

Tutorial-00: Instalación del software y primeros pasos.

- Este documento pdf lleva adjuntos algunos de los ficheros de datos necesarios. Y está pensado para trabajar con él directamente en tu ordenador. Al usarlo en la pantalla, si es necesario, puedes aumentar alguna de las figuras para ver los detalles. Antes de imprimirlo, piensa si es necesario. Los árboles y nosotros te lo agradeceremos.
- Fecha: 6 de septiembre de 2017. Si este fichero tiene más de un año, puede resultar obsoleto. Busca si existe una versión más reciente.

Índice

1. Lectores de documentos en formato pdf.	1
2. Navegador de internet.	3
3. Instalación de la hoja de cálculo Calc.	4
4. Editores de texto.	8
5. Ficheros csv con Calc.	9
6. Instalación de R y RStudio.	17
7. Instalación de GeoGebra.	20
8. Siguiendo paso. ¿Dónde vamos ahora?	25

En este primer tutorial vamos a limitarnos a preparar las herramientas que necesitamos para el trabajo del curso, que comenzará realmente a partir del Tutorial-01. Instalaremos casi todos los programas que vamos a utilizar, y repasaremos algunas cuestiones de índole práctica que conviene discutir al principio, antes de que nos causen problemas más adelante. Es posible que, dependiendo de tu experiencia previa con ordenadores, todas o algunas de esas cuestiones te resulten muy fáciles. Las incluimos aquí porque, en nuestra experiencia, inicialmente causan problemas a muchos estudiantes del curso.

Vamos a describir paso a paso, y con capturas de pantalla, la instalación de varios programas. Te aconsejamos que vayas *un paso por delante* en la lectura, en lugar de ir ejecutando las cosas a la vez que lees las instrucciones, para evitarte sorpresas o errores.

1. Lectores de documentos en formato pdf.

Si estás leyendo este tutorial en la versión pdf, en la pantalla de tu ordenador (que es la forma que recomendamos), eso significa que ya tienes instalado un lector de ficheros pdf. En sistemas Windows, el más extendido de estos programas es el Adobe Reader. Si usas este programa, te recomendamos que verifiques que tienes la última versión (esto es una buena idea, hablando en general, para cualquier programa que uses). Puedes usar el enlace:

<http://get.adobe.com/es/reader/>

De hecho, las últimas versiones para Windows, desde la 10.1, incluyen la opción de autoactualización del programa. Si tu versión es más antigua, ¡actualízala ahora mismo!

La mayoría de los ficheros pdf del curso, como este, incluirán:

- Enlaces a páginas web.
- Ficheros adjuntos, de los tipos que vamos a usar en el curso: hojas de cálculo, ficheros csv con datos, ficheros con código R, ficheros de GeoGebra, etc. Es decir, el fichero pdf contiene esos documentos, y no es preciso descargarlos de internet por separado.

El lector pdf que utilices puede influir de forma importante en la facilidad de uso de esos documentos adjuntos. Nuestro favorito, para el sistema Windows, es el programa gratuito y de código abierto llamado SumatraPDF, que puedes descargar desde este enlace:

<http://blog.kowalczyk.info/software/sumatrapdf/free-pdf-reader-es.html>

Una primera advertencia:

Enlaces y descarga de programas.

Suponemos que el usuario de este curso es consciente de que tiene que velar por su propia seguridad. Usa sólo los enlaces que te proporcionamos para descargar los programas. Hay una cantidad ingente de páginas de descarga de programas en la red. Y como nos explicó nuestra madre sobre los extraños que te encuentras en la calle, no todos son bien intencionados... En caso de duda, antes de instalar nada, consulta con alguien de confianza. Mantén tu ordenador actualizado, usa un buen antivirus, etc.

SumatraPDF no es el lector de PDF más conocido, ni el que más posibilidades ofrece, pero es muy rápido y ligero (en términos de consumo de recursos, si tu ordenador no es muy potente). Y se lleva bastante bien con los enlaces y ficheros adjuntos que incluiremos. Un simple clic con el botón izquierdo del ratón basta para:

- Abrir un enlace en el navegador.
- Abrir un cuadro de diálogo para guardar un fichero adjunto.

La instalación de SumatraPDF es extremadamente sencilla, así que no creemos necesario entrar en detalles.

1.0.1. Programas predeterminados y usuarios “de gatillo fácil”.

Queremos extendernos un poco más sobre este último punto. Nuestra experiencia indica que los usuarios, con demasiada frecuencia, somos *de gatillo fácil* con el ratón: nos hemos acostumbrado a hacer clic, o doble clic, con el botón izquierdo del ratón con demasiada facilidad. En muchos casos, eso conduce a que el sistema trate de abrir el fichero adjunto con el *programa predeterminado* del sistema operativo para ese tipo de archivos. En la mayoría de los sistemas, el nombre de los archivos se compone de dos partes, separadas por un punto, como en este ejemplo:

$$\underbrace{\text{ficheroDatos}}_{\text{identificador}} . \underbrace{\text{csv}}_{\text{extensión}}$$

La *extensión*, como seguramente sabes, es el código (muchas veces, pero no siempre) de tres letras que sigue al punto, y que nos permite identificar el tipo de fichero. Pero, además, el tipo de fichero (la extensión), sirve para determinar cuál es el programa que se utiliza por defecto cuando abrimos el fichero, por ejemplo haciendo doble clic sobre él con el ratón. De esa forma, al hacer doble clic sobre un fichero de tipo *csv*, nos podemos encontrar con la sorpresa de que el sistema intenta abrirlo con la hoja de cálculo Microsoft Excel, si está instalada, porque el sistema tiene una lista de asociaciones de ficheros con programas que dice cosas como

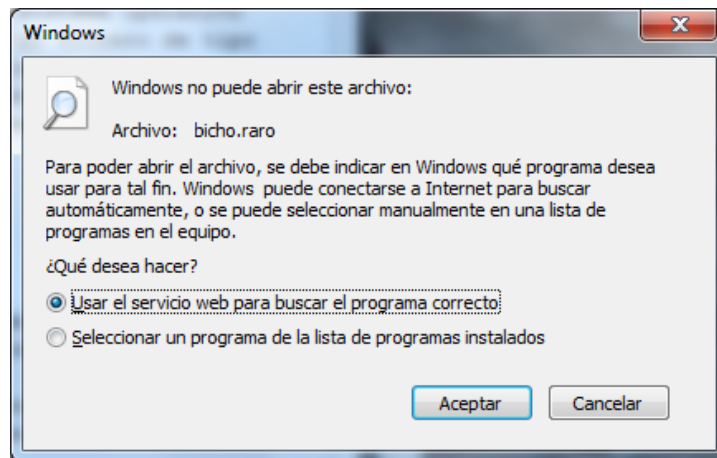
“los ficheros csv (cuya extensión es .csv) se abren con Excel”.

Es decir, *Excel* es el *programa predeterminado* (o programa por defecto) del sistema para ficheros de tipo *csv*. En general, este comportamiento del sistema es cómodo y nos ahorra tiempo. Pero, en ocasiones, eso no es lo que queremos que suceda. En particular, en este curso, nunca vamos a usar Excel para abrir ficheros *csv* (entre otras cosas, no asumimos que el usuario tenga Excel instalado). Para evitar eso, sigue este consejo:

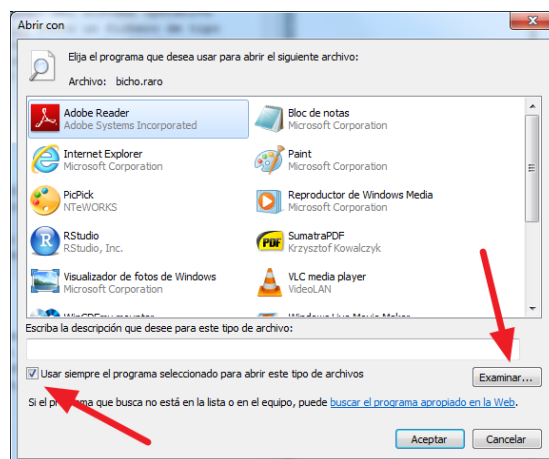
Procedimiento para abrir ficheros adjuntos:

1. Acostúmbrate a usar el botón derecho del ratón y busca opciones como **Guardar archivo...** Si eso no funciona, entonces y sólo entonces, prueba a hacer clic o doble clic con el botón izquierdo.
2. Una vez que hayas guardado el fichero en una carpeta de tu ordenador, tienes que abrirlo. Y aquí, de nuevo, hay que acostumbrarse a usar el botón derecho, y buscar opciones como **Abrir con...**

Si no hay disponible una opción como **Abrir con...**, se debe a que tu ordenador no tiene asignado un programa por defecto con el que abrir ese tipo de ficheros. Por ejemplo, en mi *Escritorio* de Windows (versión 7) tengo un fichero que se llama **bicho.raro**. Usando el botón derecho no aparece la opción **abrir con**, solo la opción **Abrir**. Usando esta opción (o si, directamente, hago doble clic sobre el fichero) aparece esta ventana:



Lo mejor, en la inmensa mayor parte de los casos, es seleccionar la opción **Seleccionar un programa de la lista de programas instalados** y pulsar en **Aceptar**. En la ventana de diálogo que aparece a continuación, puedes seleccionar el programa que desees utilizar. Pero tienes que prestar especial atención a los dos elementos que hemos indicado con flechas rojas en la figura.



