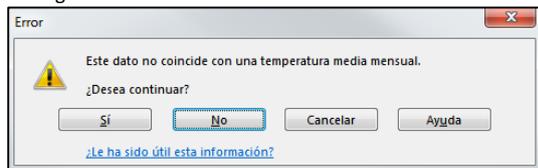
comienzo. Pero hay más, porque los formatos condicionales se pueden utilizar para impedir que se introduzcan por error datos ajenos a la estructura de una tabla, al tipo de contenido de una celda o a unos umbrales determinados.



Herramienta y opciones de **Validación de datos**.



Configuración de los criterios de validación.



Ventana emergente de advertencia al introducir un dato erróneo. El mensaje de error lo determinamos nosotros.

Evolución de las temperaturas medias mensuales en Valladolid															
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Enero	4,8	6,2	3,8	1,9	6,1	4,2	4,3	5,5	2,2	2,9	4,5	5,7	3,6	4,4	-5,1
Febrero	8,6	8,1	5,3	8,3	6,3	5,5	4,4	5,5	3,0	4,0	7,6	7,8	5,8	4,8	6,5
Marzo	12,0	11,1	8,6	9,3	11,1	7,8	10,4	7,3	8,6	9,4	7,8	8,0	9,4	7,6	8,8
Abril	13,6	9,5	11,3	9,3	10,9	9,7	11,0	9,8	11,9	12,1	12,0	11,2	10,3	12,5	14,9
Mayo	14,9	14,3	16,2	15,6	15,1	11,7	15,1	13,9	16,0	17,0	14,7	14,0	16,6	13,8	17,3
Junio	16,9	19,4	19,4	20,0	21,0	18,3	22,8	21,7	22,6	21,4	17,9	18,7	20,7	18,8	19,6
Julio	20,5	22,4	23,4	20,9	21,4	19,0	22,4	22,3	22,9	24,7	21,5	21,2	22,6	24,0	21,0
Agosto	22,6	23,2	22,1	21,0	22,8	18,7	25,0	21,7	22,5	20,8	20,6	21,5	23,6	22,9	22,8
Septiembre	20,2	18,6	18,3	18,6	17,4	15,5	19,4	19,3	18,2	19,8	18,0	16,7	19,0	18,7	20,5
Octubre	15,6	12,3	13,3	12,5	14,6	11,9	11,8	13,8	14,0	15,0	12,6	11,7	15,1	12,4	14,9
Noviembre	8,8	7,6	5,6	7,2	5,9	7,4	8,6	5,8	7,0	10,6	6,2	6,1	9,7	6,7	9,2
Diciembre	5,6	-3,0	4,6	7,4	1,3	5,3	5,0	4,3	4,1	4,0	3,5	3,8	4,8	4,2	4,8

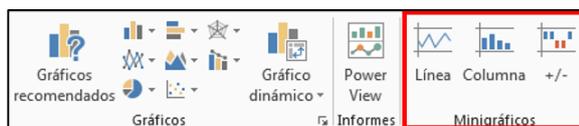
Activación de la opción de **Rodear con un círculo los errores** una vez elaborada la tabla de datos y definidos los criterios de validación.

En caso de no hacerlo se vuelve al estado original de la tabla con la opción de **Borrar círculos de validación**, aunque los errores volverán a verse al reactivar la opción.

Otra herramienta de análisis aplicable directamente a las tablas de datos son los llamados **minigráficos**, a cuya creación se accede a través de la pestaña de **INSERTAR**. Un minigráfico es un elemento incrustado como fondo de una celda y no es posible editar sus elementos como sucede con los gráficos insertados. En este sentido podría compararse con el

Esta herramienta se conoce como **Validación de datos** y permite su aplicación tanto antes como después de haber introducido los datos en una tabla. Se encuentra en la pestaña de **DATOS** y tiene tres opciones, la primera de las cuales es la que posibilita definir las reglas que un dato ha de cumplir para pertenecer a la tabla. Como otros formatos condicionales, la validación de datos puede aplicarse a toda la hoja o solamente al rango de celdas seleccionado, lo cual es más aconsejable. Al entrar en **validación de datos** lo primero que debemos hacer es fijar los **criterios** para que un dato sea aceptable. Estos criterios son el tipo de entrada (un número entero o decimal, una fecha, una lista de datos ya preparada, etc.) y en el caso de que ésta sea numérica, el umbral admitido (igual, mayor o menor que, entre qué límites, etc.). En el ejemplo de la tabla de temperaturas hemos puesto un intervalo de  $-5^{\circ}$  a  $+35^{\circ}$ . También podemos hacer que aparezca un mensaje al posicionarnos sobre una celda para indicarnos el tipo de datos que admite, al igual que otro mensaje que aparezca en el caso de introducir un dato erróneo. De ser así, el programa nos avisa mediante una ventana emergente del error o,

según cómo hayamos establecido el criterio, detiene la entrada de datos. Pero si la tabla ya está completa la validación de datos es asimismo útil para comprobar si todo es correcto, activando la opción de **Rodear con un círculo los datos no válidos**. Una vez detectados, según se corrigen, los



Comandos para la creación de un minigráfico.

relleno de color, pues se trata al fin y al cabo de un dibujo de fondo sobre el cual se introducen datos igual que en una celda vacía. Las únicas opciones que incluyen son:

- El tipo de diagrama (de línea, de barras y de ganancia o pérdida).
- El color de fondo y del propio gráfico.
- El color de los marcadores indicativos de los valores inicial, final, máximo y mínimo.
- El tipo de eje y sus límites inferior y superior.
- El rango de celdas al que hace referencia.
- La propia localización del minigráfico.

Una vez se ha creado el minigráfico todas estas opciones aparecerán en la pestaña de **DISEÑO**, dentro del bloque de **Herramientas para Minigráficos**.



Opciones para la presentación de los minigráficos disponibles en la pestaña de **DISEÑO**, dentro de **Herramientas para minigráficos**.

Los minigráficos representan columnas o filas de la tabla donde se incrustan y por tanto son útiles para apreciar de un simple vistazo la evolución o estructura del rango de referencia, en especial cuando los situamos junto a esos mismos datos. Funcionan igual que una función o fórmula de forma que al variar cualquiera de los datos de la tabla, lo hace también el minigráfico, por lo que vemos directamente los efectos de las modificaciones introducidas. Y al igual que una fórmula, pueden copiarse a lo largo de una fila o de una columna una vez que los hayamos definido, incluso utilizando el controlador de relleno.



Ventana emergente de creación de un minigráfico.

El sistema para su creación es muy sencillo, basta con seleccionar el rango de celdas a incluir y en la pestaña de **INSERTAR**, al pulsar en el tipo de minigráfico deseado, aparece una ventana emergente con las coordenadas de dicho rango preguntando dónde situarlo. La única diferencia con la aplicación de, por ejemplo, un sumatorio, es que en este caso debemos elegir la ubicación en lugar de que ésta aparezca directamente en la celda

adjunta al rango seleccionado. Eso nos permite decidir la estructura de toda la tabla y si se considera conveniente, dejar por ejemplo una fila o columna en blanco entre los datos y los micrográficos. Por lo demás, una vez creados los minigráficos se cambian de posición igual que cualquier otra celda, seleccionándolos y desplazándolos al lugar deseado.

Como ejemplo en la creación de minigráficos vamos a valernos de la hoja de datos sobre *evolución del PIB per cápita en Alemania, China y España*. En primer lugar crearemos tres minigráficos para representar la evolución de esta variable a lo largo del tiempo y los situaremos en la cabecera de la tabla, justo debajo de los nombres de cada país. Insertamos una nueva fila debajo de las cabeceras existentes y, puesto que la altura de las celdas es muy escasa para poder apreciar el gráfico, la triplicaremos seleccionándola y cambiando el **Alto de fila** (si por ejemplo éste es de 15, pondremos 45). En la hoja de ejemplo el rango donde se incrustarán es A4:D4. Lo siguiente es seleccionar el rango de los datos a representar y puede hacerse columna a columna o con las tres a la vez (igual que cuando aplicamos una suma). Definimos por tanto como rango todos los datos de la tabla (B5:D37) y elegimos en las opciones de **INSERTAR** un minigráfico de

columnas. En la ventana emergente donde nos pide su ubicación señalamos las tres celdas preparadas para ello, siguiendo también en este caso el mismo procedimiento que con una fórmula, es decir, seleccionándolas con el puntero del ratón. Al pulsar en Aceptar los minigráficos se dibujan en esa posición.

	A	B	C	D
1	<b>Evolución del PIB per cápita</b>			
2	<b>Dólares a precios constantes de 2005</b>			
3	<b>Año</b>	<b>China</b>	<b>Alemania</b>	<b>España</b>
4				
5	1980	523,95	20.860,68	15.368,38
6	1981	544,18	20.939,16	15.225,40
7	1982	585,02	20.876,33	15.333,01

Crear grupo Minigráfico

Elija los datos para el grupo de minigráficos

Rango de datos: B5:D37

Elija la ubicación donde se colocará el grupo de minigráficos

Ubicación: \$B\$4:\$D\$4

Aceptar Cancelar

Fila añadida bajo las cabeceras para insertar minigráficos.

Selección de rangos a representar y de ubicación de minigráficos.

Vemos que cada uno de los gráficos ajusta por defecto la escala del eje Y para adecuarlos a los valores que representa. Pero si queremos poder comparar esos valores entre los tres países en lugar de ver solamente su evolución, hemos de modificar los límites máximos del eje para que sean los mismos. Para ello seleccionamos los tres minigráficos y en el bloque de herramientas de **DISEÑO** abrimos las opciones de **Eje**. Entre ellas se encuentra las **Opciones de valor máximo del eje vertical**, donde elegiremos que sea **Igual para todos los gráficos**. Como ya se ha dicho, un minigráfico es como el fondo de una celda, se puede actuar sobre él cambiando colores o escribiendo. Para probarlo seleccionamos las tres celdas y en INICIO cambiamos su color de relleno. De igual forma, podemos copiar los títulos de las cabeceras –nombres de países- y pegarlos sobre los minigráficos pero como **valores** (si diésemos directamente a **Copiar** también se incluiría el formato de celda y desaparecería el gráfico). Situamos los nombres arriba y a la izquierda de las celdas y ya podemos eliminar la fila original de cabeceras.

Aggrupar Desagrupar Eje Borrar

Opciones del eje horizontal

- Tipo de eje general
- Tipo de eje de fecha...
- Mostrar eje
- Trazar datos de derecha a izquierda

Opciones de valor mínimo del eje vertical

- Automático para cada minigráfico
- Igual para todos los minigráficos
- Valor personalizado...

Opciones de valor máximo del eje vertical

- Automático para cada minigráfico
- Igual para todos los minigráficos
- Valor personalizado...

	A	B	C	D
1	<b>Evolución del PIB per cápita</b>			
2	<b>Dólares a precios constantes de 2005</b>			
3	<b>Año</b>	<b>China</b>	<b>Alemania</b>	<b>España</b>
4	<b>Año</b>	<b>China</b>	<b>Alemania</b>	<b>España</b>
5	1980	523,95	20.860,68	15.368,38
6	1981	544,18	20.939,16	15.225,40
7	1982	585,02	20.876,33	15.333,01
8	1983	639,48	21.260,26	15.530,90
9	1984	727,08	21.936,12	15.743,59

Color de minigráfico

Color de marcador

- Puntos negativos
- Marcadores
- Punto alto
- Punto bajo
- Primer punto
- Último punto

Las opciones de **Eje** permiten establecer los límites superior e inferior del eje vertical (por defecto el inferior es 0 y el superior varía dependiendo de los valores representados). Eso permite ver la evolución individual de cada categoría (país) pero si el objetivo es su comparación hay que indicar que el máximo del eje sea igual para todos los gráficos. Otra opción interesante es la de incluir un color diferente para los puntos o valores mayor y menor, como se ha hecho en el ejemplo adjunto.

Una vez creados los minigráficos poco es ya lo que se puede variar en ellos a excepción de las características del eje vertical y los colores. Quizás lo más interesante sea la posibilidad de hacer **destacar los valores mínimos y máximos** cambiando el color de sus respectivos puntos o columnas. Si existen **valores positivos y negativos**, también tenemos la opción de diferenciarlos mediante el color. Por lo demás, son gráficos sin elementos editables. Merece la pena señalar que,

Evolución del PIB per cápita				
Dólares a precios constantes de 2005				
Año	China	Alemania	España	Comparación entre países
Año	China	Alemania	España	Comparación entre países
1980	523,95	20.860,68	15.368,38	
1981	544,18	20.939,16	15.225,40	
1982	585,02	20.876,33	15.333,01	
1983	639,48	21.260,26	15.530,90	
1984	727,08	21.936,12	15.743,59	
1985	814,07	22.497,00	16.050,27	
1986	872,64	23.001,05	16.522,21	
1987	958,37	23.287,76	17.395,74	
1988	1.049,63	24.056,92	18.241,78	
1989	1.076,04	24.801,77	19.085,04	
1990	1.100,66	25.881,05	19.776,66	
1991	1.185,63	27.005,64	20.234,02	
1992	1.337,50	27.313,49	20.354,76	
1993	1.507,32	26.862,61	20.082,27	
1994	1.685,62	27.431,27	20.505,63	
1995	1.849,15	27.809,44	21.021,83	
1996	2.012,86	27.948,33	21.480,21	
1997	2.177,65	28.392,30	22.252,46	
1998	2.325,09	28.916,54	23.165,57	
1999	2.480,23	29.438,56	24.140,31	
2000	2.667,47	30.297,63	25.147,12	
2001	2.867,96	30.704,75	25.777,13	
2002	3.108,05	30.656,28	26.095,41	
2003	3.397,63	30.524,28	26.459,35	
2004	3.718,64	30.885,41	26.881,97	
2005	4.114,57	31.114,53	27.392,04	
2006	4.611,30	32.302,18	28.044,43	
2007	5.238,68	33.402,79	28.527,09	
2008	5.712,25	33.828,87	28.353,89	
2009	6.206,82	32.175,89	27.082,32	
2010	6.819,32	33.565,06	26.900,56	
2011	7.417,89	34.572,94	26.952,35	
2012	7.957,62	34.765,90	26.544,99	

FUENTE: Banco Mundial.

al igual que hemos hecho con las columnas, también las filas son aptas para analizarse mediante este sistema. Seleccionando las tres celdas en la primera fila de valores incrustamos a su derecha un minigráfico de columnas y una vez definidas sus características (color de las barras y del fondo) podemos copiar en las restantes celdas inferiores. Otra forma más rápida consiste en seleccionar como rango de datos el conjunto de filas y columnas para generar todos los minigráficos a la vez. Ahora dejaremos los ejes independientes para cada uno que por defecto pone *Excel*, pues se trata de comparar los tres valores entre sí y no su evolución como en el caso anterior.

Para ver otras opciones mencionadas, como es el caso de valores positivos y negativos, recurriremos a la evolución de la población en las provincias de Castilla y León. En la base de datos del INE ([www.ine.es](http://www.ine.es)) accedemos a las *Series anuales de población desde 1996* en el apartado de *Cifras oficiales de población* (el Padrón Municipal de Habitantes) y seleccionamos las nueve provincias de la Comunidad Autónoma.

Minigráficos comparativos de filas.

### Poblaciones por provincias y sexo.

Unidades: Personas

**Seleccione valores a consultar:**

<b>Provincias</b> Seleccionados 10    Total 53 <input type="text"/> 41 Sevilla 42 Soria 43 Tarragona 44 Teruel 45 Toledo 46 Valencia/València 47 Valladolid 49 Zamora	<b>Sexo</b> Seleccionados 1    Total 3 <input type="text"/> Total Hombres Mujeres	<b>Periodo</b> Seleccionados 17    Total 17 <input type="text"/> 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003
---	--	--

**Elija cómo quiere visualizar sus datos:**

<b>VARIABLES EN FILAS</b> Sexo Periodo	<b>VARIABLES EN COLUMNAS</b> Provincias
--	--

Ventanas de selección de provincias, sexo y periodo para elaborar una tabla sobre la evolución de la población.

Con la tabla ya creada podemos incrustar en una fila insertada bajo los nombres de las categorías (las provincias) los micrográficos relativos a la evolución de la variable analizada (la población), tal como se hizo antes. En este caso utilizamos gráficos de línea y damos un color diferente a los marcadores del valor mínimo (rojo) y máximo (verde) para ver cuándo se alcanzaron en cada provincia. El mismo análisis se puede realizar mediante un formato

condicional, pero sería preciso que éste fuera independiente para cada una de las columnas. Así, si incluimos un formato condicional de escala de color con una gama de intensidad creciente para el rango correspondiente a Ávila, después para el de Burgos, etc., los colores variarán en virtud de los datos de cada provincia y no del total de ellas, destacando en que años su población fue mayor o menor. Para facilitar el proceso una vez aplicado el formato a la primera columna puede copiarse y pegarse como tal formato en cada una de las restantes (una a una, no todas a la vez).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>Evolución de la población en las provincias de Castilla y León (1996-2012)</b>									
2	<b>Año</b>	<b>Ávila</b>	<b>Burgos</b>	<b>León</b>	<b>Palencia</b>	<b>Salamanca</b>	<b>Segovia</b>	<b>Soria</b>	<b>Valladolid</b>	<b>Zamora</b>
3	<b>Evolución</b>									
4	1996	169.342	350.074	517.191	180.571	353.020	147.770	92.848	490.205	207.475
5	1998	167.132	346.355	506.365	179.623	349.550	146.755	91.593	492.029	205.201
6	1999	166.259	347.218	506.511	179.465	351.128	146.985	91.252	494.594	204.650
7	2000	164.991	347.240	502.155	178.316	349.733	146.613	90.911	495.690	203.469
8	2001	163.885	349.810	499.517	177.345	350.209	147.028	91.314	497.961	202.356
9	2002	165.138	352.723	496.655	176.125	347.120	149.286	91.487	501.157	200.678
10	2003	165.480	355.205	495.998	175.047	348.271	150.701	90.954	506.302	199.688
11	2004	166.108	356.437	492.720	173.990	350.984	152.640	91.652	510.863	198.524
12	2005	167.032	361.021	495.902	173.471	352.414	155.517	92.773	514.674	198.045
13	2006	167.818	363.874	498.223	173.153	353.110	156.598	93.503	519.249	197.492
14	2007	168.638	365.972	497.387	173.281	351.326	159.322	93.593	521.661	197.237
15	2008	171.815	373.672	500.200	173.454	353.404	163.899	94.646	529.019	197.221
16	2009	171.680	375.563	500.169	173.306	354.608	164.854	95.101	532.575	195.665
17	2010	171.896	374.826	499.284	172.510	353.619	164.268	95.258	533.640	194.214
18	2011	172.704	375.657	497.799	171.668	352.986	164.169	95.223	534.874	193.383
19	2012	171.265	374.970	494.451	170.713	350.564	163.701	94.522	534.280	191.612
20	FUENTE: Padrón Municipal de Habitantes (INE).									