La casilla **Usar siempre el programa...** es especialmente importante, porque puede cambiar el comportamiento de tu equipo, y tal vez no desees ese cambio. ¡Así que ve con cuidado! Si esa casilla está marcada, y seleccionas el programa *A* (el que quieras) para abrir un fichero de tipo *B*, Windows modificará la lista a la que aludíamos antes, y escribirá en ella una línea

“los ficheros de tipo B se abren por defecto con el programa A”.

Si no quieres que pase eso, debes desmarcar esta casilla. Por lo demás, si el programa que desees utilizar aparece en la ventana de la parte superior del cuadro de diálogo, basta con seleccionarlo y pulsar **Aceptar**. Cuando no es así, hay que usar el botón **Examinar**, para localizar el programa que queremos usar. Esta parte puede ser más o menos fácil, dependiendo del programa que se trate, y de tu versión de Windows. Si tienes problemas para encontrar el programa, busca en internet, o pide ayuda a alguien que sepa más que tú. En general ese consejo sirve no sólo para este paso, sino para cualquiera de los siguientes. Siempre conviene tener un ninja informático a mano.



2. Navegador de internet.

Para muchas de las tareas asociadas a este curso, la elección de uno u otro navegador de Internet es irrelevante, siempre que se trate de versiones recientes. Pero para algunos temas concretos del curso es recomendable que utilices el navegador Firefox, que puedes descargar desde este enlace:

<http://www.mozilla.org/es-ES/firefox/new/>

Hay versiones disponibles para Windows, Mac y Linux. La razón por la que te recomendamos Firefox es porque este navegador permite visualizar correctamente las fórmulas matemáticas, mientras que otros navegadores nos han causado más problemas al hacer esto. En cualquier caso, aparecen nuevas versiones de los navegadores muy a menudo. Y esas nuevas versiones pueden corregir algunos de esos problemas (desdichadamente, hemos tenido también experiencia con el proceso contrario, en el que una nueva versión estropeaba algo que ya estaba funcionando). Así que si quieres comprobar si tu navegador funciona correctamente puedes visitar esta página web:

<https://www.tuhh.de/MathJax/test/sample.html>

Espera unos segundos y asegúrate de que en tu navegador aparecen las fórmulas matemáticas como en esta figura:

Sample MathJax Equations

The Lorenz Equations

$$\begin{aligned}\dot{x} &= \sigma(y - x) \\ \dot{y} &= \rho x - y - xz \\ \dot{z} &= -\beta z + xy\end{aligned}$$

The Cauchy-Schwarz Inequality

$$\left(\sum_{k=1}^n a_k b_k\right)^2 \leq \left(\sum_{k=1}^n a_k^2\right) \left(\sum_{k=1}^n b_k^2\right)$$

A Cross Product Formula

$$\mathbf{V}_1 \times \mathbf{V}_2 = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ \frac{\partial X}{\partial u} & \frac{\partial X}{\partial v} & 0 \\ \frac{\partial Y}{\partial u} & \frac{\partial Y}{\partial v} & 0 \end{vmatrix}$$

The probability of getting k heads when flipping n coins is:

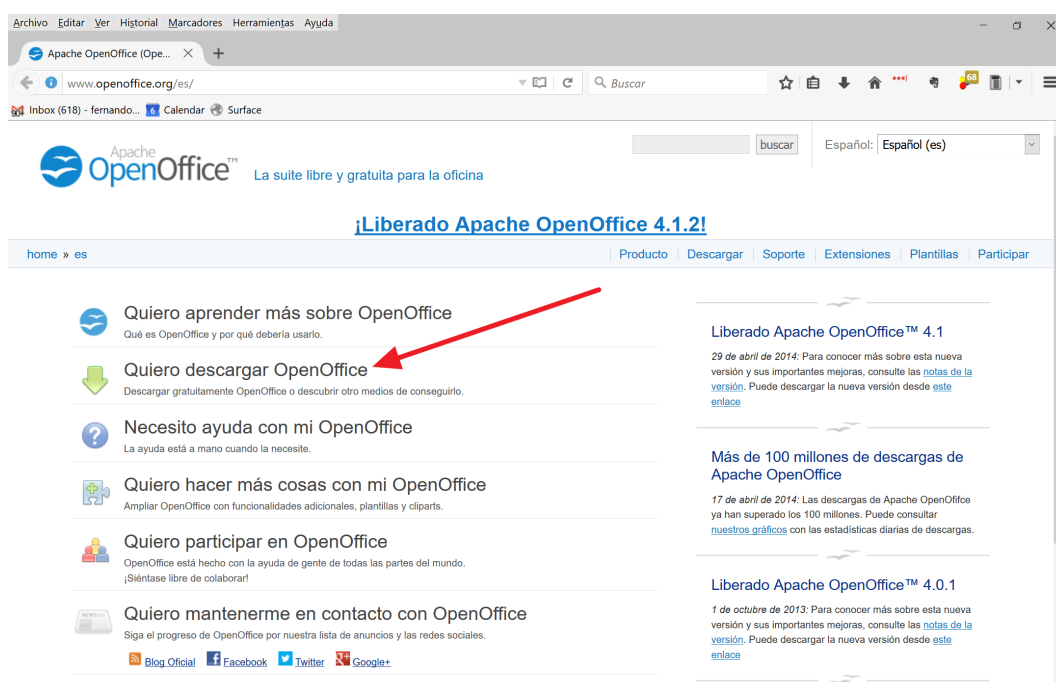
$$P(B) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

3. Instalación de la hoja de cálculo Calc.

El siguiente paso es instalar, si no dispones ya de ella, la suite ofimática OpenOffice, que incluye la hoja de cálculo Calc¹, que vamos a utilizar, especialmente al principio del curso. Para ello dirígete a

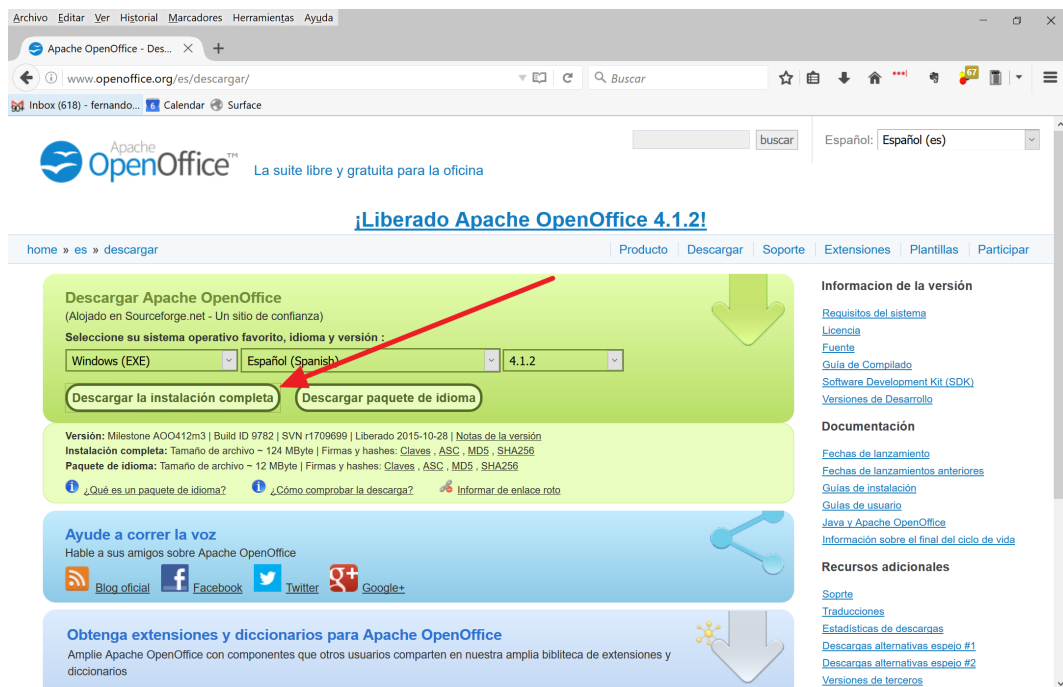
<http://www.openoffice.org/es/>

y usa el enlace *Quiero descargar OpenOffice*:

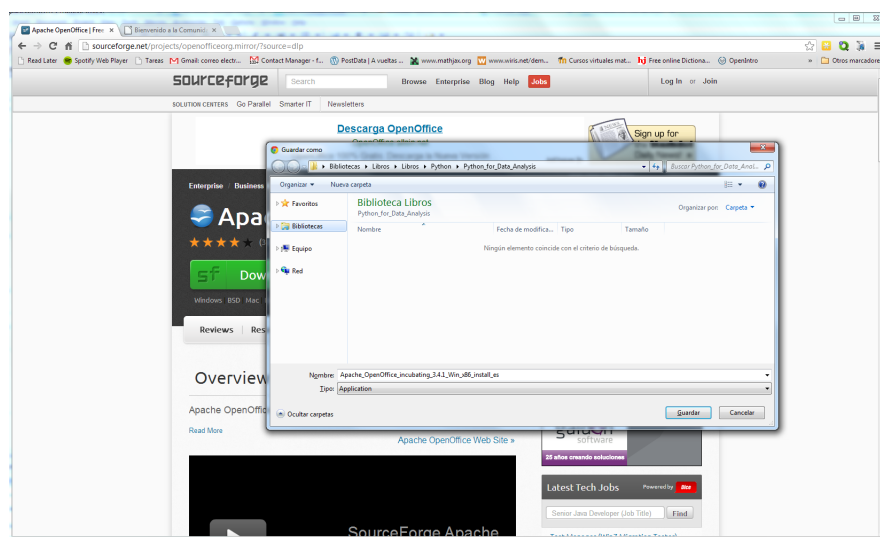


¹Si tienes instalado o prefieres instalar LibreOffice, no encontrarás apenas diferencia con OpenOffice, en lo que se refiere a este curso.

Usando ese enlace, se abrirá la ventana que aparece en la siguiente figura, en la que debes hacer clic en el enlace indicado por la flecha. ¡Asegurate de que seleccionas tu sistema operativo y el idioma español! El número de versión habrá cambiado, desde luego. En la Figura aparece la versión 4.1.2, pero en el momento en que tú la descargues, posiblemente habrá avanzado:



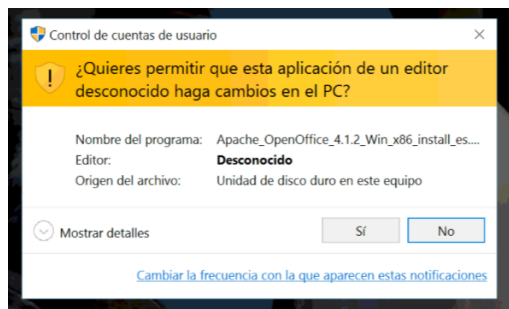
Con eso llegamos a la página de descarga (alojada en el dominio **sourceforge.net** a fecha de hoy) y en pocos segundos, según la configuración del navegador, se descargará el archivo automáticamente, o debe abrirse un cuadro de diálogo para guardar el fichero en alguna carpeta de tu ordenador (por ejemplo, *Descargas* en máquinas Windows). Lo más importante en este paso es que sepas en qué carpeta se guarda ese fichero, pero eso depende de tu configuración particular.



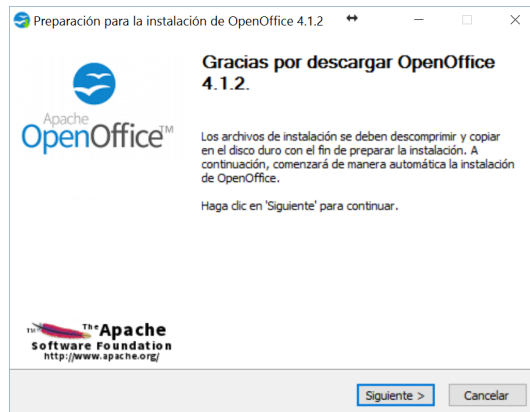
El fichero que has descargado se llamará (en Windows) algo parecido a:

Apache_OpenOffice_incubating_4.1.2_Winx_86_install_es.exe

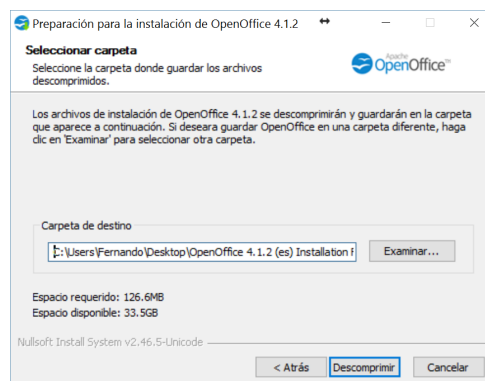
(aunque puede que no veas la extensión **.exe** en el Explorador de Windows). Ahora tienes que abrir ese fichero, para instalar el programa (usa el botón derecho otra vez). Para este paso, es necesario disponer de permisos de administración en el ordenador (de nuevo, si te pierdes, busca al ninja...). En las últimas versiones de Windows, al hacer esto la pantalla se oscurece y aparece un cuadro de diálogo que pregunta *¿Desea permitir que este programa realice cambios...?*. Debes pulsar en **Sí** para continuar la instalación (insistimos, en las próximas figuras el número de versión que aparecerá será otro, pero el proceso será esencialmente el mismo).



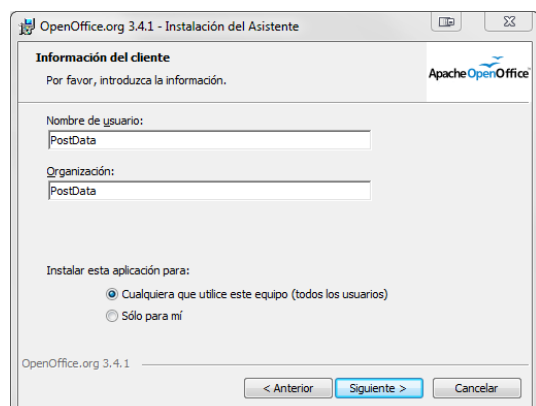
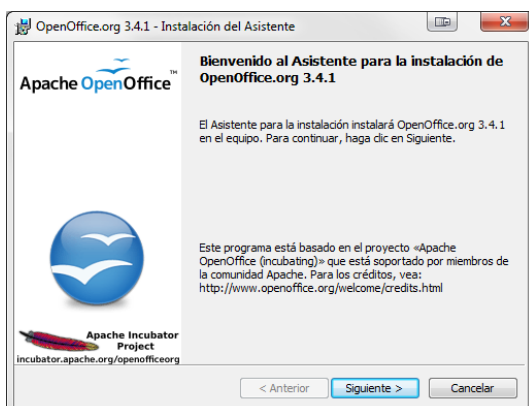
Empieza la instalación:

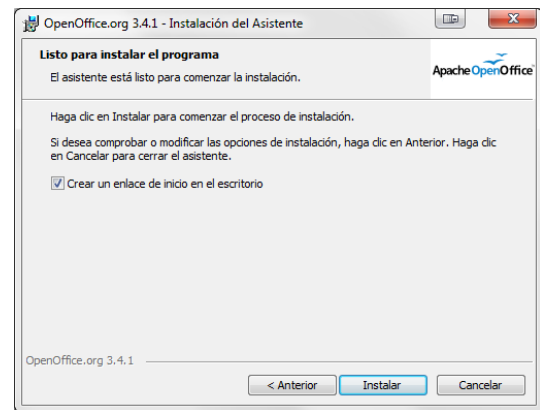
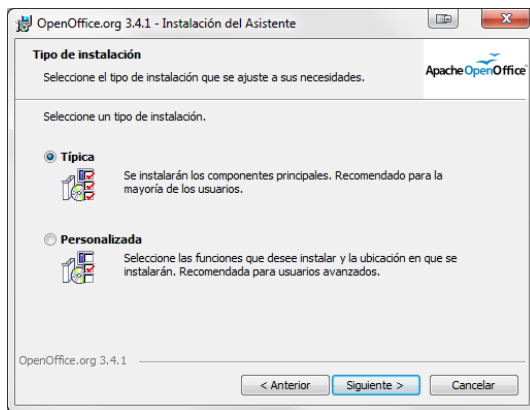


La siguiente ventana te preguntará dónde quieres guardar una carpeta con los ficheros *temporales* de instalación. Es importante, de nuevo, que recuerdes donde los guardas. Cuando termine la instalación puedes borrar esa carpeta, sólo es necesaria durante la instalación.