Minigráficos de evolución y formato condicional de gama de color aplicado individualmente a cada columna.

Ahora elaboramos una tabla con las tasas de crecimiento anual para cada provincia. Para ello copiamos esta misma tabla unas filas por debajo (a partir de A23) y borramos todas las celdas con valores, el rango B4:J19. Eliminamos la fila correspondiente al último año (la 41) y borramos también los minigráficos mediante la opción existente en **DISEÑO** de **Borrar minigráficos seleccionados**. Para quitar los formatos condicionales seleccionamos el rango de celdas con datos numéricos (será el B26:J40) y en el bloque de herramientas de **Formato condicional** elegimos la de **Borrar reglas de las celdas seleccionadas**. Con la tabla limpia introducimos la primera fórmula para hallar la tasa anual de crecimiento que corresponde al año 1996. Dado que no hubo renovación del Padrón en 1997, esta tasa será la media de dos años (1996-98). La ecuación para hallar la tasa de crecimiento medio acumulado es:

$$r = \sqrt[Años]{\frac{Población\ final}{Población\ inicial}} - 1$$

Por lo que para el bienio 1996-98 será:

$$r = \sqrt{\frac{B5}{B4}} - 1$$

Y en el formato de Excel, la fórmula a introducir teniendo en cuenta las coordenadas o direcciones de celdas de las dos tablas que hemos hecho:

$$=(B5/B4)^(1/2)-1$$

Para hacer una raíz cuadrada en una fórmula de Excel se eleva la cantidad a un medio, para la raíz cúbica se eleva a un tercio, etc. (la raíz X de Y es igual a Y elevado a 1/X).

Esta fórmula puede copiarse sin modificaciones en todas las celdas de esa misma fila, pero para las siguientes filas las tasas son anuales y por tanto, no hay que hacer la raíz cuadrada (raíz 1 de X es igual a X). Por tanto, para la celda B27 y todas las restantes, la fórmula es:

$$=(B6/B5)-1$$

Evolución de la población en las provincias de Castilla y León (1996-2012)									
Año	Ávila	Burgos	León	Palencia	Salamanca	Segovia	Soria	Valladolid	Zamora
1996	-0,655%	-0,533%	-1,052%	-0,263%	-0,493%	-0,344%	-0,678%	0,186%	-0,550%
1998	-0,522%	0,249%	0,029%	-0,088%	0,451%	0,157%	-0,372%	0,521%	-0,269%
1999	-0,763%	0,006%	-0,860%	-0,640%	-0,397%	-0,253%	-0,374%	0,222%	-0,577%
2000	-0,670%	0,740%	-0,525%	-0,545%	0,136%	0,283%	0,443%	0,458%	-0,547%
2001	0,765%	0,833%	-0,573%	-0,688%	-0,882%	1,536%	0,189%	0,642%	-0,829%
2002	0,207%	0,704%	-0,132%	-0,612%	0,332%	0,948%	-0,583%	1,027%	-0,493%
2003	0,380%	0,347%	-0,661%	-0,604%	0,779%	1,287%	0,767%	0,901%	-0,583%
2004	0,556%	1,286%	0,646%	-0,298%	0,407%	1,885%	1,223%	0,746%	-0,241%
2005	0,471%	0,790%	0,468%	-0,183%	0,197%	0,695%	0,787%	0,889%	-0,279%
2006	0,489%	0,577%	-0,168%	0,074%	-0,505%	1,739%	0,096%	0,465%	-0,129%
2007	1,884%	2,104%	0,566%	0,100%	0,591%	2,873%	1,125%	1,410%	-0,008%
2008	-0,079%	0,506%	-0,006%	-0,085%	0,341%	0,583%	0,481%	0,672%	-0,789%
2009	0,126%	-0,196%	-0,177%	-0,459%	-0,279%	-0,355%	0,165%	0,200%	-0,742%
2010	0,470%	0,222%	-0,297%	-0,488%	-0,179%	-0,060%	-0,037%	0,231%	-0,428%
2011	-0,833%	-0,183%	-0,673%	-0,556%	-0,686%	-0,285%	-0,736%	-0,111%	-0,916%

FUENTE: Padrón Municipal de Habitantes (INE).

Minigráficos de barras con diferente color para los valores negativos.

Evolución de la población en las provincias de Castilla y León (1996-2012)									
Año	Ávila	Burgos	León	Palencia	Salamanca	Segovia	Soria	Valladolid	Zamora
1996	-0,655%	-0,533%	-1,052%	-0,263%	-0,493%	-0,344%	-0,678%	0,186%	-0,550%
1998	-0,522%	0,249%	0,029%	-0,088%	0,451%	0,157%	-0,372%	0,521%	-0,269%
1999	-0,763%	0,006%	-0,860%	-0,640%	-0,397%	-0,253%	-0,374%	0,222%	-0,577%
2000	-0,670%	0,740%	-0,525%	-0,545%	0,136%	0,283%	0,443%	0,458%	-0,547%
2001	0,765%	0,833%	-0,573%	-0,688%	-0,882%	1,536%	0,189%	0,642%	-0,829%
2002	0,207%	0,704%	-0,132%	-0,612%	0,332%	0,948%	-0,583%	1,027%	-0,493%
2003	0,380%	0,347%	-0,661%	-0,604%	0,779%	1,287%	0,767%	0,901%	-0,583%
2004	0,556%	1,286%	0,646%	-0,298%	0,407%	1,885%	1,223%	0,746%	-0,241%
2005	0,471%	0,790%	0,468%	-0,183%	0,197%	0,695%	0,787%	0,889%	-0,279%
2006	0,489%	0,577%	-0,168%	0,074%	-0,505%	1,739%	0,096%	0,465%	-0,129%
2007	1,884%	2,104%	0,566%	0,100%	0,591%	2,873%	1,125%	1,410%	-0,008%
2008	-0,079%	0,506%	-0,006%	-0,085%	0,341%	0,583%	0,481%	0,672%	-0,789%
2009	0,126%	-0,196%	-0,177%	-0,459%	-0,279%	-0,355%	0,165%	0,200%	-0,742%
2010	0,470%	0,222%	-0,297%	-0,488%	-0,179%	-0,060%	-0,037%	0,231%	-0,428%
2011	-0,833%	-0,183%	-0,673%	-0,556%	-0,686%	-0,285%	-0,736%	-0,111%	-0,916%

FUENTE: Padrón Municipal de Habitantes (INE).

Formato condicional de colores cálidos y fríos para analizar los valores altos y bajos.

fondo puede ser el mismo que en la tabla anterior para mantener el formato similar. El análisis de los datos puede mejorarse incluyendo un formato condicional con escala de colores del azul al rojo para destacar las tasas más bajas y altas.

Estos resultados son índices y para expresarlo como tasas simplemente ponemos un formato de porcentajes (en nuestro caso con tres decimales). Insertamos una fila debajo de las cabeceras de títulos de columna y aumentamos su altura como hicimos antes para incrustar en ella los minigráficos. Para ello seleccionamos como rango todos los valores y en **INSERTAR** elegimos la opción de barras. Ponemos como color de los gráficos el verde y en el apartado de **Color del marcador** indicamos que los valores negativos vayan en rojo. Por último, en **Eje** hacemos que los valores máximo y mínimo del eje vertical sean iguales para todos los gráficos. El color de

## TABLAS Y GRÁFICOS DINÁMICOS

Formatos condicionales y micrográficos son de gran ayuda para poder analizar los datos y descubrir en ellos estructuras subyacentes, tendencias, distribuciones, etc. Sin embargo, en muchas ocasiones resulta algo difícil hacerse una idea clara de cuál puede ser la mejor disposición de la información estadística en una tabla con demasiadas series y/o categorías o cuál será el gráfico más adecuado para representar esos datos, cuántas series se pueden incluir en él sin que pierda su función principal, la de exponer una información clara y fácil de comprender. Para eso existen las tablas y gráficos dinámicos que, a diferencia de los convencionales que hemos elaborado hasta el momento, permiten cambiar su estructura partiendo de una tabla de datos original y creando otra nueva vinculada. En esta nueva **tabla dinámica** es posible modificar las filas y columnas incluidas así como su orden para, a partir de ellas, generar un **gráfico dinámico** que también varía automáticamente de acuerdo a esos cambios y cuyas características son asimismo modificables. Y todo ello, manteniendo invariable la tabla original donde se encuentra la información.

Vamos a hacer un estudio sobre el comercio mundial a partir de la información que obtendremos de la *Organización Internacional de Comercio –OMC–* (<http://wto.org/indexsp.htm>) en su apartado destinado a *Documentos y recursos*. Abrimos la *Base de datos estadísticos* y dentro de ella las *Series temporales de comercio internacional*.

The screenshot shows the WTO website interface. The top navigation bar includes 'Portada', 'Acerca de la OMC', 'Noticias y eventos', 'Temas comerciales', 'Miembros de la OMC', 'Documentos y recursos' (highlighted with a red box), and 'La OMC y usted'. Below this, there are three main columns: 'Documentos oficiales', 'Estadísticas', and 'Multimedia'. Under 'Estadísticas', the 'Base de datos estadísticos' link is highlighted with a red box. Other visible links include 'Publicaciones', 'Otros recursos', and 'Búsqueda'.

Acceso a las bases de datos y estadísticas de la OMC.

The screenshot shows the 'Statistics database' interface. It includes a welcome message and a list of profile types: 'Trade Profiles', 'Tariff Profiles', 'Services Profiles', and 'Time Series on international trade' (highlighted with a red box). The 'Time Series - Subject selection' section is active, showing a dropdown menu for 'AVAILABLE DATA SETS' with 'Merchandise trade by commodity' selected. Below this, there are two columns: 'AVAILABLE INDICATORS' and 'SELECTED INDICATORS'. The 'SELECTED INDICATORS' list includes 'Agricultural products', 'Food', 'Fuels and mining products', 'Fuels', 'Manufactures', 'Iron and steel', 'Chemicals', 'Pharmaceuticals', 'Machinery and transport equipment', and 'Office and telecom equipment'. Buttons for 'ADD', 'REMOVE', 'ADD ALL', and 'REMOVE ALL' are visible between the columns.

Base de datos sobre series temporales de comercio internacional. En Selección elegimos Comercio de mercancías por productos.

En las ventanas de selección de variables escogemos el *Comercio de mercancías por tipos*, pulsando después al enlace de *Continuar*. Ahora hay que indicar los países o regiones de los que deseamos conocer la información. En este ejemplo vamos a coger el comercio *Mundial*. A continuación, tras pulsar en *Continuar*, seleccionamos *Exportaciones en dólares* y en la siguiente página, todos los años entre 2001 y 2012. El siguiente paso es pulsar en *Continuar* o en *Ver datos* y se accede a la tabla resultante que, al ser demasiado extensa, aparece dividida en varias páginas. Si es la deseada pulsamos en *Descargar* y se nos ofrecen los diferentes formatos disponibles para

bajar el archivo resultante. La primera opción de archivo en *Excel* distribuiría en columnas todas las variables seleccionadas pero los años estarían en filas, mientras que en la segunda la estructura de la tabla es semejante a la que se ha visto en la página web, por lo que elegiremos ésta.

### Time Series - Reporter selection

You can select either individual reporter(s) or group(s) of reporters. Refer to the technical notes for more details.

GROUP: All individual reporters (Incl. world)

AVAILABLE REPORTERS	SELECTED REPORTERS
Alghanistan Albania Algeria Angola Antigua and Barbuda Argentina Armenia Aruba Australia Austria	World

Buttons: ADD, REMOVE, ADD ALL, REMOVE ALL

### Time Series - Trade flow selection

Re-exports, when available for selection, are valid only for Singapore and Hong-Kong, China.

AVAILABLE TRADE FLOWS	SELECTED TRADE FLOWS
Imports Re-exports	Exports

Buttons: ADD, REMOVE, ADD ALL, REMOVE ALL

Selección de regiones y/o países.

Selección de exportaciones.

### Time Series - Year selection

AVAILABLE YEARS	SELECTED YEARS
1996	2012
1995	2011
1994	2010
1993	2009
1992	2008
1991	2007
1990	2006
1989	2005
1988	2004
1987	2003

Buttons: ADD, REMOVE, ADD ALL, REMOVE ALL

### Time Series - Download

All downloaded files include notes and value flags on the selected time series (when available). Data are downloaded in units.

	<b>Excel - Database format</b> Column presentation.
	<b>Excel - Pivoted year format</b> Same presentation as in the VIEW DATA page.
	<b>CSV format</b> Text format, as comma separated values (CSV).
	<b>XML format</b>

Selección de la serie temporal (todos los años disponibles).

Formatos disponibles para obtener los datos.

Reporter		Flow	Indicator	Partner	2008	2009	2010
World	Exports	Agricultural products	World	1345661	1181938	1361458	
World	Exports	Food	World	1117141	1002192	1122197	
World	Exports	Fuels and mining products	World	3536228	2267786	3021302	
World	Exports	Fuels	World	2865204	1808745	2345512	
World	Exports	Manufactures	World	10431318	8361064	9986103	
World	Exports	Iron and steel	World	587871	326472	424053	
World	Exports	Chemicals	World	1686806	1460765	1707958	
World	Exports	Pharmaceuticals	World	420627	437866	462987	
World	Exports	Machinery and transport equipment	World	5333160	4207174	5092722	
World	Exports	Office and telecom equipment	World	1561450	1321595	1613138	
World	Exports	Electronic data processing and office equipment	World	546677	461727	545666	
World	Exports	Telecommunications equipment	World	596567	504569	583102	
World	Exports	Integrated circuits and electronic components	World	418205	355299	484370	
World	Exports	Automotive products	World	1231673	844010	1091580	
World	Exports	Textiles	World	249819	211090	252221	
World	Exports	Clothing	World	363892	316381	353092	

Tabla de datos resultante en la página de la base de datos de la OMC. Es la que descargaremos en formato *Excel*.

De la hoja de datos resultantes debemos eliminar las columnas que no nos aportan información imprescindible, como son los códigos utilizados por la OMC, las informaciones repetidas en todas las filas y las columnas que están en blanco tras las de cada año (*Value flag*). Nos debe quedar una base de datos en la cual la primera columna contiene los tipos de mercancías y las siguientes su valor en dólares en cada año. En la tabla que aparece en la página web los valores están en millones redondeando las cifras, pero al descargarla aparecen en unidades. Por ejemplo, si en 2008 el comercio de productos agrarios tuvo un valor de 1.345.661 millones de dólares, en el archivo que nos descargamos lo indica como 1.345.660.947.856 dólares. Pondremos a todas las celdas con datos numéricos un formato que incluya el separador de miles y sin decimales (y si se considera conveniente, se dividen entre un millón para hacer la tabla más legible). Si nos fijamos en la distribución de mercancías según tipo veremos cómo dentro de la categoría general (Agricultura, por ejemplo) aparecen algunas subcategorías, por lo que el sumatorio de columnas no se corresponde con el total, que será la suma de las tres grandes categorías (Productos agrarios, Minería y combustibles y Manufacturas) más algunos otros productos que no se incluyen en este listado.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	EXPORTACIONES DE MERCANCIAS EN MILLONES DE DÓLARES (2001-2012)												
2	Mercancía	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
3	Agricultural products	552.785	585.026	684.043	783.640	852.335	945.766	1.134.763	1.345.661	1.181.938	1.361.458	1.660.517	1.656.711
4	Food	443.466	470.633	551.935	629.088	685.830	757.243	918.559	1.117.141	1.002.192	1.122.197	1.360.115	1.375.255
5	Fuels and mining products	778.767	786.828	973.408	1.311.189	1.813.053	2.314.126	2.667.719	3.536.228	2.267.786	3.021.302	4.076.442	4.176.457
6	Fuels	602.335	609.561	764.683	1.018.240	1.456.938	1.793.133	2.038.003	2.865.304	1.808.745	2.345.512	3.223.909	3.374.854
7	Manufactures	4.511.682	4.752.715	5.500.538	6.617.978	7.289.125	8.240.546	9.492.802	10.431.318	8.361.064	9.986.103	11.522.615	11.489.647
8	Iron and steel	131.982	144.138	182.437	270.223	316.842	375.072	479.207	587.871	326.472	424.053	529.281	485.902
9	Chemicals	598.958	669.040	802.744	976.668	1.104.795	1.246.196	1.478.588	1.686.806	1.460.765	1.707.958	2.002.934	1.956.674
10	Pharmaceuticals	132.623	166.811	205.004	247.772	275.006	313.280	372.784	420.627	437.866	462.987	505.209	507.759
11	Machinery and transport equipment	2.480.732	2.567.238	2.938.300	3.520.492	3.839.458	4.361.921	4.946.825	5.333.160	4.207.174	5.092.722	5.758.613	5.757.734
12	Office and telecom equipment	838.120	848.062	955.691	1.145.945	1.271.041	1.451.485	1.510.461	1.561.450	1.321.595	1.613.138	1.684.862	1.673.650
13	Electronic data processing and office equipme	331.736	327.563	369.408	429.653	467.373	517.833	543.839	546.677	461.727	545.666	554.453	553.676
14	Telecommunications equipment	267.349	271.940	307.293	386.677	459.339	543.018	554.478	596.567	504.569	583.102	636.002	635.151
15	Integrated circuits and electronic components	239.035	248.559	278.989	329.615	344.329	390.634	412.145	418.205	355.299	484.370	494.407	484.823
16	Automotive products	569.002	627.866	729.650	859.085	920.376	1.018.517	1.192.067	1.231.673	844.010	1.091.580	1.284.494	1.295.298
17	Textiles	147.506	153.846	172.476	194.346	202.839	218.511	238.582	249.619	211.090	252.221	294.953	285.668
18	Clothing	194.451	203.865	233.243	259.813	277.988	309.264	347.132	363.892	316.381	353.092	416.521	422.686
19	FUENTE: OMC.												

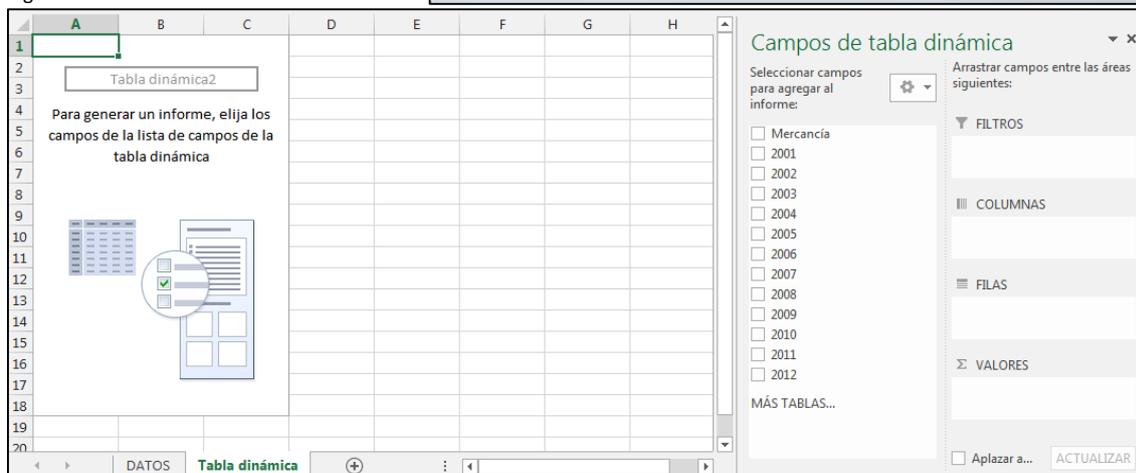
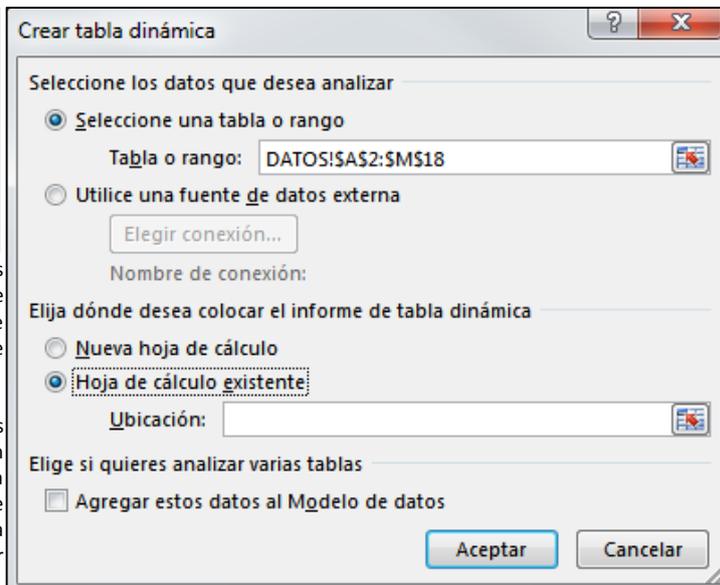
Tabla de datos depurada y preparada para el análisis. Los datos se han dividido entre 1.000.000 para expresarlos en millones.

Para construir una **tabla dinámica** debemos tener preparada una hoja vacía para colocarla en ella y seleccionamos el rango de filas y columnas que será el conjunto de la tabla original menos el título general y la fuente, es decir, A2:M18. A continuación dentro de la pestaña de **INSERTAR** pulsamos en **Tabla dinámica** e indicamos que se coloque en la hoja de cálculo existente, señalando la primera celda de la que tenemos disponible.



Opción de crear una **Tabla dinámica** con las celdas del rango seleccionado. La tabla puede localizarse en un archivo de Excel independiente o en una nueva hoja del cuaderno donde se encuentran los datos originales.

Una vez creada (abajo) se han elegido si queremos que las categorías (Mercancía) aparezcan en columnas o filas (las ponemos en filas) y en la ventana de Valores se ponen las columnas que deseamos representar (Años). Para hacerlo basta con arrastrar la variable deseada hasta el lugar elegido.



En este ejemplo pondremos las mercancías en la ventana de FILAS y todos los años en la de VALORES. Para hacer esto último basta con colocar el primer año de la serie y al ir activando

las casillas de los demás se situarán automáticamente en la misma ventana que el primero, cada uno ocupando una nueva columna de la tabla dinámica.

Etiquetas de fila	Suma de 2001	Suma de 2002	Suma de 2003	Suma de 2004
Agricultural products	552784,7257	585025,5039	684042,6595	783640
Automotive products	569001,7586	627866,4473	729649,9731	859084
Chemicals	598958,2149	669039,6027	802743,8727	976667
Clothing	194450,5172	203864,7353	233243,0994	259812
Electronic data processing and office equipment	331736,2339	327562,9188	369408,2625	429652
Food	443466,0947	470632,7619	551935,107	629087
Fuels	602335,4985	609561,2057	764683,279	101823
Fuels and mining products	778766,5189	786828,267	973408,1201	131118
Integrated circuits and electronic components	239034,7055	248558,9066	278988,8878	329615
Iron and steel	131982,3042	144138,2034	182437,2522	270222
Machinery and transport equipment	2480732,095	2567238,37	2938300,122	352045
Manufactures	4511681,523	4752714,711	5500537,703	661797
Office and telecom equipment	838120,0605	848061,6105	955690,5633	114594
Pharmaceuticals	132622,8082	166811,085	205004,2454	24777
Telecommunications equipment	267349,1212	271939,7852	307293,413	38667
Textiles	147506,4899	153846,3529	172475,9817	194346
<b>Total general</b>	<b>12820528,67</b>	<b>13433690,47</b>	<b>15649842,54</b>	<b>189804</b>

Tabla dinámica con categorías en FILAS y años en columnas (VALORES).

La tabla dinámica no incorpora un formato numérico específico, así que tendremos que poner nosotros el deseado, en este caso el mismo que el de la tabla original (separador de miles y sin decimales). Por defecto este tipo de tablas incorpora una última fila con la suma de todas las existentes. Pero como hemos dicho antes, esta suma en realidad duplica el valor del comercio internacional, al incluir categorías generales y subcategorías. Para variarla podemos elegir en el apartado de Etiquetas de fila las que deseemos sumar, exactamente igual que si se tratase de un filtro. Si solamente activamos las casillas de *Productos agrarios*, *Combustibles* y *productos mineros* y *Manufacturas*, el total que nos aparece es el del valor de todo el comercio internacional

Etiquetas de fila	Suma de 2001	Suma de 2002	Suma de 2003	Suma de 2004	Suma de 2005	Suma de 2006	Suma de 2007	Suma de 2008	Suma de 2009	Suma de 2010	Suma de 2011	Suma de 2012
Agricultural products	552.785	585.026	684.043	783.640	852.335	945.766	1.134.763	1.345.661	1.181.938	1.361.458	1.660.517	1.656.711
Fuels and mining products	778.767	786.828	973.408	1.311.189	1.813.053	2.314.126	2.667.719	3.536.228	2.267.786	3.021.302	4.076.442	4.176.457
Manufactures	4.511.682	4.752.715	5.500.538	6.617.978	7.289.125	8.240.546	9.492.802	10.431.318	8.361.064	9.986.103	11.522.615	11.489.647
<b>Total general</b>	<b>5.843.233</b>	<b>6.124.568</b>	<b>7.157.988</b>	<b>8.712.808</b>	<b>9.954.513</b>	<b>11.500.438</b>	<b>13.295.284</b>	<b>15.313.207</b>	<b>11.810.788</b>	<b>14.368.863</b>	<b>17.259.575</b>	<b>17.322.816</b>

Tabla dinámica aplicando el formato numérico y con filtros para mostrar sólo las categorías elegidas.

Etiquetas de fila	Suma de 2007	Suma de 2009
Agricultural products	1.134.763	1.181.938
Fuels and mining products	2.667.719	2.267.786
Manufactures	9.492.802	8.361.064
<b>Total general</b>	<b>13.295.284</b>	<b>11.810.788</b>

Tabla dinámica con selección de columnas.

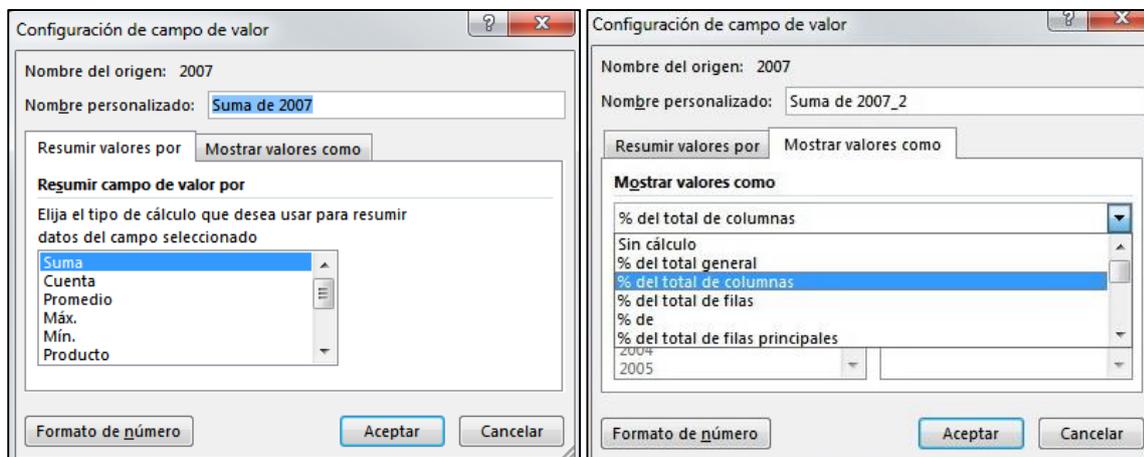
De igual forma, es posible elegir las columnas deseadas, simplemente marcando o desmarcando las casillas correspondientes. En el ejemplo se han seleccionado los años 2007 y 2009 para ver el efecto de la crisis económica en el comercio. Al

igual que en un gráfico, el menú de una tabla dinámica aparece automáticamente al seleccionar cualquiera de los elementos, en este caso celdas, que la conforman, desapareciendo si pulsamos en una celda ajena a la misma.

Configuración de funciones.

La última fila de la tabla puede modificarse para que en lugar de un sumatorio haga otras operaciones. Para ello abrimos el menú emergente de la celda que deseemos modificar y pulsamos en **Configuración de campo de valor**, que incluye la suma, promedio, cuenta, máximo y mínimo, igual que en el comando de **Autosuma**, pero además incorpora otras funciones interesantes como la desviación típica y la varianza. Además, en la misma ventana hay una segunda pestaña donde puede modificarse la forma de ver los datos de toda la columna, convirtiéndolos por ejemplo en porcentajes de diferente tipo (del total de la hoja, del total de cada columna o fila, clasificarlos, etc.) El tipo de operación se aplica de forma individual a cada columna, por lo que

según las variables que representemos pueden ser las mismas o no. Es más, una misma serie puede introducirse varias veces en la tabla (el programa las irá numerando consecutivamente) y representar los datos de forma distinta en cada columna resultante. Por ejemplo, podemos así añadir a la tabla de valores absolutos columnas donde se indiquen los porcentajes.



Funciones de configuración para la fila resumen de la tabla.

Opciones para mostrar los valores representados.

Σ VALORES	Etiquetas de fila	Suma de 2007	Suma de 2009	Suma de 2007_2	Suma de 2009_2
Suma de 2007	Agricultural products	1.134.763	1.181.938	8,54%	10,01%
Suma de 2009	Fuels and mining products	2.667.719	2.267.786	20,07%	19,20%
Máx. de 2007_2	Manufactures	9.492.802	8.361.064	71,40%	70,79%
Máx. de 2009_2	<b>Total general</b>	<b>13.295.284</b>	<b>11.810.788</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Aquí se han introducido en **VALORES** las series de 2007 y 2009 duplicadas, haciendo que las primeras muestren las cifras absolutas y las segundas los porcentajes sobre el total de cada columna.

Los **gráficos dinámicos** funcionan de forma muy parecida. Se pueden crear individualmente o simultáneamente junto una tabla dinámica como la ya realizada. En el primer caso se selecciona el rango de la tabla original, tal como hicimos antes, y se elige la segunda opción. Si la tabla dinámica ya está creada, se selecciona ésta y se crea solamente en gráfico



Creación de gráficos dinámicos.

relacionado con ella (para hacerlo es mejor que la tabla muestre todas sus filas y así poder ver dónde localizar el gráfico evitando que oculte alguna de ellas). En principio el gráfico mostrará las categorías y columnas seleccionadas en la tabla dinámica pero al variar éstas, lo hace también el propio gráfico. Tal como tenemos definida la tabla anterior aparecerá un gráfico de columnas con los valores de las tres categorías principales en 2007 y 2009, es decir, dos columnas para cada categoría puesto que hay dos años seleccionados (quitaremos las columnas de porcentajes de la ventana de **VALORES** para representar cifras absolutas). Imaginemos que deseamos ver la evolución del comercio internacional desde 2001 hasta 2012 diferenciando las tres mismas categorías. Para ello hemos de activar las casillas de todos los años, pero teniendo cuidado en el orden en que aparecerán. Como 2007 y 2009 ya están activados, los demás se colocan debajo (detrás) de ellos, por lo que debemos colocarlos en el orden correcto, manteniendo el cursor sobre la variable (año) a desplazar y arrastrándola hasta el lugar correspondiente. Dado que son tres categorías distintas, el gráfico nos muestra por separado la evolución de cada una de ellas.

Los gráficos dinámicos se modifican igual que los normales, utilizando las herramientas de **DISEÑO** que ya conocemos. Si en lugar de representar esta evolución de categorías individuales deseamos un gráfico donde el eje horizontal sean los años, basta con utilizar el comando de

**Cambiar entre filas y columnas** y se rehace automáticamente, pero también cambia en el mismo sentido la estructura de la tabla dinámica. De igual manera podemos cambiar el tipo de gráfico, haciendo uno de columnas apiladas para ver la evolución anual representada por una única columna dividida en las tres categorías.

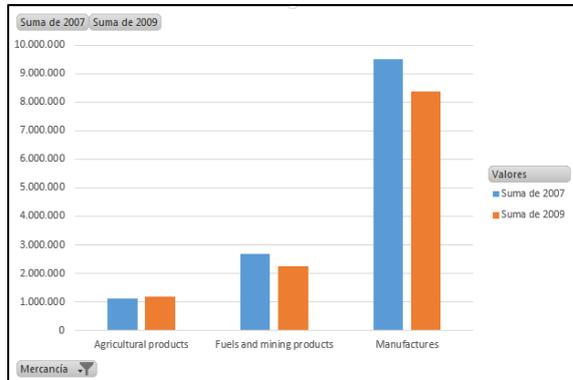


Gráfico dinámico con los valores de la tabla dinámica.

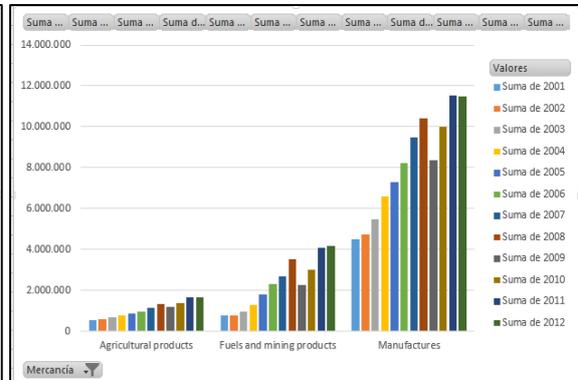
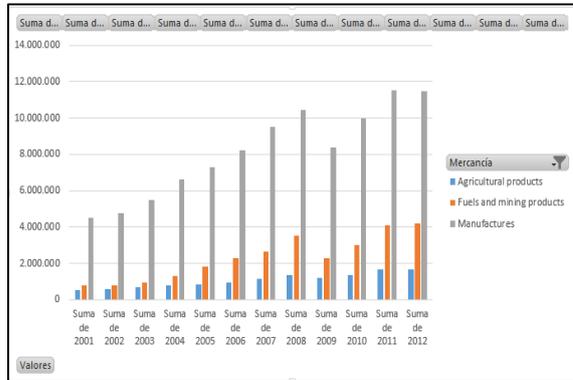
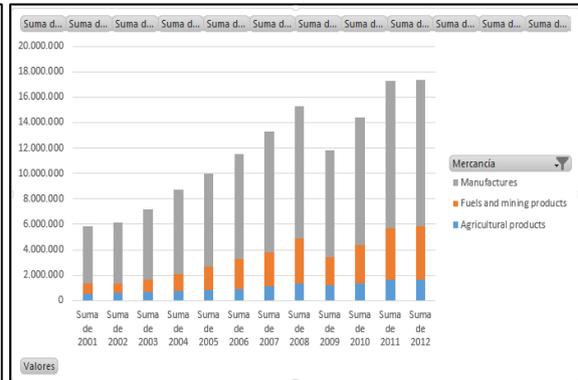


Gráfico dinámico añadiendo todas las series temporales.

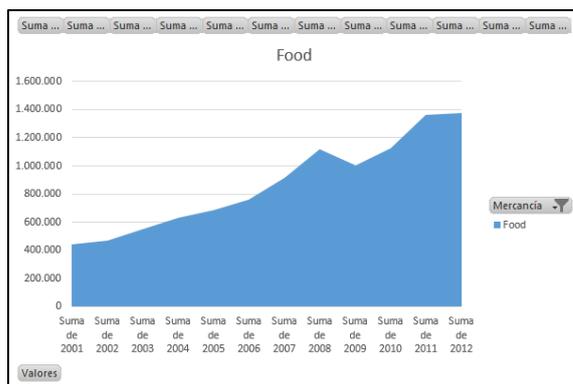


Cambio entre filas y columnas.

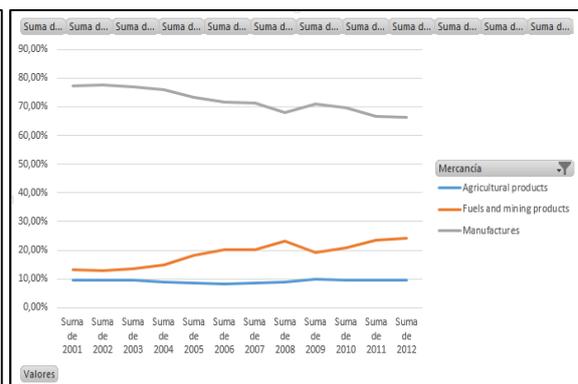


Cambio del tipo de gráfico.

La utilidad de este tipo de tablas y gráficos dinámicos es bastante obvia. Por ejemplo, podemos seleccionar una a una las categorías deseadas y con ello modificar el gráfico sin necesidad de hacer un nuevo. O incluir los datos de las series de valores en forma de porcentajes sobre el total de cada año, para así ver la evolución diferencial de las categorías escogidas. O cualquier otra combinación que necesitemos para el análisis realizado.