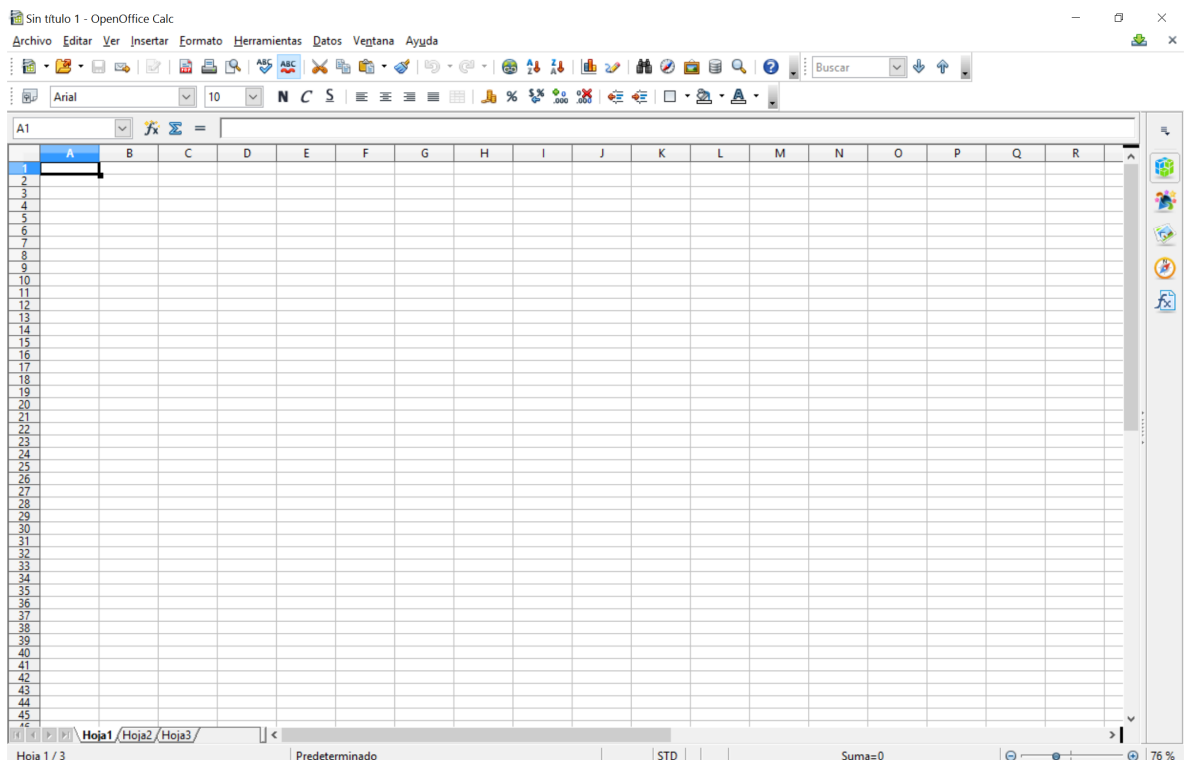


A continuación el programa va pasando por pantallas similares a estas (son de una versión anterior), en las que puedes, sin riesgos, aceptar todas las opciones por defecto (en la segunda, si escribes tu nombre de usuario, se incorporará a todos los documentos que crees con OpenOffice; puedes omitir esa información sin problemas):





Al llegar a esta última ventana pulsa en **Finalizar**, y la instalación habrá acabado. Ahora, para comprobar que todo ha ido bien, deberías buscar en la lista de programas del menú Inicio (de nuevo hablamos de Windows, aunque en otras plataformas es similar) el grupo de programas *OpenOffice*, y abrir el que se llama *OpenOffice.org Calc*. Tras una ventana de presentación y unos momentos, te encontrarás con esta pantalla (puedes verlo más o menos grande, según tu resolución de pantalla):

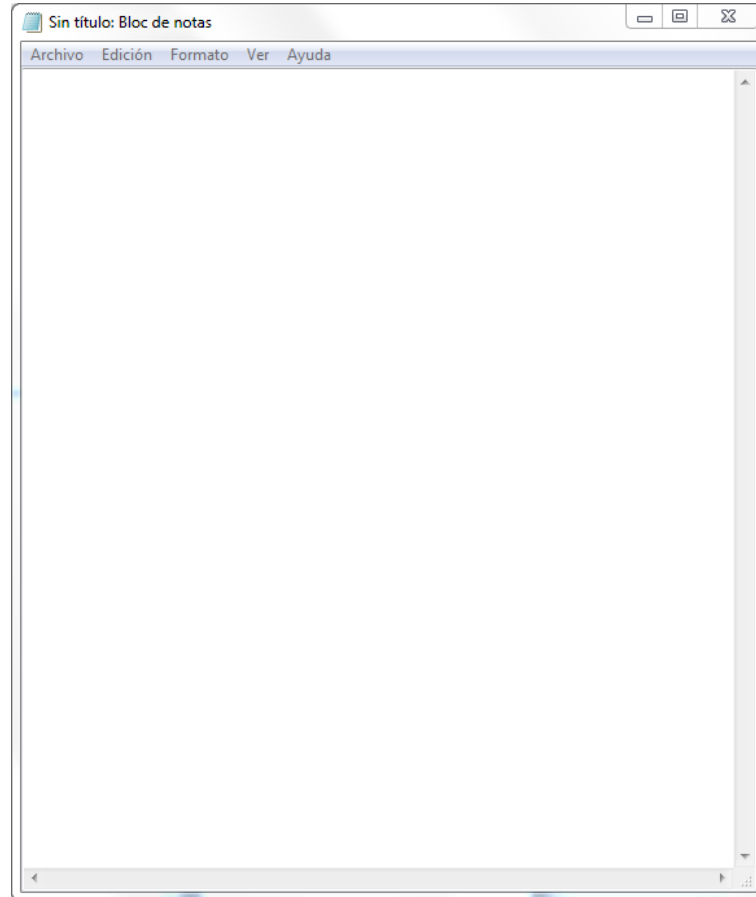


que indica que todo ha ido bien. Ya estamos listos para pasar al segundo apartado de este tutorial.

4. Editores de texto.

Nuestro objetivo, en esta sección, es localizar un *editor de texto*, como el *Bloc de Notas* en Windows, y aprender a usarlo para abrir ficheros `csv` (no te preocupes, enseguida aprenderemos qué son estos ficheros). En segundo lugar, vamos a aprender a abrir ficheros de tipo `csv` con Calc, eligiendo las opciones correctas en el menú de importación.

Empecemos por los editores de texto. En Windows, como ya hemos dicho, dispones del *Bloc de Notas*. Si no lo localizas fácilmente, pulsa simultáneamente las teclas **Windows** y **R**, y en el cuadro de diálogo que se abrirá escribe **Notepad**. Tras pulsar en Aceptar se abrirá el *Bloc de Notas* que, inicialmente tiene este aspecto:

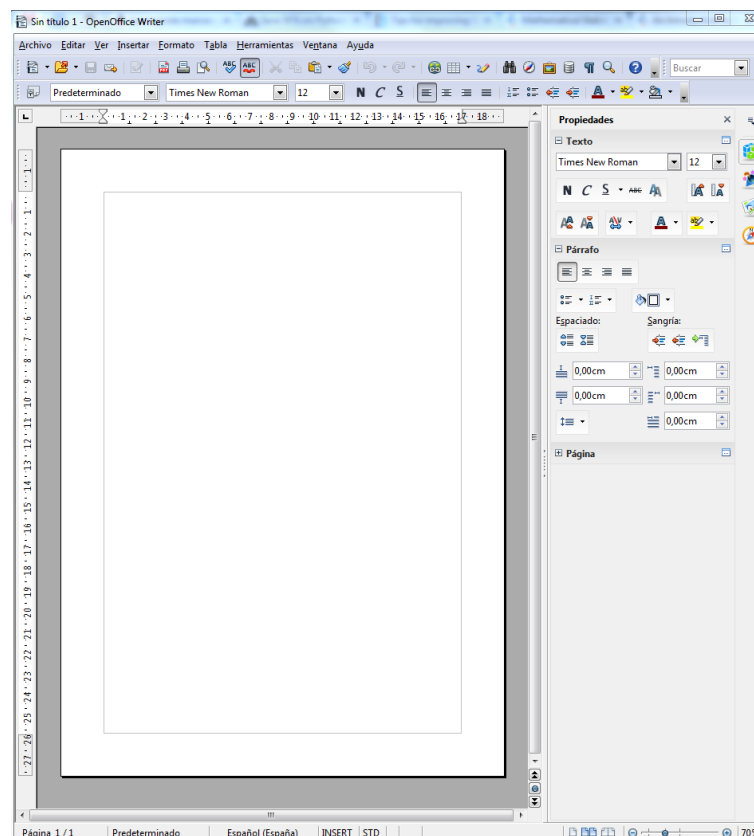


En un Mac te recomendamos usar el programa gratuito **BEdit**, que se descarga desde el enlace:

<http://www.barebones.com/products/bbedit/>

TextEdit viene instalado en los Macs, pero no es exactamente un *editor de texto*, en el sentido que aquí le damos a esa expresión (ver más abajo). Y si eres usuario de Linux, a buen seguro ya conocerás algún editor de texto (**kate**, **gedit**, **leafpad**, elige tu favorito).