Cambio de tipo de gráfico (área) con una única categoría.



Cambio de valores absolutos a porcentajes sobre el total anual.

Tablas y gráficos dinámicos son más adecuados cuando la base de datos de partida incluye elementos ordenados por tipos y subtipos y/o incluyen varias escalas espaciales (país, región, provincia, municipio...), con el objetivo de poder realizar un análisis detallado combinando ambos aspectos. Vamos a acudir al Ministerio de Agricultura (<http://www.magrama.gob.es/es/>) para poner un ejemplo de este tipo, descargando de la Encuesta de superficies y rendimientos de

cultivo los datos de Castilla y León en formato *Excel* que se encuentra en Servicios: Estadísticas y dentro de ellas, en las Estadísticas agrarias de Agricultura



En sitio web del Ministerio de Agricultura (<http://www.magrama.gob.es/es/>) vamos al apartado de Estadísticas.



En Estadísticas elegimos las **agrarias, agricultura** y la **Encuesta de Superficies y rendimientos**, bajando la hoja *Excel* de Castilla y León.

La hoja que nos suministra el Ministerio incluye tipos (cultivos) y subtipos (cultivo concreto), además de valores en secano, regadío e invernadero, pero no está adaptada al formato de serie de datos, pues cada cultivo debería estar asociado en una primera columna a un tipo. Por tanto modificaremos la tabla inicial para añadir esta primera columna y eliminaremos las filas que corresponde a los tipos de cultivo así como las vacías y las destinadas a totales horizontales. También damos un formato numérico con separador de miles y dos decimales, sustituyendo las celdas vacías por ceros (si utilizamos el icono de **Estilo millares** aparecerán guiones en lugar de ceros). Con la nueva estructura convertimos la tabla de datos en *tabla de Excel* e insertamos un gráfico y tabla dinámicos en una hoja nueva del mismo cuaderno.

Cultivo o cubierta	Secano.	Regadío.	Invernadero.	Total	Tipo	Cultivo o cubierta	Secano.	Regadío.	Invernadero.	Total
TRIGO DURO	3.749			3.749	CEREALES GRANO (CE)	TRIGO DURO	3.749			3.749
TRIGO BLANDO Y SEMIDURO	752.048	64.410		816.458	CEREALES GRANO (CE)	TRIGO BLANDO Y SEMIDURO	752.048	64.410		816.458
CEBADA DE 2 CARRERAS	807.061	54.325		861.386	CEREALES GRANO (CE)	CEBADA DE 2 CARRERAS	807.061	54.325		861.386
CEBADA DE 6 CARRERAS	66.938	3.308		70.246	CEREALES GRANO (CE)	CEBADA DE 6 CARRERAS	66.938	3.308		70.246
AVENA	64.341	1.951		66.292	CEREALES GRANO (CE)	AVENA	64.341	1.951		66.292
CENTENO	104.514	1.270		105.784	CEREALES GRANO (CE)	CENTENO	104.514	1.270		105.784
TRITICALE	3.632	88		3.720	CEREALES GRANO (CE)	TRITICALE	3.632	88		3.720
MEZCLA DE CEREALES DE INVIERNO	3.377			3.377	CEREALES GRANO (CE)	MEZCLA DE CEREALES DE INVIERNO	3.377			3.377
ARROZ					CEREALES GRANO (CE)	ARROZ				
MAIZ	760	120.683		121.443	CEREALES GRANO (CE)	MAIZ	760	120.683		121.443
SORGO		219		219	CEREALES GRANO (CE)	SORGO		219		219
OTROS CEREALES GRANO					CEREALES GRANO (CE)	OTROS CEREALES GRANO				
<b>CEREALES GRANO (CE)</b>	<b>1.806.421</b>	<b>246.254</b>		<b>2.052.675</b>	LEGUMINOSAS GRANO (LE)	LUJAS SECAS	551	2.411		2.962
					LEGUMINOSAS GRANO (LE)	HABAS SECAS	293			293

Formato original de la tabla.

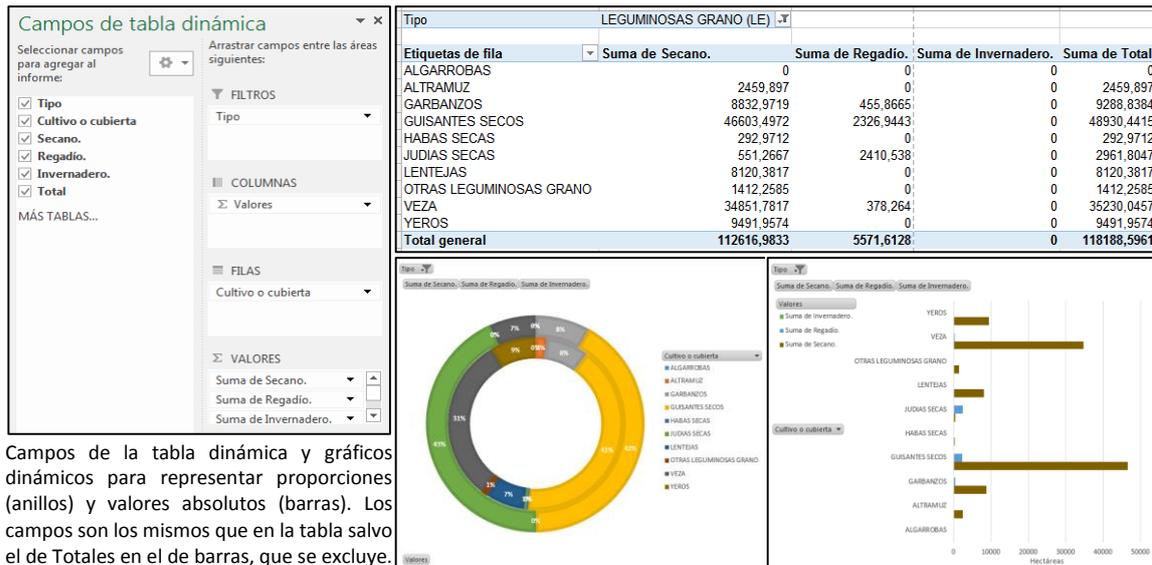
Formato adaptado para crear una tabla dinámica (base de datos).

Superficies según cultivos en Castilla y León (2012)					
Tipo	Cultivo o cubierta	Secano.	Regadío.	Invernadero.	Total
CEREALES GRANO (CE)	TRIGO DURO	3.748,81	-	-	3.748,81
CEREALES GRANO (CE)	TRIGO BLANDO Y SEMIDURO	752.047,66	64.410,36	-	816.458,02
CEREALES GRANO (CE)	CEBADA DE 2 CARRERAS	807.061,46	54.324,58	-	861.386,04
CEREALES GRANO (CE)	CEBADA DE 6 CARRERAS	66.937,84	3.308,43	-	70.246,27
CEREALES GRANO (CE)	AVENA	64.341,38	1.950,73	-	66.292,11

Tabla de Excel con filtros automáticos y posibilidad de hacer totales y subtotales en las columnas.

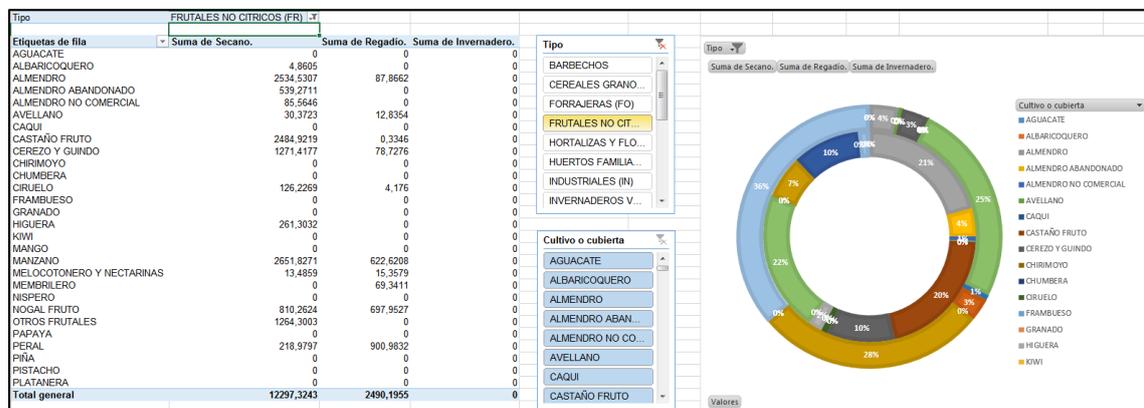
En la configuración de la tabla dinámica pondremos como **FILTRO** el *Tipo* de cultivo y como **FILAS** el *Cultivo o cubierta*, mientras los **VALORES** serán las columnas de *Secano, Regadío e*

Invernadero. En las tres se debe poner la **Configuración de campo** de valor en la opción de **Suma** para poder obtener totales y subtotales según el filtro elegido. Si en la barra de Tipo indicamos que nos muestre solamente uno de ellos, la tabla se reconfigura y aporta también el subtotal correspondiente al tipo elegido. Al hacer un gráfico dinámico se le da un formato similar en el caso de desear que represente la estructura interna o por subtipos (cultivos) de cada tipo (Tipo de cultivo) o se puede cambiar cualquier aspecto, por ejemplo, eliminar los *Totales* dependiendo del tipo de gráfico. En nuestro caso hemos insertado dos gráficos dinámicos, el primero de anillos para ver la distribución relativa de las superficies de cultivos entre secano, regadío, invernadero y el total de superficie; el segundo es de barras apiladas y se ha eliminado de VALORES el total, innecesario ya que cada barra es la suma de las tres categorías.



Campos de la tabla dinámica y gráficos dinámicos para representar proporciones (anillos) y valores absolutos (barras). Los campos son los mismos que en la tabla salvo el de *Totales* en el de barras, que se excluye.

Ahora cada vez que cambiemos en la barra superior de **Tipo** el grupo de cultivos elegido tanto la tabla como ambos gráficos variarán automáticamente. Una forma todavía más rápida y sencilla de conseguir lo mismo consiste en, manteniendo seleccionada la tabla, ir a la pestaña de **ANALIZAR** dentro de las **Herramientas de Tabla Dinámica** y utilizar el comando de **Insertar Segmentación de datos**, indicando que lo haga por *Tipo*. Aparece así otra tabla interactiva con el listado de los existentes y señalando cualquier de ellos sus datos se trasladan a la tabla y los gráficos. Lo mismo se puede hacer con la variable *Cultivo o cubierta*, en cuyo caso también se podrá elegir de la lista de todos los cultivos que pertenecen al tipo seleccionado en la primera lista el deseado. Si pulsamos en la "x" que aparece en la esquina superior derecha de estas ventanas se elimina la selección.



Utilización de la herramienta de segmentación de datos para seleccionar tipos y subtipos.

Vamos a suponer ahora que en lugar de un análisis de los diferentes cultivos presentes dentro de cada uno de los tipos existentes lo que se precisa es un resumen de estos últimos para conocer los subtotales de superficie dedicada a ellos. En realidad lo que buscamos es modificar la tabla de tal forma que en las filas nos aparezcan también esos subtotales, en lugar de tener una tabla con un filtro que únicamente permite ver o todos los cultivos o los de un tipo concreto. Para ello arrastramos la variable *Tipo* de la ventana de **FILTROS** a la de **FILAS**, colocándola encima de *Cultivo o cubierta* (en la tabla aparecerá el nombre del tipo de cultivo en negrita con sus totales correspondientes y debajo, cada uno de los cultivos que integran ese grupo). Si a continuación quitamos la selección del tipo de cultivo en el listado de estos (pulsando en la “x” de la ventana de segmentación de datos), la tabla completa aparece con los resúmenes de todos los grupos. Y si lo que queremos son solo los datos de los grupos, basta con desactivar la variable *Cultivo o cubierta* en la selección de campos, o en arrastrarla fuera de la ventana de **FILAS**.

	Suma de Secano.	Suma de Regadío.	Suma de Invernadero.
<b>BARBECHOS</b>	<b>640823,4371</b>	<b>6071,4526</b>	<b>0</b>
BARBECHO	640823,4371	0	0
BARBECHO REGADÍO	0	6071,4526	0
<b>CEREALES GRANO (CE)</b>	<b>1806420,662</b>	<b>246254,1494</b>	<b>0</b>
ARROZ	0	0	0
AVENA	64341,3753	1950,7338	0
CEBADA DE 2 CARRERAS	807061,4616	54324,5783	0
CEBADA DE 6 CARRERAS	66937,842	3308,4255	0
CEHENO	104514,1902	1270,955	0
MAÍZ	700,4725	120682,7868	0
MEZCLA DE CEREALES DE INVIERNO	3376,679	0	0
OTROS CEREALES GRANO	0	0	0
SÓRGO	0	219,3282	0
TRIGO BLANDO Y SEMIDURO	752047,6623	64410,3588	0
TRIGO DURO	3749,8084	0	0
TRITICALE	3632,2605	87,883	0
<b>FORRAJERAS (FO)</b>	<b>195499,1676</b>	<b>41901,2258</b>	<b>0</b>
ALFALFA	58606,7854	29529,9627	0
COLES Y BERZAS FORRAJERAS	191,8597	5,5284	0
MAÍZ FORRAJERO	271,8105	2284,1913	0
NABO FORRAJERO	91,6277	0	0
OTRAS PLANTAS DE ESCARDA FORRAJERA	0	0	0

Tabla con los campos de *Tipo* y *Cultivo* en **FILAS**.

	Suma de Secano.	Suma de Regadío.	Suma de Invernadero.
<b>BARBECHOS</b>	<b>640823,4371</b>	<b>6071,4526</b>	<b>0</b>
CEREALES GRANO (CE)	1806420,662	246254,1494	0
FORRAJERAS (FO)	195499,1676	41901,2258	0
FRUTALES NO CITRICOS (FR)	12297,3243	2490,1955	0
HORTALIZAS Y FLORES (HO)	855,9745	11674,4345	65,6538
HUERTOS FAMILIARES	4636,7613	7001,4803	38,4662
INDUSTRIALES (IN)	311052,7875	65646,4258	0
INVERNADEROS VACIOS	0	0	6,6272
LEGUMINOSAS GRANO (LE)	112616,9833	5571,6128	0
OLIVAR (OL)	5401,5594	1054,5867	0
OTRAS SUPERFICIES	1010929,267	0	0
OTROS CULTIVOS LEÑOSOS (OC)	0	21,2879	0
PRADOS Y PASTIZALES	1940503,272	18185,9434	0
SUPERFICIE FORESTAL	2872470,871	16383,2982	0
TUBERCULOS C. H. (TU)	655,5935	18500,2597	0
VIÑEDO (VI)	46440,8013	17923,2377	0
VIVEROS (VV)	223,9657	900,5582	0
<b>Total general</b>	<b>8960828,427</b>	<b>459580,1485</b>	<b>110,7472</b>

Tabla con solo el campo *Tipo* en **FILAS**.

Al insertar varias tablas y gráficos dinámicos en la misma hoja es posible que su visualización o el manejo de los mismos se vea dificultado por el espacio ocupado por las ventanas de la derecha donde se sitúa el listado de campos y las ventanas para introducir filtros, filas, columnas, ejes, etc. Estos elementos pueden ocultarse cerrando la ventana, que al fin y al cabo no es sino un menú emergente, pulsando en la “X” de su esquina superior derecha. Para que vuelva a aparecer basta con tener seleccionado un gráfico o tabla y en **Herramientas**, dentro de la pestaña **ANALIZAR**, pulsar en el icono de **Lista de campo**.

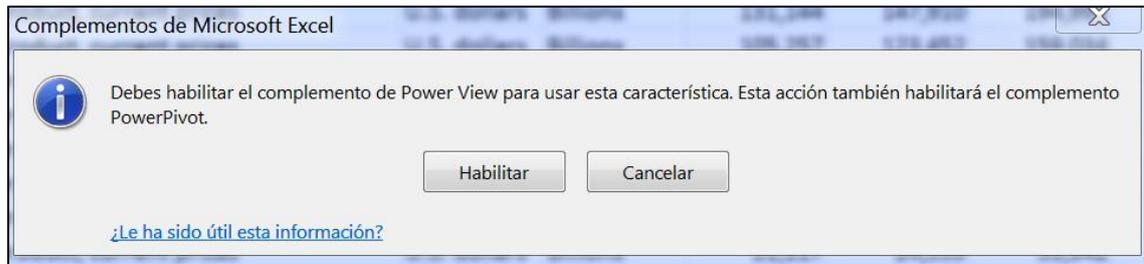


La ventana de Campos (para tablas o para gráficos) se cierra como cualquier menú.

**Lista de campo** vuelve a mostrarla.

## INFORMES CON TABLAS, GRÁFICOS Y MAPAS EN POWER VIEW

La herramienta **Power View** está diseñada para ayudar a hacer informes con los datos incluidos en una tabla y/o con datos externos de otras fuentes. Para que funcione es necesario activarla, algo que Excel solicita la primera vez que se utiliza. También se tiene que instalar un programa llamado **Silverlight** que se obtiene gratuitamente en la web de Microsoft (<http://www.microsoft.com/silverlight/>). Los datos que obtengamos de Internet han de grabarse en un formato actual de Excel para que sean compatibles con **Power View**.



Habilitación de POWER VIEW la primera vez que se utiliza.

Lo primero que haremos será crear una tabla con los datos básicos para realizar el informe. Vamos a utilizar como fuente de información la base de datos del **Fondo Monetario Internacional** que se encuentra en la versión en inglés del sitio web del FMI (<http://www.imf.org/external/index.htm>). Dentro de esta página hemos de ir al apartado de *Estadísticas y Datos* y allí a *Bases de Datos de la Economía Mundial*, escogiendo los datos más recientes.



Apartado de Bases de datos del Fondo Monetario Internacional. Selección de los últimos datos disponibles.

Los pasos a seguir son similares a los de cualquier otra base de datos:

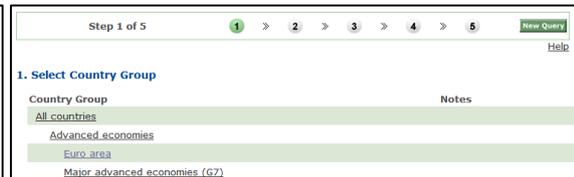
- Se elige la escala deseada, en este caso *países*.
- Los países vienen agrupados en diferentes conjuntos y elegimos el los miembros de la Zona Euro en 2013.
- Dentro de un grupo podemos seleccionar algunos o todos los países (cogemos todos).
- A continuación elegimos de entre las variables de *Contabilidad Nacional* el *Producto Interior Bruto a precios corrientes* en dólares y el *Producto Interior Bruto per cápita*, en la misma moneda.
- En la siguiente página se ha de conformar la tabla de datos indicando varios aspectos:
  - El rango temporal o años (entre 2001 y 2012).
  - Los campos de información (no necesitamos ninguno).
  - El orden de clasificación (por tema y luego por países).
  - El tipo de separador de decimales (la coma).
  - Y si deseamos que en ausencia de datos aparezcan o no filas en blanco (mejor elegir que muestre todas las filas).