Es importante que entiendas la diferencia entre los *procesadores de texto* y los *editores de texto*. Un procesador de texto es un programa diseñado para la elaboración de textos, con un enfoque esencialmente visual. El texto se puede formatear, cambiando el tipo y tamaño de letra, la tipografía (negrita, cursiva, subrayado), insertando imágenes, etc. El ejemplo más conocido es el programa *Word* de *Microsoft*. Al instalar *OpenOffice* en la sección anterior hemos instalado otro procesador de texto, llamado *Writer*. En la siguiente figura puedes ver el aspecto inicial de *Writer*, al abrir el programa, y compararlo con el del *Bloc de Notas*, que hemos visto antes.



El contraste entre el procesador de texto, lleno de herramientas de formato, y el aspecto casi vacío del editor de texto, debería ser evidente. Naturalmente, hay editores de texto más sofisticados que el *Bloc de Notas* (por ejemplo, en Windows, [Notepad++](#)), pero lo más importante es que comprendas que los procesadores de texto *no son adecuados* para el trabajo con los ficheros que vamos a usar en este curso, que son ficheros de *texto plano*. Los ficheros de texto plano más conocidos son los de extensión `txt`, pero hay muchos otros tipos. Por ejemplo, los ficheros de datos de tipo `csv` que vamos a ver a continuación. Pero también son ficheros de texto plano los ficheros de *código fuente* (en inglés, *source code*) de la mayoría de lenguajes de programación. Nosotros, en este curso, vamos a usar ficheros de código para el programa R, que serán ficheros de texto plano, con la extensión `.R`.

5. Ficheros csv con Calc.

Un fichero `csv` es un fichero de texto plano que contiene una tabla de datos. El nombre proviene del inglés, *comma separated values* (valores separados por comas, aunque ya veremos que no hay que tomarse el nombre al pie de la letra). Para empezar, vamos a trabajar con el fichero (que también usaremos en el Tutorial-01)

[Tut01-PracticaConCalc.csv](#).

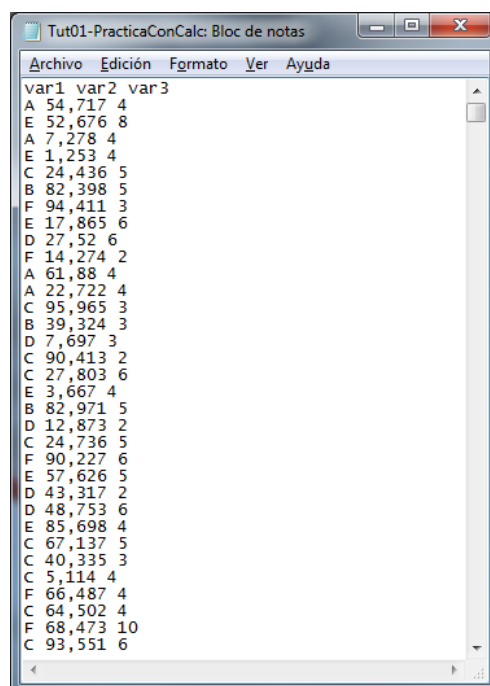
Te aconsejamos que *guardes* el fichero, en lugar de *abrirlo* directamente (y no olvides dónde lo has guardado; el *Escritorio* puede servir, para empezar). Recuerda lo que hemos visto en la Sección 7: el fichero de datos va *adjunto* a este documento pdf y, para guardar los datos en tu ordenador, debes hacer clic (aquí mismo, en el documento pdf) sobre el nombre del fichero. ¿Clic derecho o izquierdo? Depende del lector de pdfs que estés usando. ¡Recuerda que en muchos casos es mejor usar primero el botón derecho del ratón! Si no sabes bien lo que haces, este es otro paso en el que es posible que te pierdas. Si eso sucede, será un buen momento para acudir a nuestro amigo. Y, en cualquier caso, recuerda que también puedes descargar todos los ficheros adjuntos del curso (teoría o tutoriales) desde la página web del curso, a la que se llega mediante este enlace:

<http://www.postdata-statistics.com/>.

Los ficheros `csv` se usan para guardar datos de una forma sencilla, en ficheros de texto, facilitando así el intercambio de datos entre programas. El fichero `Tut01-PracticaConCalc.csv` es un ejemplo típico: contiene una tabla de datos con tres columnas, y 1300 filas. Es una buena idea que empieces



por abrirlo con un editor de texto (el *Bloc de Notas* en Windows, o similar) para hacerte una idea del aspecto que tienen los datos, pero no hagas ningún cambio en el fichero. En la siguiente figura puedes ver el aspecto de ese fichero cuando se abre con el *Bloc de Notas* de Windows.

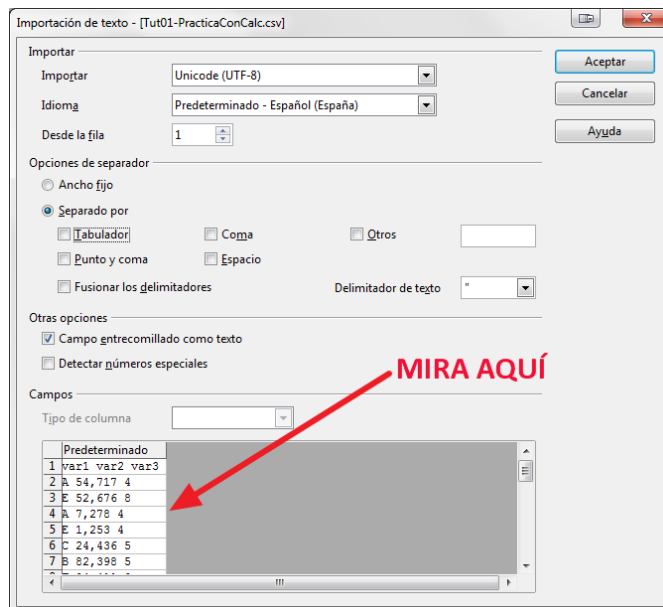


En este fichero en particular, hay guardada una tabla de tres columnas. Cada fila de la tabla se corresponde con una línea del fichero, y los elementos de las distintas columnas están separados por espacios. La primera línea es especial, porque contiene los nombres de las variables que corresponden a cada columna, y que son **var1**, **var2** y **var3**. Usando el editor de texto podemos ver los datos que contiene el fichero, e incluso hacer algunas modificaciones muy interesantes. Por ejemplo, podemos reemplazar todas las comas por puntos o viceversa. Pero el procesador de texto no sirve para analizar los datos desde el punto de vista estadístico. Para eso necesitamos herramientas más especializadas, como la hoja de cálculo, que vamos a ver a continuación; o programas específicos de Estadística, como R, que veremos en próximos tutoriales.

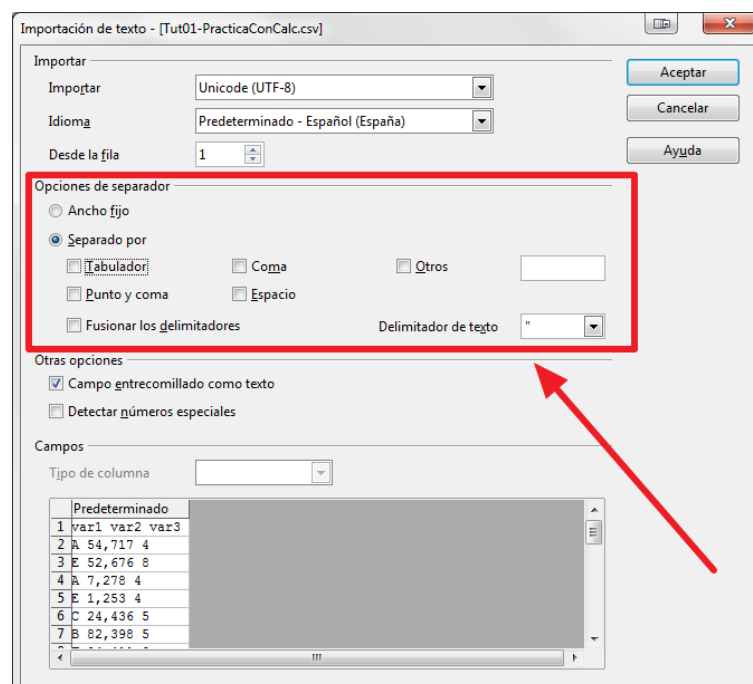
Es una excelente idea echarle un vistazo al fichero csv con un editor de texto antes de lanzarnos a hacer otras operaciones. Considéralo el primer paso de la descripción estadística de los datos, llamada también *Análisis Exploratorio de Datos*.