- La siguiente ventana nos ofrece ya la tabla de datos tal como ha sido solicitada y debajo de ella se encuentra el enlace para descargar el archivo preparado para Excel.

Aunque Excel abre sin problemas esta tabla de datos el formato de los mismos es el de *Texto delimitado por tabulaciones* y para poder trabajar con él hemos de grabar primero el cuaderno en el formato de *Libro de Excel* (aprovechamos así para nombrarlo como *PIB* y *PIB per cápita en la Zona Euro*).



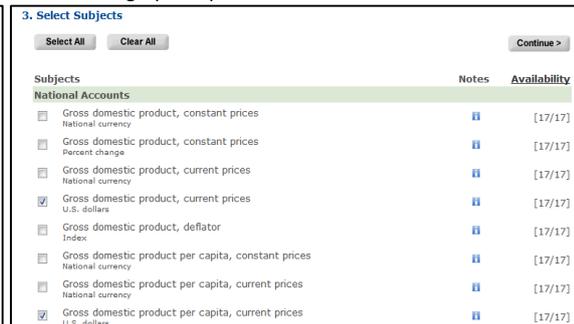
Selección de datos por países, agrupados o todos los disponibles.



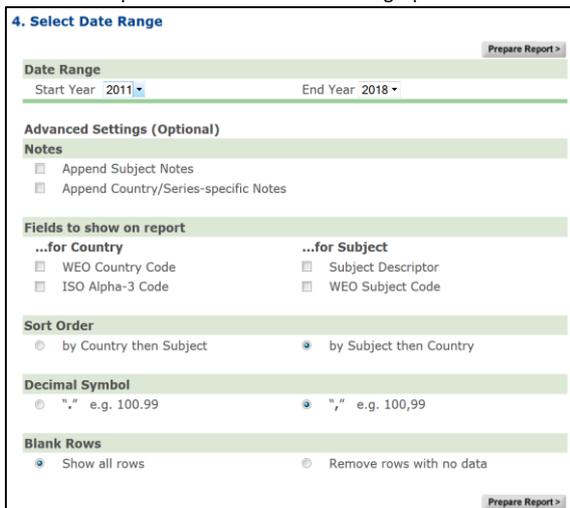
Selección del grupo de países.



Selección de países individuales dentro del grupo.



Selección de variables.



Selección de años, orden y separador de decimales.

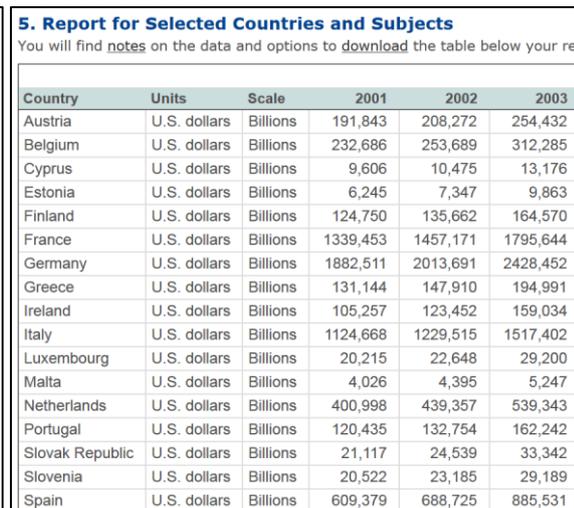
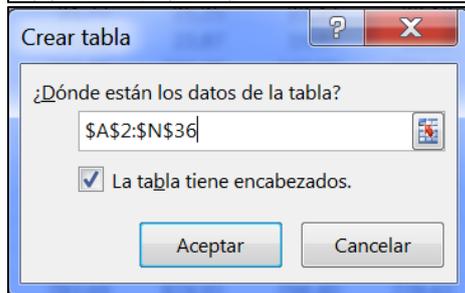


Tabla resultante.

Como ya sabemos que la moneda en todos los casos es el dólar podemos eliminar esa columna, al igual que la última donde se indica que los datos posteriores al último año son estimaciones. Y como la tabla va a ser la base de un informe, tendremos que traducir al castellano el nombre de los países y para poner una columna menos, la de *Escala* la llamaremos *Variable* y sustituimos *Billones* por *PIB (Billones \$)* y *Unidades* por *PIB p.c. (\$)*. Seleccionamos como rango todas las celdas con valores numéricos excepto los años y las ponemos un formato con separador de miles y dos decimales. La tabla resultante ha de ser convertida en una tabla de datos de Excel para poder ser mejor manejada con Power View, aunque también se podría utilizar este subprograma de presentaciones con una tabla de datos convencional. Para hacer la transformación vamos a la opción de Tabla dentro de la pestaña de **INSERTAR**. Excel nos preguntará dónde están los datos de la tabla y seleccionamos como tales desde la celda de

cabecera de País hasta el último dato de la tabla, el rango A2:N36, dejando fuera el título y la fuente. Debemos indicar, activando la casilla correspondiente, que **la tabla tiene encabezados**.

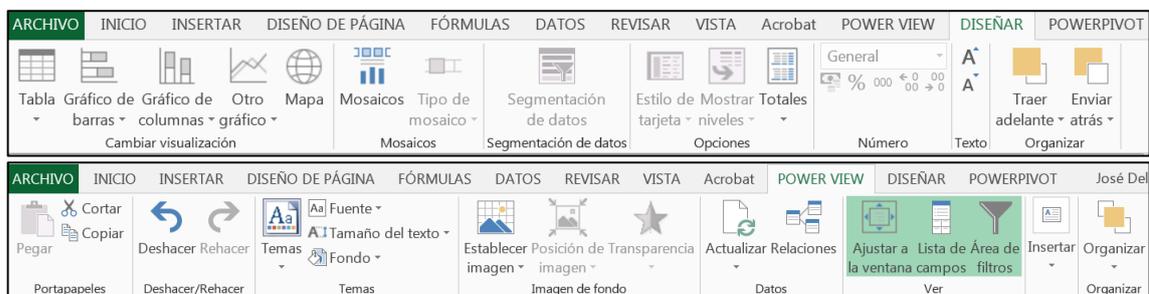
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
1		Producto Interior Bruto (PIB) y PIB per cápita en los países de la Zona Euro												
2	País	Variable	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
3	Austria	PIB (Billones \$)	191,84	208,27	254,43	291,81	305,51	325,26	375,58	416,12	384,73	378,38	416,37	394,87
4	Bélgica	PIB (Billones \$)	232,69	253,69	312,29	362,16	378,01	400,34	460,28	509,77	474,58	472,47	514,79	483,90
5	Chipre	PIB (Billones \$)	9,61	10,48	13,18	15,66	16,92	18,42	21,77	25,25	23,47	23,10	25,02	23,01
6	Estonia	PIB (Billones \$)	6,25	7,35	9,86	12,04	13,93	16,82	22,02	23,87	19,47	19,08	22,56	22,40
7	Finlandia	PIB (Billones \$)	124,75	135,66	164,57	189,31	196,12	208,14	246,48	273,25	240,00	237,15	262,53	247,65
8	Francia	PIB (Billones \$)	1.339,45	1.457,17	1.795,64	2.058,38	2.140,27	2.257,80	2.586,10	2.845,11	2.626,49	2.569,82	2.784,76	2.613,94
9	Alemania	PIB (Billones \$)	1.882,51	2.013,69	2.428,45	2.729,92	2.771,06	2.905,45	3.328,59	3.640,73	3.306,78	3.310,60	3.631,44	3.429,52
10	Grecia	PIB (Billones \$)	131,14	147,91	194,99	230,34	240,49	261,96	305,87	343,20	321,85	294,77	290,15	249,20
11	Irlanda	PIB (Billones \$)	105,26	123,45	159,03	186,53	202,93	222,97	259,95	265,28	226,03	209,78	226,24	210,86
12	Italia	PIB (Billones \$)	1.124,67	1.229,52	1.517,40	1.737,80	1.789,38	1.874,72	2.130,24	2.318,16	2.116,63	2.059,19	2.196,33	2.014,08
13	Luxemburgo	PIB (Billones \$)	20,22	22,65	29,20	34,12	37,71	42,58	51,39	55,00	50,19	52,95	59,31	57,14
14	Malta	PIB (Billones \$)	4,03	4,40	5,25	5,80	6,14	6,56	7,69	8,78	8,30	8,39	9,16	8,75
15	Holanda	PIB (Billones \$)	401,00	439,36	539,34	610,69	639,58	678,32	783,69	874,91	798,40	778,61	833,52	770,87
16	Portugal	PIB (Billones \$)	120,44	132,75	162,24	185,64	192,18	201,98	232,08	253,11	234,73	229,37	237,88	212,45
17	Eslovaquia	PIB (Billones \$)	21,12	24,54	33,34	42,24	47,98	55,92	75,14	94,71	87,46	87,40	96,16	91,92
18	Eslovenia	PIB (Billones \$)	20,52	23,19	29,19	33,87	35,77	38,98	47,42	54,81	49,33	47,08	50,30	45,43
19	España	PIB (Billones \$)	609,38	688,73	885,53	1.045,98	1.132,76	1.237,50	1.443,50	1.600,91	1.458,11	1.387,43	1.455,87	1.323,50



Una vez diseñada la tabla con las filas, columnas y cabeceras precisas (tabla superior) es conveniente convertirla en una *tabla de datos de Excel* para así manejar más fácilmente las variables que deseamos introducir en el informe a través de **Power View**. Arriba tenemos la tabla de datos tal como la hemos diseñado con algunas modificaciones sobre la original descargada de la base de datos del FMI. En la pestaña de **INSERTAR** elegimos la opción de **Tabla** y seleccionamos toda ella menos el título superior y la línea de la fuente, indicando también que la tabla tiene encabezados para que se incluyan como filtros automáticos. Al pulsar en **Aceptar** el formato varía al de una *tabla de datos de Excel* (tabla inferior).

		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
1		Producto Interior Bruto (PIB) y PIB per cápita en los países de la Zona Euro												
2	País	Variable	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
3	Austria	PIB (Billones \$)	191,84	208,27	254,43	291,81	305,51	325,26	375,58	416,12	384,73	378,38	416,37	394,87
4	Bélgica	PIB (Billones \$)	232,69	253,69	312,29	362,16	378,01	400,34	460,28	509,77	474,58	472,47	514,79	483,90
5	Chipre	PIB (Billones \$)	9,61	10,48	13,18	15,66	16,92	18,42	21,77	25,25	23,47	23,10	25,02	23,01
6	Estonia	PIB (Billones \$)	6,25	7,35	9,86	12,04	13,93	16,82	22,02	23,87	19,47	19,08	22,56	22,40
7	Finlandia	PIB (Billones \$)	124,75	135,66	164,57	189,31	196,12	208,14	246,48	273,25	240,00	237,15	262,53	247,65
8	Francia	PIB (Billones \$)	1.339,45	1.457,17	1.795,64	2.058,38	2.140,27	2.257,80	2.586,10	2.845,11	2.626,49	2.569,82	2.784,76	2.613,94
9	Alemania	PIB (Billones \$)	1.882,51	2.013,69	2.428,45	2.729,92	2.771,06	2.905,45	3.328,59	3.640,73	3.306,78	3.310,60	3.631,44	3.429,52
10	Grecia	PIB (Billones \$)	131,14	147,91	194,99	230,34	240,49	261,96	305,87	343,20	321,85	294,77	290,15	249,20
11	Irlanda	PIB (Billones \$)	105,26	123,45	159,03	186,53	202,93	222,97	259,95	265,28	226,03	209,78	226,24	210,86
12	Italia	PIB (Billones \$)	1.124,67	1.229,52	1.517,40	1.737,80	1.789,38	1.874,72	2.130,24	2.318,16	2.116,63	2.059,19	2.196,33	2.014,08
13	Luxemburgo	PIB (Billones \$)	20,22	22,65	29,20	34,12	37,71	42,58	51,39	55,00	50,19	52,95	59,31	57,14
14	Malta	PIB (Billones \$)	4,03	4,40	5,25	5,80	6,14	6,56	7,69	8,78	8,30	8,39	9,16	8,75
15	Holanda	PIB (Billones \$)	401,00	439,36	539,34	610,69	639,58	678,32	783,69	874,91	798,40	778,61	833,52	770,87
16	Portugal	PIB (Billones \$)	120,44	132,75	162,24	185,64	192,18	201,98	232,08	253,11	234,73	229,37	237,88	212,45
17	Eslovaquia	PIB (Billones \$)	21,12	24,54	33,34	42,24	47,98	55,92	75,14	94,71	87,46	87,40	96,16	91,92
18	Eslovenia	PIB (Billones \$)	20,52	23,19	29,19	33,87	35,77	38,98	47,42	54,81	49,33	47,08	50,30	45,43
19	España	PIB (Billones \$)	609,38	688,73	885,53	1.045,98	1.132,76	1.237,50	1.443,50	1.600,91	1.458,11	1.387,43	1.455,87	1.323,50

Para crear la presentación basta con tener seleccionada cualquier celda de la nueva tabla de datos y pulsar dentro de la pestaña de **INSERTAR** en **Power View**. Se crea una nueva hoja con ese nombre donde aparece a la izquierda la tabla de origen y a la derecha los filtros, campos de información disponibles y campos que se vayan a representar, además de una nueva barra de herramientas en la parte superior de la hoja con las diferentes opciones que nos da el programa para diseñar el informe.



Barra de herramientas de **DISEÑO** de **Power View** y pestaña de opciones del programa.

En la opción de **Campos** seleccionamos solamente los años 2001, 2006 y 2011 y desmarcamos el campo de variable. En **Filtros** abrimos el de **Variable** e indicamos que solamente

nos muestre *PIB (Billones \$)*. La nueva tabla se ha elaborado así a semejanza de una de las tablas dinámicas que estudiamos anteriormente. Como cualquier otra, podemos cambiar la anchura de las columnas para adecuarla a su contenido. En sus lados y esquinas tiene unos marcadores que nos permiten cambiar el tamaño de toda la tabla, para que muestre el conjunto de datos representados. En la ventana de **Filtros** aparecen por defecto los campos activos, pero podemos introducir otros arrastrándolos desde la ventana de **Campos** o eliminar los existentes. Pulsando en el marcador existente a la derecha de cada nombre de filtro se muestran los datos de ese campo o columna si son textos y se pueden seleccionar los deseados, mientras que si son campos numéricos es posible establecer filtros de ese tipo (mayor que, menor, entre...).

	2001	2006	2011
Alemania	1.882,51	2.905,45	3.631,44
Austria	191,84	325,26	416,37
Bélgica	232,69	400,34	514,79
Chipre	9,61	18,42	25,02
Eslovaquia	21,12	55,92	96,16
Eslovenia	20,52	38,98	50,30
España	609,38	1.237,50	1.455,87
Estonia	6,25	16,82	22,56
Francia	1.339,45	2.257,80	2.784,76
Grecia	131,14	261,96	290,15
Holanda	401,00	678,32	833,52
Irlanda	105,26	222,97	226,24
Italia	1.124,67	1.874,72	2.196,33
Luxemburgo	20,22	42,58	59,31
Malta	4,03	6,56	9,16
Portugal	120,44	201,98	237,88
<b>Total</b>	<b>6.344,86</b>	<b>10.753,72</b>	<b>13.112,38</b>

Hoja para la creación de una presentación con **Power View**. Las dimensiones de la tabla se modifican mediante los marcadores de lados y esquinas (círculos rojos). Los campos a mostrar (columnas en este caso) se señalan en la ventana superior derecha (rectángulo rojo). En cada campo (columna) representado se pueden activar los filtros deseados (rectángulo azul). También podemos poner un título general (rectángulo verde).

Alemania		
1.882,51	2.905,45	3.631,44
2001	2006	2011

Austria		
191,84	325,26	416,37
2001	2006	2011

Formato de **Tarjeta**.

La tabla de datos se puede mostrar como tal, como **matriz** (en este caso sería similar) o como **tarjeta**, apareciendo cada elemento (país) con los campos seleccionados (PIB por años). Todo esto se elige con las opciones de **Tabla** dentro de la barra de herramientas de **POWER VIEW**. También se pueden crear nuevas tablas para lo cual hacemos un clip fuera de la existente y se cierra la ventana de **Campos.**, volvemos a abrirla y marcamos nuevamente los deseados, en este caso indicando en la ventana de filtros de nuestra variable que aparezca el PIB per cápita. Pero precisamente al ser una tabla dinámica no tiene mucho sentido el incluir todas las variables en la misma hoja, ya que es preferible configurar primero ésta con los elementos requeridos por el informe y después cambiar la variable representada para hacer automáticamente un segundo informe con ella.

Una tabla puede ser modificada incluyendo nuevos campos que hayan sido excluidos en la primera versión. En la que tenemos hecho podemos poner los años restantes para completar la serie activando las casillas correspondientes y ordenando las columnas en la ventana de **Campos**. Encima de la tabla se encuentra la ventana para incluir el título y en todos los casos se puede cambiar el tipo y tamaño de la fuente seleccionando el elemento y eligiendo los parámetros en el bloque de comandos de **Temas**, en la pestaña de **POWER VIEW** o en la de **DISEÑAR**, en el bloque de **Texto**, que permite aumentar o reducir el tamaño de la fuente.

Otra opción es la de **Mosaico**, una ventana donde se pueden introducir campos para que actúen como filtros. Por ejemplo, si arrastramos el campo *Variable* a la ventana de **Mosaico**, la

tabla nos muestra en la parte superior los nombres que integran esa categoría –*PIB (Billones \$)* y *PIB per cápita*- y al pulsar en cada uno de ellos la tabla cambia para mostrarla. Hay que tener en cuenta que en la ventana de **Filtros** han de estar activadas las casillas de todas las opciones posibles del campo para que aparezcan en la tabla. Para volver a la situación inicial (la tabla sin mosaicos) basta con arrastrar fuera de la ventana de Mosaico la variable que hayamos metido en ella.

Tabla con los valores originales (PIB del país en billones de \$). Si en **Mosaico** introducimos el campo *Variable* y en **Filtros** activamos todos sus elementos se puede cambiar del PIB al PIB per cápita.