5.1. Abriendo el fichero con Calc.

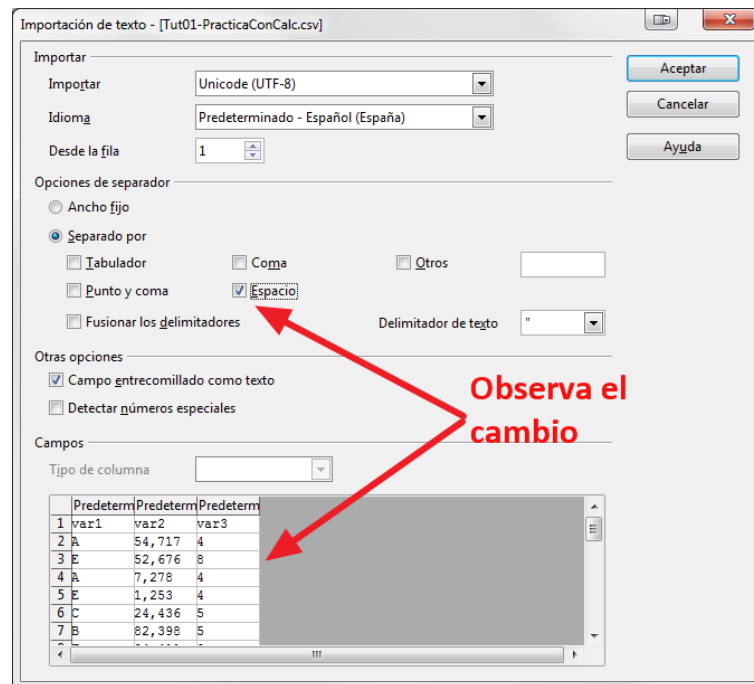
Si no lo has hecho, cierra el editor de texto en el que hemos abierto el fichero **csv**. Para seguir avanzado, vamos a abrirlo con la hoja de cálculo Calc. Una vez iniciado Calc, usa el menú **Archivo** → **Abrir** y navega hasta la carpeta en la que has guardado el fichero **Tut01-PracticaConCalc.csv**. Cuando lo selecciones para abrir se debería abrir un cuadro de diálogo como el de la siguiente figura, que vamos a analizar:



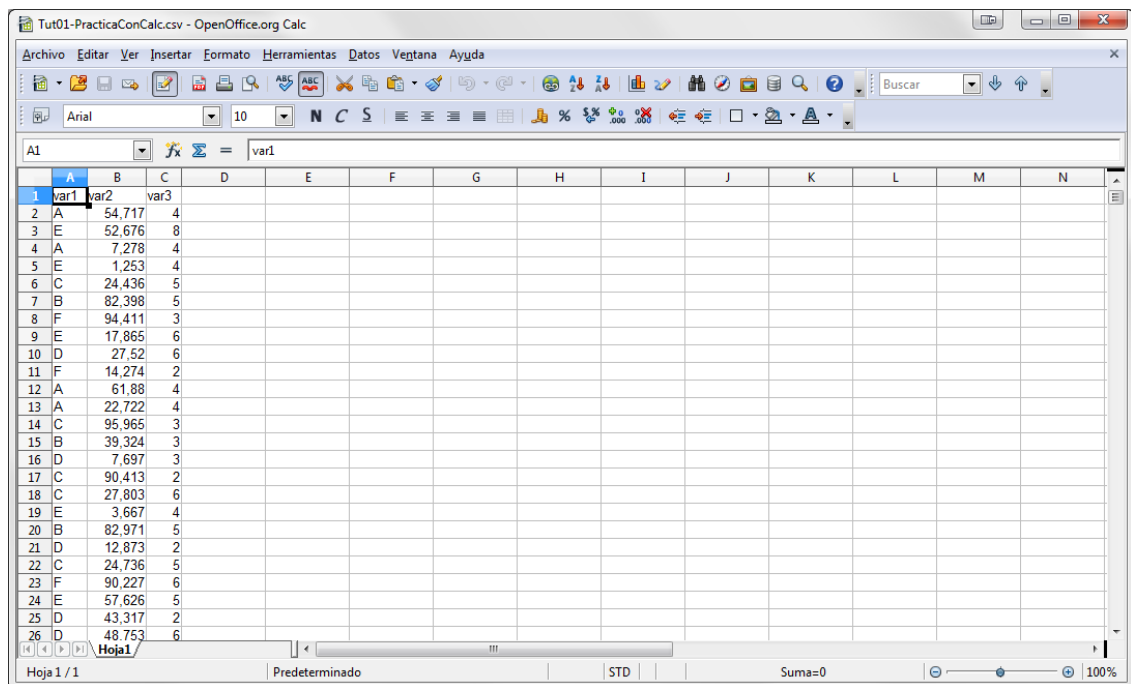
Hemos indicado con una flecha roja la primera zona en la que debes fijarte. Calc te muestra una vista previa de su interpretación del fichero de datos. En el caso que se muestra en la figura, esa interpretación no coincide con lo que nosotros queremos obtener. Ten en cuenta que en tu ordenador las cosas pueden ser distintas, porque la interpretación de Calc depende de las opciones que se hayan seleccionado en la zona del cuadro de diálogo que hemos destacado en esta figura:



Aunque los ficheros `csv` deban su nombre a las comas, en realidad, se pueden usar (y se usan) distintos símbolos como **separadores** entre las distintas columnas de la tabla de datos que contiene el fichero. En los países que, como España, usan la coma como separador del punto decimal, es habitual usar un espacio, o un punto y coma, o un tabulador para separar entre sí las columnas. Esa parte del cuadro de diálogo nos deja seleccionar cuál (o cuáles, a veces son varios) de los símbolos posibles se deben interpretar como símbolos de separación entre columnas. En este ejemplo, las columnas están separadas por un espacio. Así que marcamos la casilla de la opción **Espacio**, nos aseguramos de que no haya seleccionada ninguna otra opción, y, como en esta figura, vemos en la vista previa que ahora Calc está interpretando los datos como queremos que lo haga.



Ahora podemos pulsar en **Aceptar**, y veremos como Calc nos muestra los datos, colocando correctamente las columnas de nuestra tabla de datos.



En el próximo tutorial empezaremos a trabajar con estos datos. Pero, antes de abandonar esta sección, queremos inaugurar una costumbre que nos va a acompañar en todos los tutoriales del curso. De vez en cuando te propondremos un ejercicio, para que puedas practicar lo que acabamos de aprender.

Ejercicio 1:

1. Trata de repetir los pasos anteriores, para abrir en Calc el fichero adjunto:

[Tut00-Ejercicio01a.csv](#)

Es recomendable empezar explorando el fichero con un editor de texto.

2. ¿De qué tipo crees que son las variables de cada una de las columnas?

3. *El juego de las diferencias*: Trata de repetir los pasos anteriores para abrir en Calc el fichero adjunto:

[Tut00-Ejercicio01b.csv](#)

que contiene exactamente los mismos datos, pero con algunas modificaciones en la forma en la que se han codificado en el fichero. ¿Qué diferencias son esas?