País	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Alemania	22.862,72	24.413,62	29.428,65	33.089,57	33.603,03	35.274,92	40.463,14	44.334,37	40.388,15	40.493,05	44.405,33	41.865,52
Austria	23.854,31	25.769,47	31.340,72	35.720,10	37.143,21	39.339,41	45.245,56	49.915,00	46.003,57	45.111,55	49.444,29	46.642,88
Bélgica	22.671,37	24.606,76	30.155,42	34.835,03	36.187,16	38.086,06	43.486,09	47.789,59	44.134,37	43.585,79	46.796,78	43.615,17
Chipre	13.615,20	14.676,35	18.226,81	21.360,22	22.742,03	24.305,65	28.039,01	31.685,54	28.657,35	27.501,53	29.021,34	26.388,99
Eslovaquia	3.925,97	4.557,59	6.186,78	7.867,02	8.918,53	10.375,36	13.937,60	17.552,81	16.167,98	16.120,60	17.831,91	17.007,84
Eslovenia	10.312,22	11.627,36	14.630,90	16.965,35	17.908,15	19.458,93	23.585,24	27.266,56	24.273,81	23.001,88	24.534,03	22.100,12
España	14.964,58	16.670,51	21.081,77	24.500,85	26.101,60	28.081,47	32.168,13	35.112,83	31.746,74	30.113,76	31.563,40	28.670,09
Estonia	4.568,35	5.397,58	7.273,07	8.914,16	10.333,63	12.510,63	16.404,50	17.800,95	14.522,92	14.237,81	16.836,13	16.720,16
Finlandia	24.013,85	26.057,31	31.528,53	36.151,81	37.316,14	39.443,69	46.501,68	51.302,50	44.848,61	44.118,26	48.605,15	45.634,93
Francia	22.600,48	24.413,99	29.876,70	34.019,75	35.107,47	36.772,17	41.849,57	45.789,29	42.046,84	40.943,40	44.140,20	41.223,31
Grecia	11.997,21	13.484,68	17.716,15	20.863,05	21.699,72	23.546,25	27.379,01	30.605,23	28.582,40	26.074,16	25.654,78	22.072,45
Holanda	24.990,55	27.206,45	33.241,45	37.507,13	39.189,91	41.497,70	47.838,63	53.198,73	48.300,07	46.861,68	49.932,22	46.010,95
Irlanda	27.359,37	31.515,30	39.959,31	46.110,44	49.090,31	52.675,44	59.405,71	59.146,02	49.858,39	46.056,37	49.452,99	45.984,37
Italia	19.744,64	21.572,80	26.471,98	30.019,91	30.607,34	31.909,23	36.025,61	38.882,76	35.250,64	34.126,26	36.227,33	33.115,01

Con el campo *Variable* introducido en **Mosaico** se puede cambiar de una a otra directamente pulsando en los títulos sobre la tabla.

Opciones de gráficos en la pestaña **DISEÑO**.

Para **crear un gráfico** primero se ha de elaborar la tabla cuyos datos queremos representar. Pulsamos fuera de la tabla existente y arrastramos desde la ventana de **Campos** a un espacio en blanco de la hoja los que vamos a utilizar, en este caso *Países* y *2012*. Teniendo señalada la nueva tabla elegimos en la barra de herramientas de **DISEÑAR** el tipo de gráfico (aquí hemos escogido uno de **columna agrupada**). Y una vez realizado nos servimos de los marcadores en bordes y esquinas para redimensionarlo. Si pulsamos sobre una de las columnas del gráfico se selecciona ese dato y así aparece también en la tabla superior; pulsando por segunda vez vuelven a aparecer todos los elementos. En la ventana de la derecha se puede incluir una leyenda o los títulos del eje horizontal, arrastrando a esas secciones el campo deseado. Y en la pestaña de **DISEÑO** se modifican títulos, leyendas y etiquetas de datos.

Para **crear un mapa de círculos** el procedimiento es exactamente el mismo, crear primero la tabla base con los elementos a representar y seleccionar la herramienta de **Mapa**. **Power View**

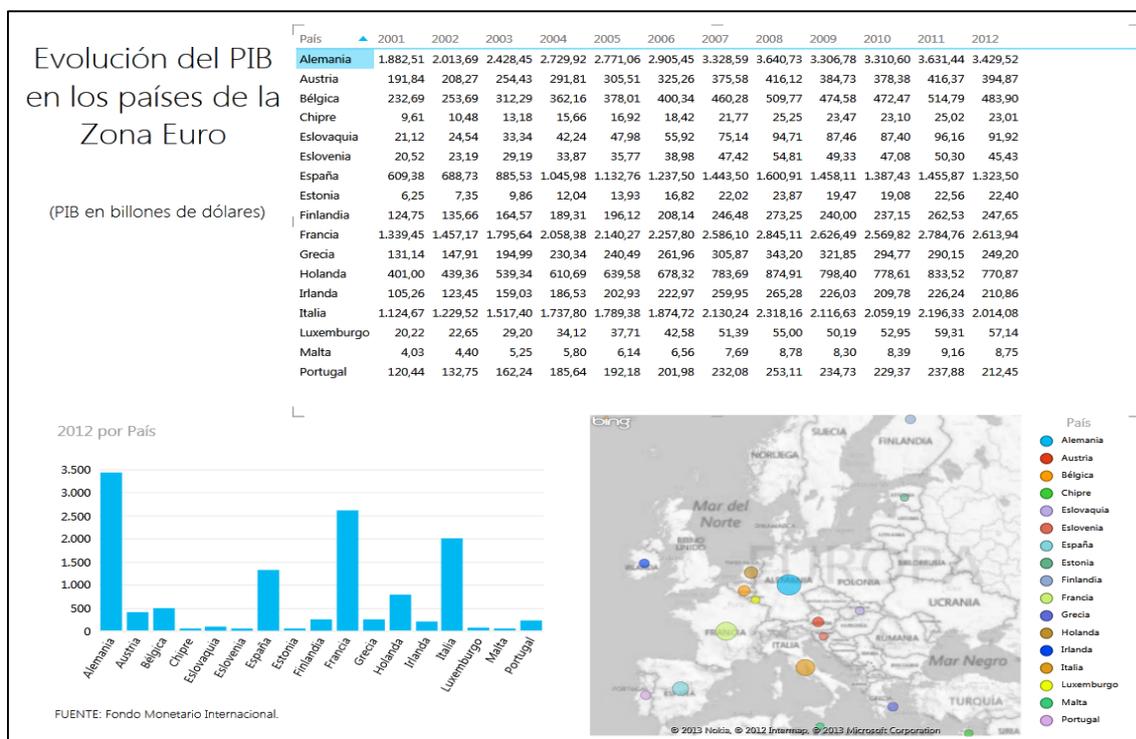


Opciones de mapas en la pestaña **DISEÑO**.

utiliza los mapas de **Bing**, por lo que precisa que el ordenador esté conectado a Internet para poder acceder a ellos y georreferenciar los datos vinculados a cada elemento (región, país, provincia, ciudad, etc.). Al igual que en el gráfico, si pulsamos sobre cualquiera de los círculos seleccionamos ese elemento y en la tabla de datos aparecerá filtrado. Con el mapa

activo (seleccionado) en la ventana de la derecha nos aparecen nuevas opciones. Una de ellas es la de **Tamaño**, donde se encuentra el nombre de la variable representada (en este caso los datos del año 2012). Si la arrastramos fuera en el mapa solamente aparecerán los puntos de los países de la tabla, pero no los círculos proporcionales. Si ahora volvemos a arrastrar a esa misma ventana el campo 2012 (o cualquier otro año), los círculos vuelven a aparecer. Otra opción es que cada círculo tenga un color diferente y para ello arrastramos a la ventana de **Color** el campo *País*, con lo cual aparecerá a la derecha del mapa una leyenda con los nombres, cada uno representado por un color diferente. Las características de la leyenda y otros atributos del mapa también se pueden cambiar en la pestaña de **DISEÑO**, al igual que los de los demás elementos gráficos del informe.

Todos los elementos del informe pueden redimensionarse y desplazarse para configurar la hoja según se considere más conveniente o introducir otros nuevos, como un cuadro de texto para poner la fuente de los datos o lo que se está representando (PIB o PIB per cápita, en este ejemplo). Así, para generar un segundo informe sobre la otra variable bastará como cambiar la que estamos representando en la ventana de **Filtros** y modificar el cuadro de texto que lo indica. Por defecto las tablas aparecen con una fila añadida de **Totales**, que puede ser eliminada en las opciones de **DISEÑAR**. En este ejemplo como además del PIB por país representamos el PIB per cápita, los totales no tienen sentido.



Informe de **Power View** incluyendo títulos, tabla, gráfico y mapa.

Power View está muy lejos de ser un programa para la elaboración de cartografía avanzada, pero nos puede servir en presentaciones que no requieran mucho de más de un simple mapa ilustrativo. Desde este punto de vista se convierte en una herramienta adecuada que podemos usar junto a grandes bases de datos estadísticos, como las disponibles en Naciones

Unidas y otras organizaciones de ámbito nacional o internacional. La **aplicación de múltiples filtros** durante creación cartográfica reduce considerablemente el tiempo necesario para generar mapas cuando estos se basan en tablas de múltiples variables o en series temporales, como el que acabamos de realizar. Vamos a ir un poco más allá y cruzar datos espaciales y cronológicos mezclando filtros de ambos tipos, para lo que usaremos una de las bases de datos del **POPIN** (<http://www.un.org/popin/>), la *Red de Información sobre Población de las Naciones Unidas* (*Population Information Network*).

POPIN (United Nations Population Information Network).

Perspectivas de la Población Mundial (División de Población).

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas.

Data	Topic	Data File	Description
<b>Tables in EXCEL-Format</b>	Overall	<a href="#">Total Population - Both Sexes</a>	Total Population - Both Sexes. De facto population in a country, area or region as of 1 July of the year indicated. Figures are presented in thousands.
Population	Overall	<a href="#">Total Population - Male</a>	Total Population - Male. De facto population in a country, area or region as of 1 July of the year indicated. Figures are presented in thousands.
Fertility	Overall	<a href="#">Total Population - Female</a>	Total Population - Female. De facto population in a country, area or region as of 1 July of the year indicated. Figures are presented in thousands.
Mortality	Overall	<a href="#">Population Growth Rate</a>	Average exponential rate of growth of the population over a given period. It is calculated as $\ln(P_t/P_0)/t$ where t is the length of the period. It is expressed as
Migration			
Interpolated Data			
<b>Data in ASCII-Format</b>			
Extended Data Set			
<b>On-line Database</b>			
Population			

Acceso a tablas en formato *Excel* que incluyen más de treinta indicadores diferentes y a la base de datos en línea.

Desde la página principal de **POPIN** se puede acceder a todas las estadísticas e informes sobre temas relacionados con la población mundial y a los centrados en las grandes regiones del mundo. En este caso iremos al apartado de **DATOS** y dentro de él, a la base de datos en línea de la **División de Población del DESA (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas)** que nos proporciona las principales variables demográficas desde la escala mundial a la nacional. Allí encontramos tablas ya preparadas en formato *Excel*, que será las que utilizemos, pero también bases de datos con múltiples indicadores para elaborar las tablas deseadas. Los datos disponibles incluyen registros de población desde 1950 hasta los últimos disponibles y proyecciones hasta el año 2100, todos en intervalos quinquenales. Además de la población total y la densidad para todos los países del mundo en esa serie temporal nos ofrece indicadores sobre las estructuras por sexo y edad en diferentes grupos, edad media, sex ratio, tasa de crecimiento, tasas de natalidad, mortalidad y mortalidad infantil, fecundidad, esperanza de vida, tasas migratorias, etc. Para las proyecciones demográficas ofrece además cuatro escenarios posibles, según la fecundidad sea alta, media, baja o se mantenga constante.

Base de datos en línea del **Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas**.

Pero en este ejemplo nos vamos a servir directamente de la primera de las tablas ya elaboradas que se encuentran disponibles en el apartado de **Tablas en formato Excel** (Población total). En ella se proporciona la serie temporal indicada para todos los países y regiones del mundo además de un conjunto de escenarios prospectivos que incluyen las variantes mencionadas, la posibilidad de llegar a la tasa de reemplazo (2,1 hijos por mujer), la ausencia de migraciones, una mortalidad constante o la total ausencia de cambios con respecto a la situación actual. Una vez descargado el archivo de *Excel* copiaremos toda la hoja con la evolución de la población estimada desde 1950 hasta la actualidad y la pegaremos en otro cuaderno, grabando éste como *Libro de Excel* para hacerlo compatible como **Power View**.

Índice	Variar	Major area, region, country or area	Country code	Total population, both sexes combined, as of 1 July (thousands)					
				1950	1951	1952	1953	1954	1955
1	Estimates	WORLD	900	2 525 779	2 572 851	2 619 292	2 665 865	2 713 172	2 761 651
2	Estimates	More developed regions	901	812 943	822 492	832 462	842 683	853 025	863 396
3	Estimates	Less developed regions	902	1 712 836	1 750 359	1 786 831	1 823 183	1 860 147	1 898 255

Campos disponibles en la tabla de la serie temporal de población. Tanto el *Índice* como el *Código de país* son de gran utilidad.

Eliminamos la columnas de *Notes* y *Estimates* que no nos van a ser útiles y como en el ejemplo anterior seleccionamos el rango de datos de la tabla incluyendo los títulos de cabeceras (A17:BM285) para convertirla en una *Tabla de Excel* mediante el comando de **insertar tabla**. Si nos fijamos en los códigos de países veremos que todos son inferiores a 900, que es el que corresponde al total mundial, mientras los agrupamientos regionales o económicos tienen códigos por encima de esa cifra. Si deseamos un listado que incluya solamente países lo podemos obtener por tanto incorporando en la columna de códigos un filtro para cifras inferiores a 900. La primera columna es un índice de campos numerados correlativamente, por lo que conviene mantenerla

para volver a la disposición original de la tabla tras los cambios que realicemos en ella (por ejemplo, ordenar los países por su población).

Inde	Major area, region, country or area	Country cod.	Inde	Major area, region, country or area	Country cod.
1	WORLD	900	10	Burundi	108
2	More developed regions	901	11	Comoros	174
3	Less developed regions	902	12	Djibouti	262
4	Least developed countries	941	13	Eritrea	232
5	Less developed regions, excluding least developed c	934	14	Ethiopia	231
6	Less developed regions, excluding China	948	15	Kenya	404
7	Sub-Saharan Africa	947	16	Madagascar	450
8	AFRICA	903	17	Malawi	454
9	Eastern Africa	910	18	Mauritius	480
30	Middle Africa	911	19	Mayotte	175
40	Northern Africa	912	20	Mozambique	508
48	Southern Africa	913	21	Réunion	638
54	Western Africa	914	22	Rwanda	646

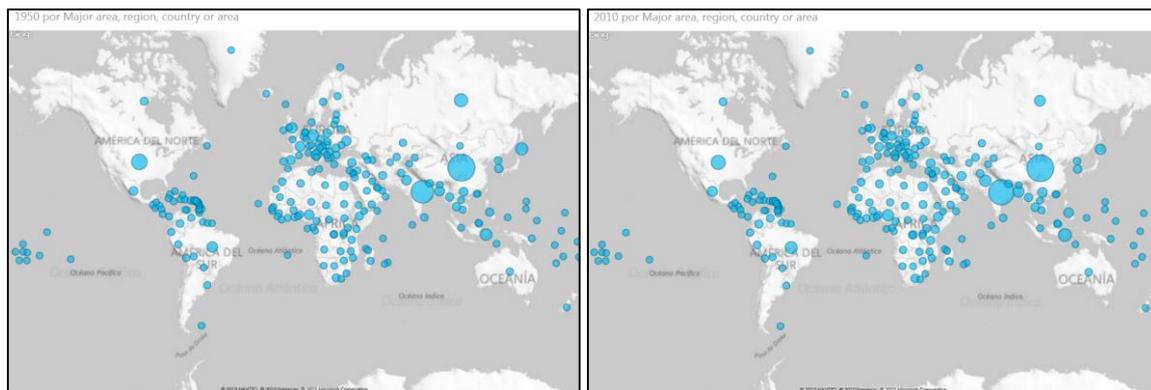
Aplicando filtros al código de región/país podemos seleccionar las primeras (izquierda) o los segundos (derecha).

Con cualquier celda de la hoja de *Excel* seleccionada pulsamos en el icono de **Power View** de la pestaña de **INSERTAR** y se nos crea la nueva hoja con la presentación, en la cual aparecerá por defecto una tabla con las primeras filas y columnas colocadas en la ventana de **Campos**. Vamos a cambiarlos para tener solamente dos campos: el nombre del país o región y la población en el último año. A continuación arrastramos el campo *Country code* a la ventana de **Filtros**. Se puede aplicar el filtro seleccionando uno a uno los elementos deseados en el listado que aparece al pulsar sobre el comando de **modo de filtro** (icono azul con flecha). O aplicar un filtro avanzado, cuyas opciones se muestran al pulsar por segunda vez en el mismo icono. También se nos muestra si pulsamos por tercera vez una barra con extremos deslizantes con la que se podrían establecer los límites del filtro, pero en campos con un elevado número de elementos es muy difícil precisar las cifras exactas mediante este sistema. Para eliminar un filtro basta con pulsar en el comando **Borrar filtro** (segundo icono, una goma de borrar) y para quitar un campo de la ventana, el de **eliminar filtro** (tercer icono, la equis).