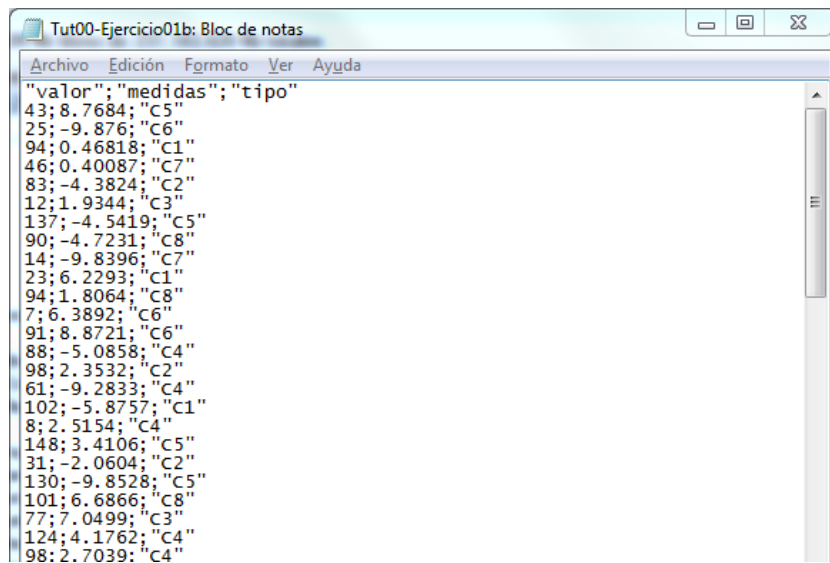
□

5.2. Esquila de datos. Modificando ficheros csv con un editor de texto.

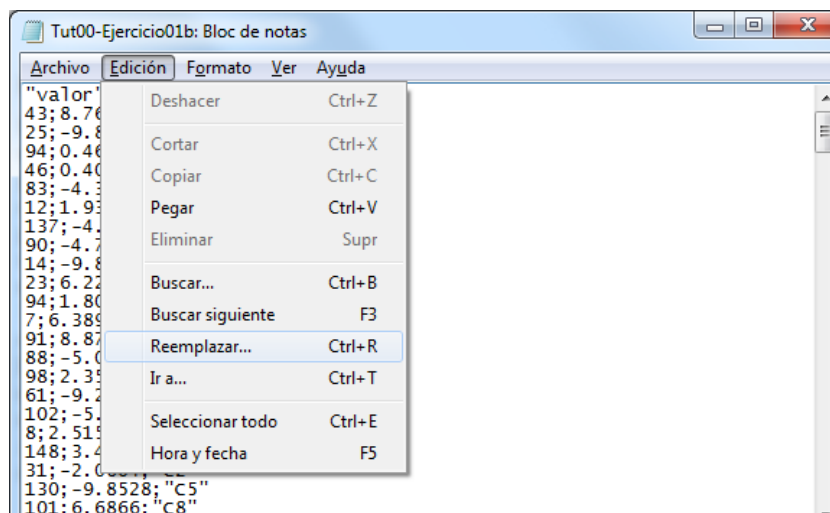
El fichero Tut00-Ejercicio01b.csv del Ejercicio 1 contiene una columna (la segunda, de nombre *medidas*), en la que se ha usado el punto, en lugar de la coma, como separador decimal. Eso puede suponer un problema para nosotros, porque algunos programas de ordenador usan la coma como separador decimal (por ejemplo, Calc en la versión en español), mientras que otros usan el punto (por ejemplo, R). Es frecuente, por tanto, encontrarse en la situación de tener que modificar un fichero de datos para cambiar puntos por comas, o viceversa. Esta es una operación típica (y sencilla) de lo que vamos a denominar *Esquila de Datos*. Es nuestra traducción del inglés *Data Wrangling*. Otra gente diría que están domando o domesticando datos, pero nosotros somos más de oveja, qué se le va a hacer.

Lo que tenemos que hacer, entonces, es cambiar los puntos por comas. Esta tarea, que en general consiste en reemplazar una cadena de texto por otra, la podemos acometer con un editor de texto sencillo como el *Bloc de Notas* de Windows. Vamos a dar los detalles para el *Bloc de Notas*, pero no deberías tener problemas en reproducirlos usando sus análogos en otros sistemas.

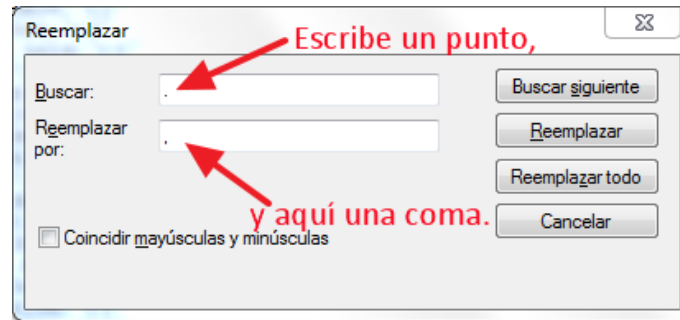
Al abrir el fichero Tut00-Ejercicio01b.csv con el *Bloc de Notas* veremos esto (sólo una parte del fichero resulta visible, dependiendo del tamaño de la ventana del editor en tu pantalla):



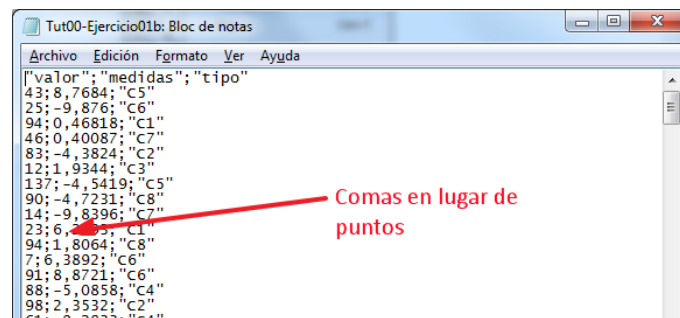
En el menú Edición, seleccionamos Reemplazar... (o pulsa Ctrl+ R):



En el cuadro de diálogo que aparece escribe un punto en **Buscar** y una coma en **Reemplazar por**, como indica la figura:



Luego pulsa **Reemplazar todo**. Aunque el cuadro de diálogo no se cierra, los cambios ya se han hecho. Puedes cerrar ese cuadro de diálogo para verlo:



Ejercicio 1:

Usando ese mismo fichero,

1. Reemplaza el separador de columnas (punto y coma) por el símbolo #.
2. Guarda el fichero modificado con el nombre `Tut00-Ejercicio01c.csv`, y ábrelo en *Calc*. Cuidado con las opciones de importación de ficheros `csv` en *Calc*, tendrás que usar la opción **Otros** para indicar el separador que estamos usando.
3. Para practicar un poco más el tema de los separadores y la importación de ficheros `csv`, aquí tienes el fichero adjunto:

[Tut00-Ejercicio01d.csv](#)

que puedes ver en la figura:

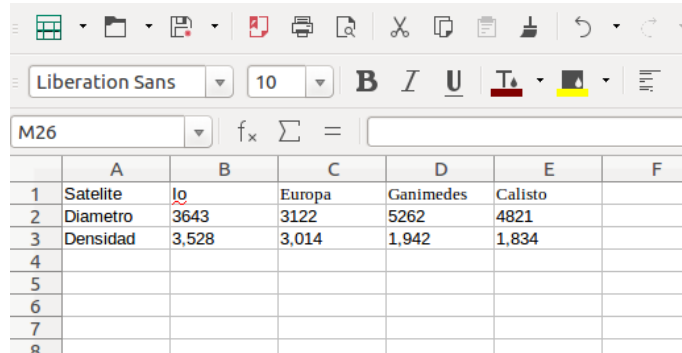
valor	medidas	tipo
21	0,2583	C7
134	-8,967	C8
116	6,141	C7
8	5,197	C3
104	-1,432	C3
147	-6,055	C3
128	-1,018	C2
88	-4,107	C8
149	7,074	C3
84	0,5444	C8
142	-2,369	C5
115	-9,708	C3
145	1,439	C7
122	-6,816	C5
74	-8,427	C5
61	0,0627	C4

Las columnas son más fáciles de reconocer a simple vista porque se han usado *tabuladores* como separadores entre columnas. Prueba a importar este fichero en *Calc*. Cuando lo hayas hecho, prueba a reemplazar los tabuladores por espacios (ábrelo en el *Bloc de Notas* y selecciona un tabulador con el ratón, para poder copiarlo y pegarlo en el cuadro de diálogo **Reemplazar**). Después, importa ese fichero modificado con *Calc*. Y, finalmente, cambia los separadores por comas, y repite el proceso de importación en *Calc*. ¿Hay algún problema?

□

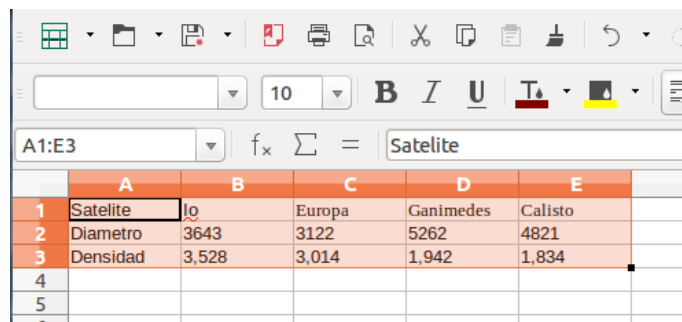
5.2.1. Trasponer datos.

En bastantes ocasiones nos encontramos con tablas de datos en las que tenemos que intercambiar filas por columnas. Esa operación se denomina **trasponer** la tabla. Por ejemplo, en la siguiente figura puedes ver una tabla de datos, abierta en Calc (en este caso es la versión Linux de LibreOffice Calc), que contiene alguna información sobre los satélites galileanos de Júpiter (nombre, diámetro en km, densidad en gr/cm^3).