Major area, region, country or area	2010
Afghanistan	28.397,81
Albania	3.150,14
Algeria	37.062,82
American Samoa	55,64
Andorra	77,91
Angola	19.549,12
Anguilla	13,77
Antigua and Barbuda	87,23
Argentina	40.374,22
Armenia	2.963,50
Aruba	101,60

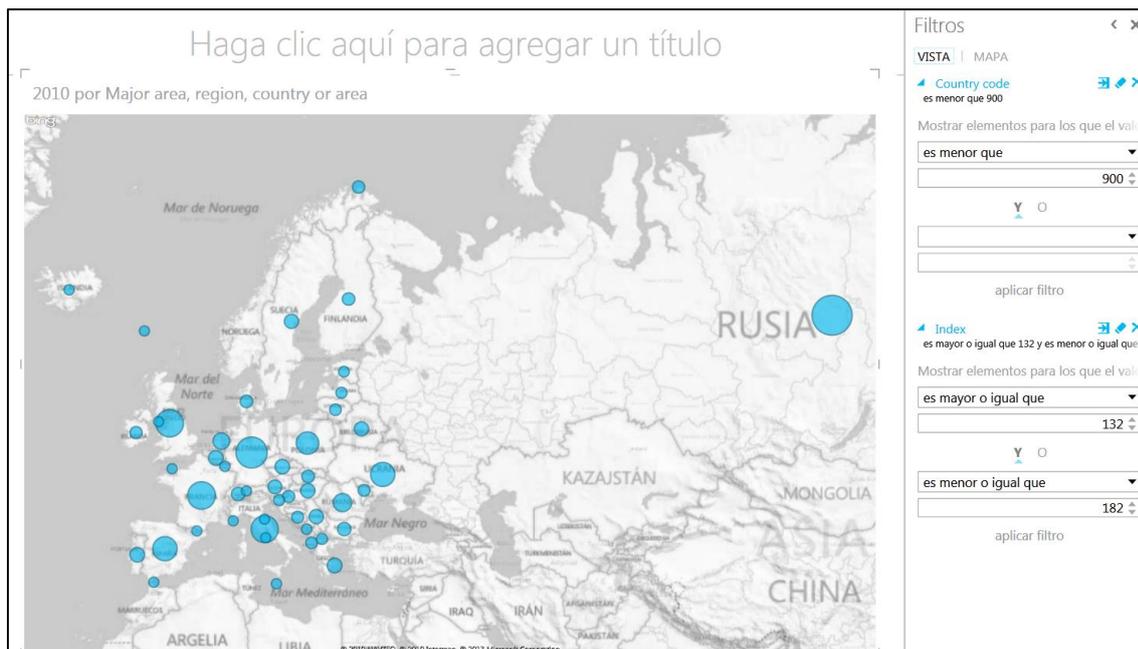
El campo para seleccionar (recuadro rojo) se arrastra a la ventana de **Filtros**. Pulsando una vez en el icono de **modo de filtro** (recuadro azul) aparecen todas las entradas y a la segunda vez, la ventana de filtro avanzado (recuadro verde), donde se introduce la condición. Los otros dos iconos son los de **borrar filtro** y **eliminar filtro** (quita el campo de la ventana de **Filtro**). La tabla de la derecha ha sido filtrada para códigos menores que 900, por lo que se han eliminado las regiones. Una tercera opción consiste en establecer los límites mediante una barra deslizante (arriba a la derecha), pero resulta bastante imprecisa.

Con el filtro para mostrar solamente países ya aplicado pulsamos en el icono de Mapa, en la pestaña de **DISEÑAR**, y se nos va dibujando el mapa del mundo con círculos proporcionales a la variable representada, la población en el año elegido. Ampliaremos la ventana del mapa para que ocupe la mayor parte de la hoja usando los marcadores de bordes y esquinas (el programa no cambia las proporciones del mapa, solo el área visible). Cambiando el campo activo para elaborar el mapa en el listado de la ventana de Campos o arrastrándolo hasta la ventana Tamaño se elaboran los mapas de diferentes fechas. Puesto que el tamaño mínimo y máximo de los círculos es fijo, las diferencias entre años e incluso países resultan poco representativas a esta escala, como puede comprobarse comparando los mapas de 1950 y 2010.



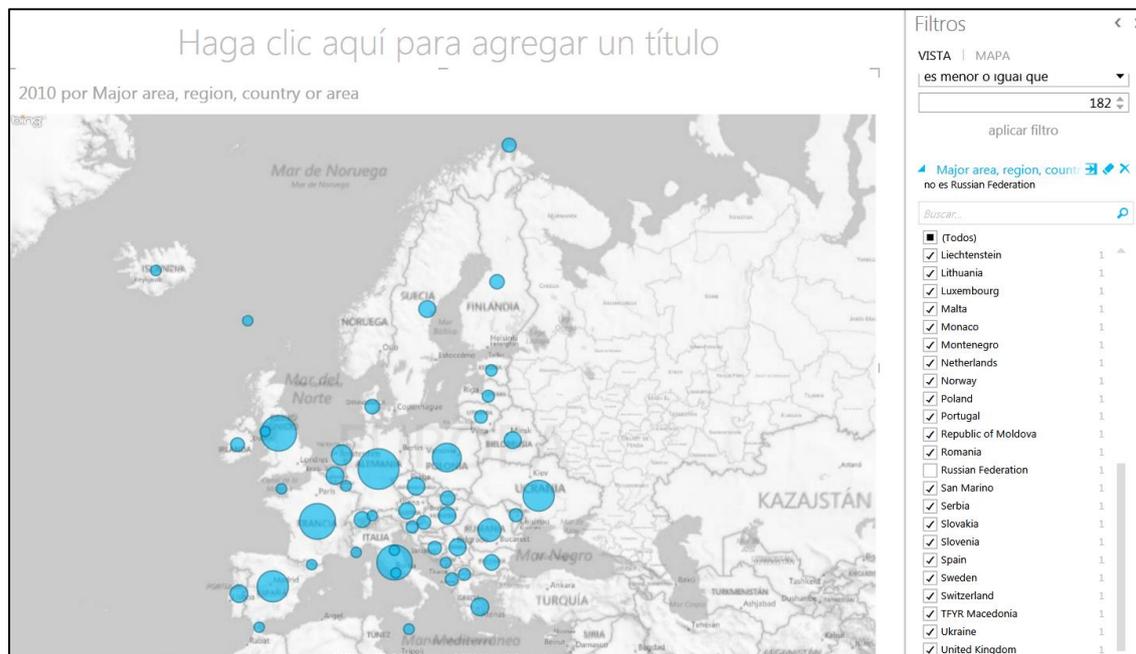
Mapas con la selección de todos los países del mundo en 1950 y 2010. Solamente se ha usado un campo para establecer el filtro.

Vamos a ver ahora cómo haríamos la selección de un único continente. Los códigos territoriales no son consecutivos, por lo que no nos sirven en este caso. Pero tenemos también un índice numérico (la primera columna de la tabla) que sí lo es y, puesto que los países y regiones están ordenados por grupos y continentes, lo podemos utilizar para establecer el segundo filtro. Arrastramos por tanto el campo *Index* a la ventada de **Filtro** y creamos en él un filtro avanzado con las condiciones de mayor o igual que 132 (el primer país europeo) y menor o igual que 182 (el último). Las subregiones comprendidas entre ambos límites del campo *Index* no aparecen pues siguen eliminadas por el primer filtro aplicado. Si pasamos el cursor sobre cualquier círculo nos mostrará la información seleccionada de ese elemento (nombre del país, año y población).



Mapa con un filtro para eliminar regiones y otro para seleccionar los países europeos.

Un tercer filtro nos servirá para eliminar los países que deseemos dejar fuera de la selección, algo que ahora podemos hacer a partir del listado de los mismos, ya reducido a solo los europeos. Quitaremos la Federación Rusa, ya que su mayor población distorsiona el tamaño de los demás círculos al reducir las diferencias entre ellos. Para hacerlo introducimos como tercer campo de filtrado el de regiones y países, desmarcando del listado la casilla indicada.



Mapa con tres filtros consecutivos para quitar regiones (1), seleccionar los países europeos (2) y deseleccionar la Federación Rusa (3).

Una vez aplicados todos los filtros necesarios es el momento de mejorar el mapa y su presentación. Comenzamos por el título, que el programa asigna automáticamente a la variable representada (*2010 por Major area, región, country or area*). Para quitarlo vamos a la pestaña de **DISEÑO** (aparece cuando está seleccionado el mapa) y a la izquierda tenemos las herramientas para **Etiquetas**. La primera de ellas es la de **Título**, donde elegiremos la opción de *Ninguno*, pues pondremos el nuestro en la ventana superior de **Agregar título**, encima del mapa. También podemos cambiar el **fondo del mapa** en el comando del mismo nombre, poniendo por ejemplo



Mapa con las modificaciones indicadas en el texto.

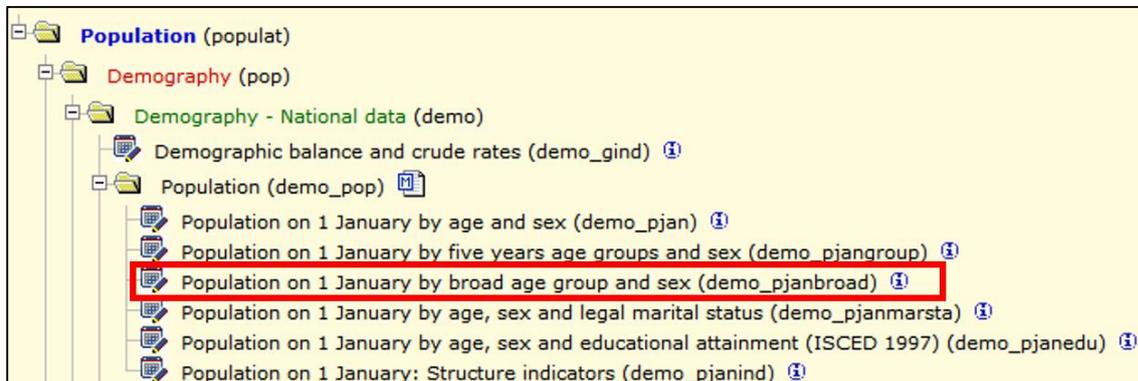
una imagen de satélite. Con **Etiquetas de datos** es posible incluir los nombres de los países en el mapa, seleccionando la posición de los mismos en torno al círculo que representa la variable seleccionada. El color de las etiquetas varía automáticamente según el fondo de mapa existente para hacerlas más visibles. Sin embargo el propio mapa lleva ya los nombres de países, por lo que no parece muy adecuado volver a escribirlos. Los círculos son semitransparentes para poder leer debajo de ellos esos nombres, ver otros detalles del mapa que puedan ser de interés o no taparse entre ellos al yuxtaponerse, pero su color puede modificarse cambiando en la pestaña de **Power View** la gama utilizada en el bloque de comandos de **Temas**. El mapa que hemos elaborado no tiene leyenda, ya que ésta

correspondería al nombre de los países y ya los hemos indicado mediante las etiquetas. Pero podemos agregarla arrastrando el campo de nombres (*Major area, región, country or área*) a la ventana **Color**, apareciendo así la leyenda con los mismos a la derecha del mapa, aunque su posición puede cambiarse con las opciones ofrecidas en el comando de **Leyenda** de la pestaña **DISEÑO**. Lo que haremos será utilizar ese comando para que la leyenda no aparezca en ningún sitio, con lo cual ésta se elimina de la presentación pero los círculos de cada país serán de diferentes colores. Al igual que antes, los colores se modifican al hacerlo el **Tema** elegido para la presentación.

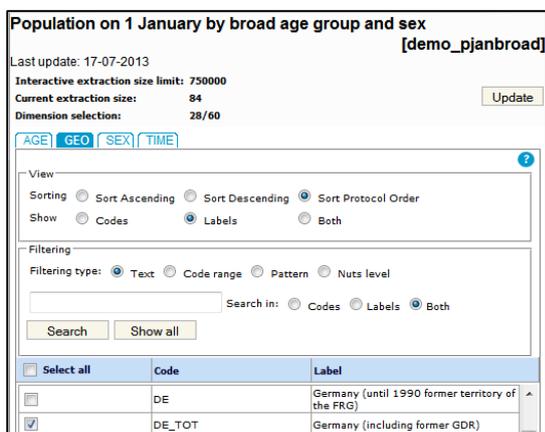
Elemento	Edad
Elemento 1	<15
Elemento 1	15-64
Elemento 1	65 y +
Elemento 2	<15
Elemento 2	15-64
Elemento 2	65 y +
Elemento 3	<15
Elemento 3	15-64
Elemento 3	65 y +

Tabla con estructura de base de datos.

La estructura de la tabla de datos original es clave para el tipo de mapas y gráficos que pueden incorporarse a un informe. Hasta ahora hemos utilizado tablas donde cada elemento solo está presente en una fila (un país) y a cada variable se le asigna una columna (población en un año determinado), pero en una base de datos los elementos estarían repetidos para hacer que coincidiesen con columnas conteniendo diferentes variables (edad, sexo, actividad, etc.). Crearemos por tanto una tabla con la estructura del ejemplo adjunto partiendo de la población de los países miembros de la Unión Europea por grandes grupos de edad que obtendremos de las bases de datos de **EUROSTAT** (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>). En la sección de **Estadísticas**, en **Estadísticas por temas**, vamos a **Población**. Desde allí nos metemos en el menú de las **Bases de Datos** y en él buscamos el apartado de demografía por países, eligiendo la población por grandes grupos de edad.



Base de datos sobre población de EUROSTAT. Apartado de datos nacionales, población a 1 de julio por grandes grupos de edad.

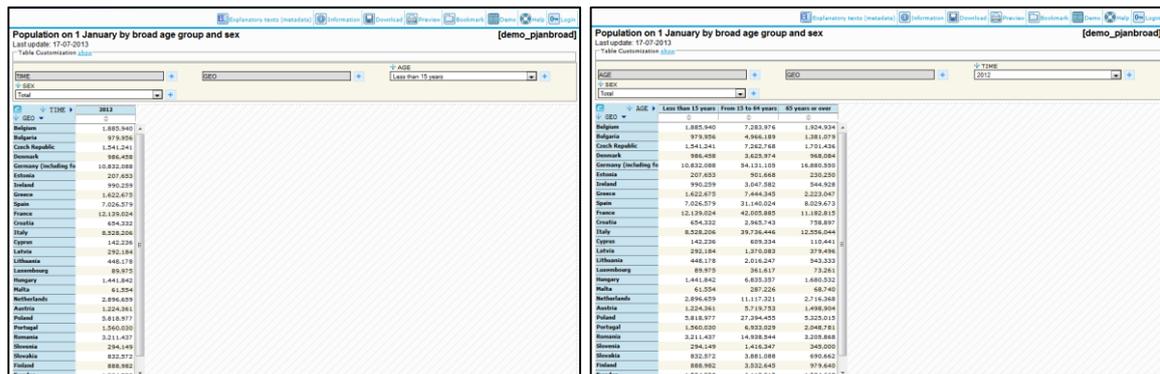


Ventana de selección de variables.

Pulsando en el signo + que aparece junto a cada categoría de datos se abre una ventana donde seleccionar los deseados. En la de **TIME** marcaremos el último año disponible, en **SEX** el total, en **GEO** los veintiocho países miembros, teniendo cuidado en el caso de Alemania, pues aparece dos veces para diferenciar su situación antes y después de la reunificación (seleccionamos la segunda) y de Francia, que indica la población total del país o exceptuando las colonias (seleccionamos la total); y en **AGE** los tres grandes grupos de menores de 15, de 15 a 64

de 65 y más años. Una vez realizada la selección se pulsa en el botón de actualizar y volvemos a la ventana de la tabla de datos.

Al tratarse de una tabla interactiva solo nos aparecen las variables que tenemos seleccionadas en un momento dado en el eje vertical (países) y horizontal (años), pero no los grupos de edad. Para que se incorporen las tres columnas correspondientes a la tabla debemos arrastrar el signo + situado sobre **AGE** hasta el eje horizontal, donde por defecto aparecen los años (**TIME**). Con ello se rehace la tabla tal como la hemos solicitado. Ahora ya podemos descargar la tabla pulsando en el botón correspondiente del menú superior.



Venta para la creación de tablas en su disposición por defecto. Incorporación de la categoría “AGE” al eje horizontal.

El siguiente paso consiste en adaptar estos datos al modelo que necesitamos, repitiendo tres veces el nombre de cada país para agregar una segunda columna con el de los grupos de edad y una tercera con la población en cada uno de ellos. El sistema más rápido consiste en copiar la lista de países tres veces en sentido vertical en una primera columna, los nombres de los grupos de edad en una segunda y rellenar la tercera mediante referencias a las celdas donde se encuentran los datos originales, pues una vez introducida la primera referencia de la serie de países se puede copiar en vertical hasta rellenar las celdas del primer grupo de edad, repitiendo el proceso con los otros dos. Una vez completada la tabla, simplemente la pegamos sobre ella misma en forma de valores y la ordenamos por el nombre de los países.

Pais	<15	15-64	65 Y +
Alemania	10.832.088	54.131.105	16.880.550
Austria	1.224.361	5.719.753	1.498.904
Bélgica	1.885.940	7.283.976	1.924.934
Bulgaria	979.956	4.966.189	1.381.079
Chipre	142.236	609.334	110.441
Croacia	654.332	2.965.743	758.897
Dinamarca	986.458	3.625.974	968.084
Eslovaquia	832.572	3.881.088	690.662
Eslovenia	294.149	1.416.347	345.000
España	7.026.579	31.140.024	8.029.673
Estonia	207.653	901.668	230.250
Finlandia	888.982	3.532.645	979.640
Francia	12.139.024	42.005.885	11.182.815
Grecia	1.622.675	7.444.345	2.223.047
Holanda	2.896.659	11.117.321	2.716.368
Hungría	1.441.842	6.835.357	1.680.532
Irlanda	990.259	3.047.582	544.928
Italia	8.528.206	39.736.446	12.556.044
Letonia	292.184	1.370.083	379.496
Lituania	448.178	2.016.247	543.333
Luxemburgo	89.975	361.617	73.261
Malta	61.554	287.226	68.740
Polonia	5.818.977	27.394.455	5.325.015
Portugal	1.560.030	6.933.029	2.048.781
Reino Unido	11.086.987	41.506.121	10.663.046
Rep. Checa	1.541.241	7.262.768	1.701.436
Rumania	3.211.437	14.938.544	3.205.868
Suecia	1.584.270	6.113.917	1.784.668

Tabla original

Pais	Edad	Población
Alemania	<15	10.832.088
Austria	<15	1.224.361
Bélgica	<15	1.885.940
Bulgaria	<15	979.956
Chipre	<15	142.236
Croacia	<15	654.332
Dinamarca	<15	986.458
Eslovaquia	<15	832.572
Eslovenia	<15	294.149
España	<15	7.026.579
Estonia	<15	207.653
Finlandia	<15	888.982
Francia	<15	12.139.024
Grecia	<15	1.622.675
Holanda	<15	2.896.659
Hungría	<15	1.441.842
Irlanda	<15	990.259
Italia	<15	8.528.206
Letonia	<15	292.184
Lituania	<15	448.178
Luxemburgo	<15	89.975
Malta	<15	61.554
Polonia	<15	5.818.977
Portugal	<15	1.560.030
Reino Unido	<15	11.086.987
Rep. Checa	<15	1.541.241
Rumania	<15	3.211.437
Suecia	<15	1.584.270

Primer sector de la nueva tabla.

Pais	Edad	Población
Alemania	<15	10.832.088
Alemania	15-64	54.131.105
Alemania	65 y más	16.880.550
Austria	<15	1.224.361
Austria	15-64	5.719.753
Austria	65 y más	1.498.904
Bélgica	<15	1.885.940
Bélgica	15-64	7.283.976
Bélgica	65 y más	1.924.934
Bulgaria	<15	979.956
Bulgaria	15-64	4.966.189
Bulgaria	65 y más	1.381.079
Chipre	<15	142.236
Chipre	15-64	609.334
Chipre	65 y más	110.441
Croacia	<15	654.332
Croacia	15-64	2.965.743
Croacia	65 y más	758.897
Dinamarca	<15	986.458
Dinamarca	15-64	3.625.974
Dinamarca	65 y más	968.084
Eslovaquia	<15	832.572
Eslovaquia	15-64	3.881.088
Eslovaquia	65 y más	690.662
Eslovenia	<15	294.149
Eslovenia	15-64	1.416.347
Eslovenia	65 y más	345.000
España	<15	7.026.579

Tabla definitiva.

Recordemos que antes de comenzar el informe en **Power View** hay que seleccionar los títulos de cabeceras de la tabla y sus datos y convertirla en una *Tabla de Excel*. Al crear el nuevo informe nos aparece como siempre en formato de tabla pero en esta ocasión hay diferencia si lo ponemos con formato de matriz o como tarjeta, debido a la estructura de datos utilizada.

País	Edad	Población
Alemania	<15	10832088
Alemania	15-64	54131105
Alemania	65 y más	16880550
Austria	<15	1224361
Austria	15-64	5719753
Austria	65 y más	1498904
Bélgica	<15	1885940
Bélgica	15-64	7283976
Bélgica	65 y más	1924934
Bulgaria	<15	979956
Bulgaria	15-64	4966189
Bulgaria	65 y más	1381079
Chipre	<15	142236
<b>Total</b>		<b>81843743</b>

País	Edad	Población
Alemania	<15	10832088
	15-64	54131105
	65 y más	16880550
<b>Total</b>		<b>81843743</b>
Austria	<15	1224361
	15-64	5719753
	65 y más	1498904
<b>Total</b>		<b>8443018</b>
Bélgica	<15	1885940
	15-64	7283976
	65 y más	1924934
<b>Total</b>		<b>11094850</b>

Alemania	<15	10832088
País	Edad	Población
Alemania	15-64	54131105
País	Edad	Población
Alemania	65 y más	16880550
País	Edad	Población
Austria	<15	1224361
País	Edad	Población

Formtato de TABLA.

Formato de MATRIZ.

Formato de TARJETA.

Arrastre campos entre las áreas siguientes:

**MOSAICO POR**

**Σ TAMAÑO**

**UBICACIONES**

**LONGITUD**

**LATITUD**

**COLOR**

Campos en **TAMAÑO**, **UBICACIONES** y **COLOR**.

en el mapa, perdiendo intensidad los restantes. Al pulsar por segunda vez o fuera de la leyenda se retorna a la situación original. Si lo que queremos es un mapa de simples círculos proporcionales basta con quitar de **COLOR** el campo de *Edad*.

Una vez puesto el título del informe el tipo, tamaño y características de la letra se modifican con los comandos de la nueva pestaña de **TEXTO** que aparece en la barra de herramientas al tener seleccionada esa ventana. Igual que antes, podemos cambiar el fondo del mapa en la ventana de **DISEÑO** (en este caso hemos puesto como tal el *Fondo de mapa de carreteras*). Cuando trabajamos sobre una tabla o un gráfico el tamaño de la fuente de letra se amplía o reduce con los comandos existentes en la pestaña de **DISEÑAR**, donde hay también un bloque de herramientas para variar el formato numérico de la

Con la tabla seleccionada pulsamos en la opción de crear un mapa y colocamos, si no lo hace automáticamente el programa, la variable a representar (*Población*) en la ventana de **TAMAÑO**, la variable territorial (*País*) en la de **UBICACIÓN** y la variable que conforma la estructura o categorías (*Edad*) en **COLOR** (para que aparezcan las ventanas asociadas al mapa éste ha de estar seleccionado). Se dibuja así un mapa de círculos con sectores en el que cada uno es proporcional al tamaño y estructura representados (población por grupos de edad). A la derecha del mapa aparece la leyenda, esta vez imprescindible, indicando el color que representa a cada grupo de edad. Pulsando en cualquiera de ellos lo seleccionamos y aparece opaco en

Herramientas de **TEXTO** para el título del mapa.

columna que tengamos seleccionada. El ancho de una columna se modifica igual que en una hoja de Excel, desplazando las líneas de división entre los títulos de las cabeceras.



Mapa de círculos proporcionales con grandes grupos de edad.

Reduciendo el tamaño del mapa creamos una nueva tabla a la derecha del mismo mediante el procedimiento de arrastrar hacia esa zona del informe los campos elegidos, que serán País, Edad y Población. Reducimos el tamaño del tipo de letra y cambiamos el formato numérico para poner separador de miles y sin decimales.

**Campos de Power View**

ACTIVO | TODOS

Puede que se necesiten relaciones entre tablas. CREAR...

- Tabla1**
  - <15
  - 15-64
  - 65 Y +
  - País
- Tabla3**
  - Edad
  - País
  - Población

**Editar relación**

Seleccionar las tablas y columnas que desea utilizar para esta relación

Tabla: Tabla3      Columna (externa): País

Tabla relacionada: Tabla1      Columna relacionada (principal): País

Crear relaciones entre tablas es necesario para mostrar datos relacionados de diferentes tablas en el mismo informe.

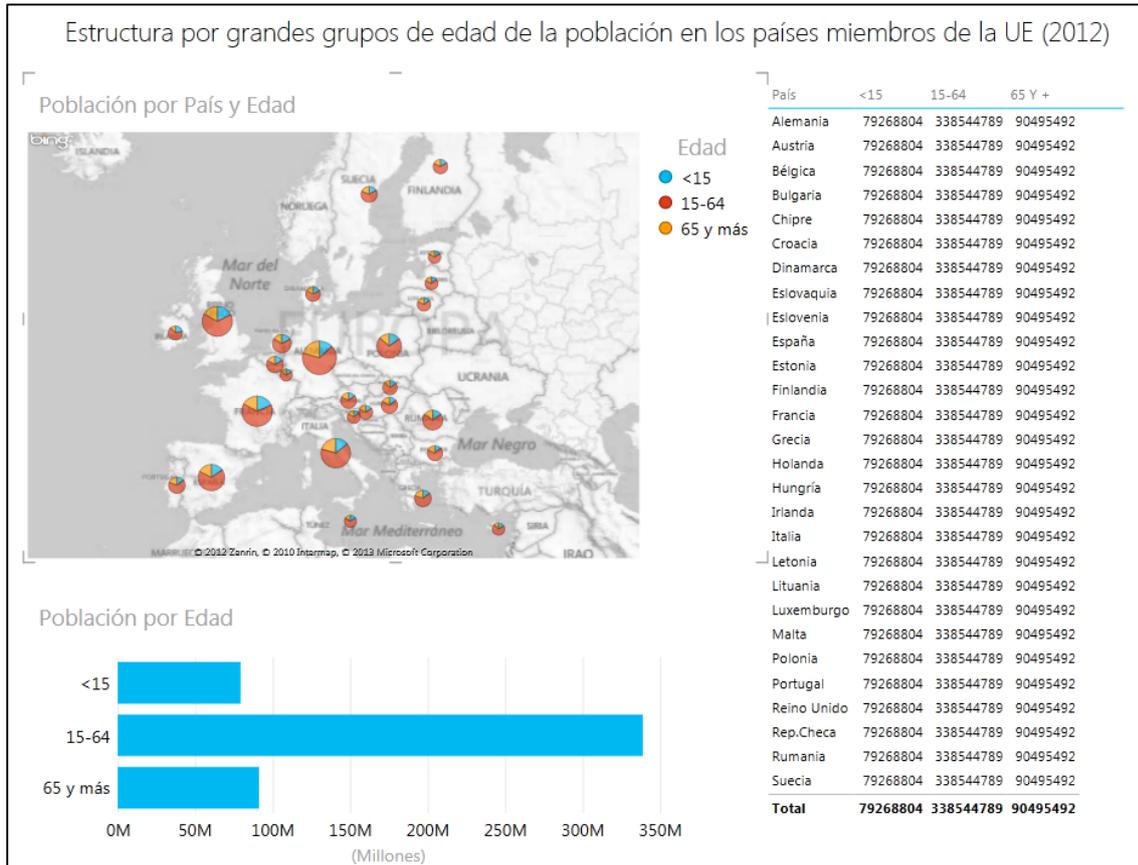
Aceptar Cancelar

Al utilizar varias tablas es posible que el programa nos advierta de la conveniencia de relacionar unas con otras a través de variables (izquierda). Para crear una relación indicamos la última tabla creada y dentro de ella, la variable común, y la columna relacionada con ella en la tabla relacionada.

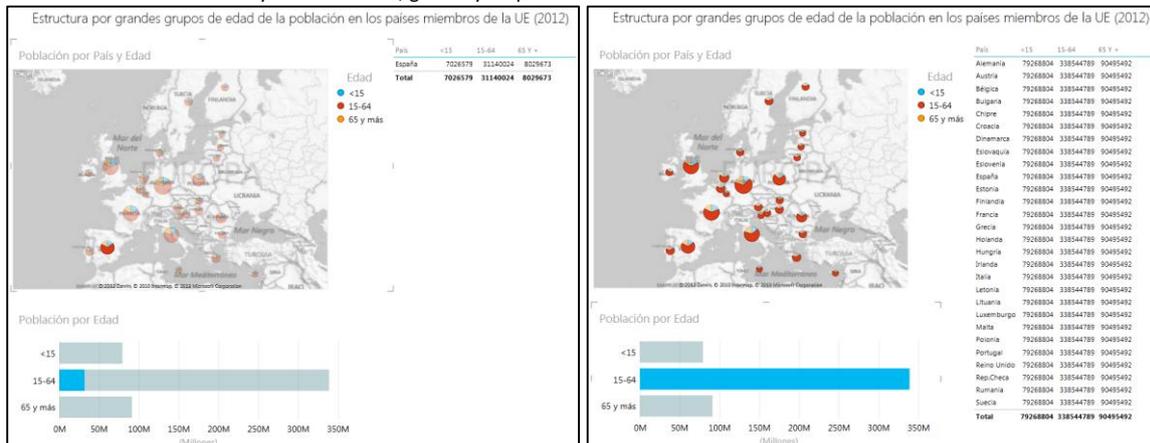
Una tercera tabla contendrá los campos *Edad* y *Población*, para convertirla en un **gráfico de barra agrupada** donde nos aparece la estructura por *Edad* del total de la variable *Población*. Si pulsamos sobre cualquiera de las tres barras del gráfico en el mapa se destaca la misma categoría (grupo de edad) y lo mismo sucede a la inversa, pulsando sobre un color de la leyenda del mapa. Pero si lo hacemos sobre el círculo de un país, éste se agranda y aparece

Edad	Población
<15	79268804
15-64	338544789
65 y más	90495492
<b>Total</b>	<b>508309085</b>

seleccionado en la tabla de datos; eligiendo uno de los sectores o grupos de edad aparece el correspondiente en el gráfico de barras, indicando además así el peso relativo que tiene sobre el total de la población del conjunto (los veintiocho países miembros de la UE).



Informe de Power View incluyendo una tabla, gráfico y mapas interrelacionados.



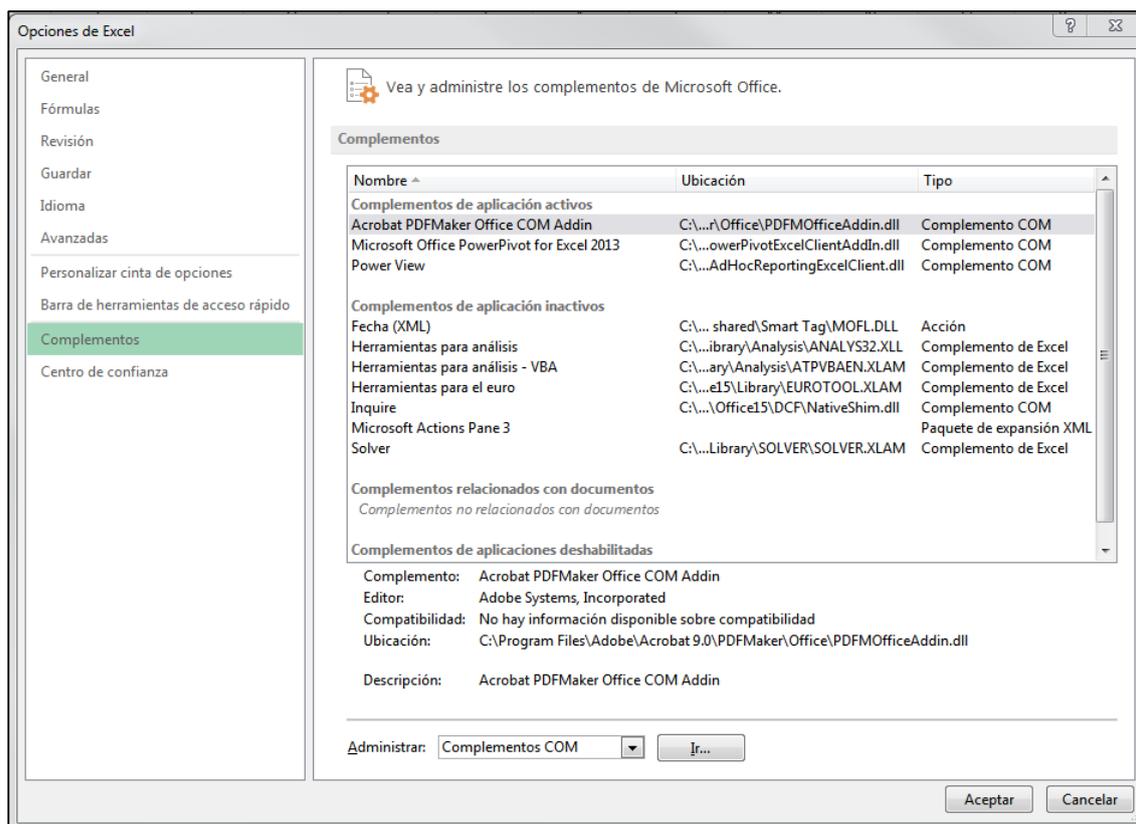
Al pulsar en un sector de un país en el mapa aparece destacado en el gráfico y seleccionado en la tabla de datos.

Al pulsar sobre una barra en el gráfico se señala en el mapa ese sector circular en todos los países.

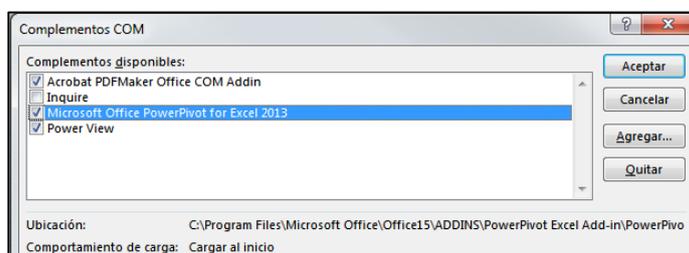
Partiendo siempre de los mismos datos originales podemos elaborar cuantos mapas, gráficos o tablas creamos convenientes para nuestro informe, cambiando fácilmente los aspectos destacados. En el ejemplo lo hemos hecho con una sola variable y tres categorías (población por grandes grupos de edad), pero una tabla puede contener muchas más y siempre que adopte la estructura de una base de datos será posible establecer los mismos tipos de relaciones que se han visto en este caso con un número limitado de columnas.

## POWER PIVOT

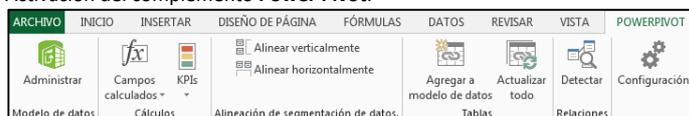
**Power Pivot** es un programa destinado a la integración de datos de diferente procedencia, ya se trate de hojas de cálculo, bases de datos externas, gráficos, textos, etc. La variedad de fuentes de información que puede manejar y la rapidez en conseguirlo hacen de él una herramienta muy útil en la preparación de cualquier tipo de informe o trabajo. Se basa en relacionar datos automáticamente según la estructura que el usuario elabore, todo ello de forma automática. Por ejemplo, podemos elegir desde *Excel* como fuente de información tablas estadísticas del Banco Mundial, FMI, ONU, etc., y crear con ellas tablas de datos que a su vez se relacionen entre sí. O partir de las ya existentes por separado y elaborar una nueva combinándolas en una tabla dinámica que relaciones sus campos, con todas las posibilidades que ello implica (nuevos filtros, gráficos, mapas, etc.).



En las **Opciones de Excel**, a las que se llega desde el menú de **ARCHIVO**, dentro de **Complementos** está el menú emergente de **Administrar**. Ahí debe elegirse la opción de **Complementos COM** y pulsar el botón de Ir...



Activación del complemento **Power Pivot**.



Pestaña de herramientas de **Power Pivot**.

de *Excel 2013* sea una actualización de otra anterior en la cual ya estuviera habilitado este

Para utilizar **Power Pivot** el primer paso consiste en activar el programa, lo que se hace en el apartado de **ARCHIVO/Opciones/Complementos**. Una vez allí vamos a **Administrar** y elegimos **Complementos COM**. Al pulsar en el botón de **Ir** nos aparece una nueva ventana donde debemos señalar la opción de **Microsoft Office PowerPivot para Excel 2013** y pulsar en **Aceptar**. Pude que nuestra versión

complemento, por lo que su nombre aparecería en la lista, así que se debe tener cuidado en elegir la versión más actual. O también es posible que se haya instalado junto a **Microsoft Office 2013 Professional Plus** (es la versión en la que se encuentra disponible), pero en cualquier caso lo podemos saber porque en la cinta de opciones aparecerá la pestaña correspondiente.



Modelo de datos

Abrir **Power Pivot**.

Para comenzar a trabajar basta con abrir una ventana para el programa pulsando en el icono de **Administrar**. Al igual que Excel, dispone de una cinta de opciones o barra de herramientas y dentro de ella se halla la destinada a **Obtener datos externos**, la primera que debemos utilizar con el fin de importar las tablas que deseamos relacionar.



Ventana del complemento **Power Pivot**. El primer paso es importar las tablas de datos con las que se va a trabajar mediante la herramienta de **Obtener datos externos**.