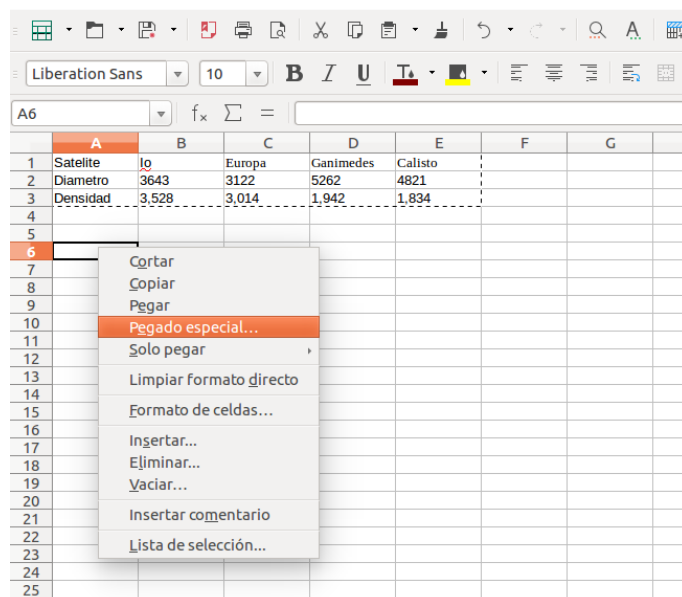
	A	B	C	D	E	F
1	Satellite	Io	Europa	Ganymedes	Calisto	
2	Diametro	3643	3122	5262	4821	
3	Densidad	3,528	3,014	1,942	1,834	
4						
5						
6						
7						
8						

Como veremos más adelante, para trabajar con tablas de datos es preferible que cada una de las variables ocupe una columna de la tabla, mientras que cada observación aparezca en una fila. Justo al revés de lo que tenemos en este ejemplo. Para remediarlo vamos a usar el ratón para seleccionar todos los datos de la tabla (incluida la primera columna, que contiene los nombres de las variables):



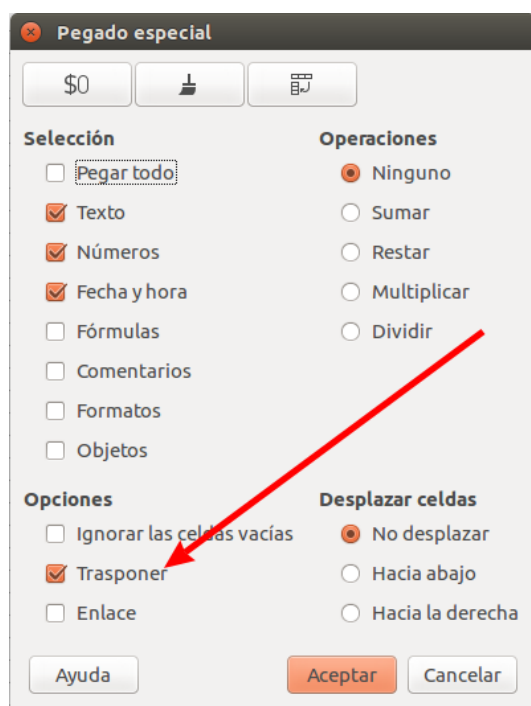
	A	B	C	D	E	F
1	Satellite	Io	Europa	Ganymedes	Calisto	
2	Diametro	3643	3122	5262	4821	
3	Densidad	3,528	3,014	1,942	1,834	
4						
5						

A continuación copiamos los datos de la tabla (puedes usar el ratón o **Ctrl+V**). Elegimos la posición de la hoja de cálculo donde vamos a pegar la tabla traspuesta (con filas y columnas intercambiadas). Ten cuidado al hacer esto para que los datos que vas a pegar no se solapen con otros datos ya presentes. Yo, por ejemplo, voy a pegar la tabla traspuesta tomando como origen la celda A6. Para eso hago click en esa celda *con el botón derecho del ratón* y selecciono la opción **Pegado Especial**, como se ve en la figura:



	A	B	C	D	E	F	G
1	Satellite	Io	Europa	Ganymedes	Calisto		
2	Diametro	3643	3122	5262	4821		
3	Densidad	3,528	3,014	1,942	1,834		
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

Al hacer esto aparece un cuadro de diálogo con muchas opciones que permiten controlar la forma en la que los datos de la tabla se transforman al pegarlos. En nuestro caso la única opción que nos interesa es **Trasponer**, que hemos destacado con una flecha roja en la siguiente figura.



Asegúrate de que esa opción está seleccionada y pulsa **Aceptar**. Verás aparecer una nueva tabla que contiene los mismos datos, pero **traspuestos**, intercambiando filas y columnas.

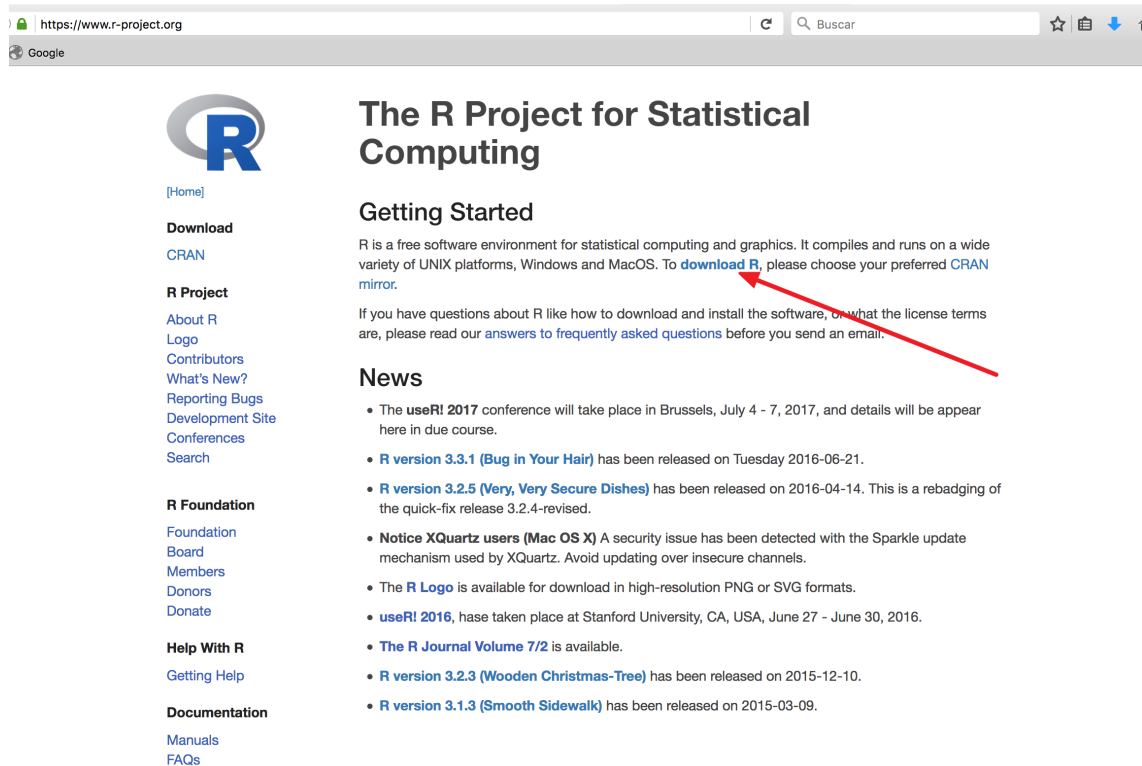
	A	B	C	D	E
1	Satelite	Io	Europa	Ganimedes	Calisto
2	Diametro	3643	3122	5262	4821
3	Densidad	3,528	3,014	1,942	1,834
4					
5					
6	Satelite	Diametro	Densidad		
7	Io	3643	3,528		
8	Europa	3122	3,014		
9	Ganimedes	5262	1,942		
10	Calisto	4821	1,834		
11					
12					

Naturalmente, en lugar de copiar los datos en la misma hoja de cálculo puedes abrir otra hoja en blanco y copiar allí la tabla traspuesta, para poder grabarla con otro nombre de fichero y preservar así la tabla original. Recuerda que es *muy importante* tratar de conservar siempre los datos originales sin modificarlos. Cada vez que hagamos una modificación debemos guardar el resultado en un fichero distinto y documentar de alguna manera lo que hicimos y cómo lo hicimos. De otra manera en el futuro será muy difícil, o imposible, que otras personas o nosotros mismos podamos repetir los pasos que conducen desde los datos de partida al resultado de nuestro análisis. Te aconsejamos que practiques esta operación con varias tablas de datos, porque es uno de esos recursos que te pueden sacar de un apuro más adelante.

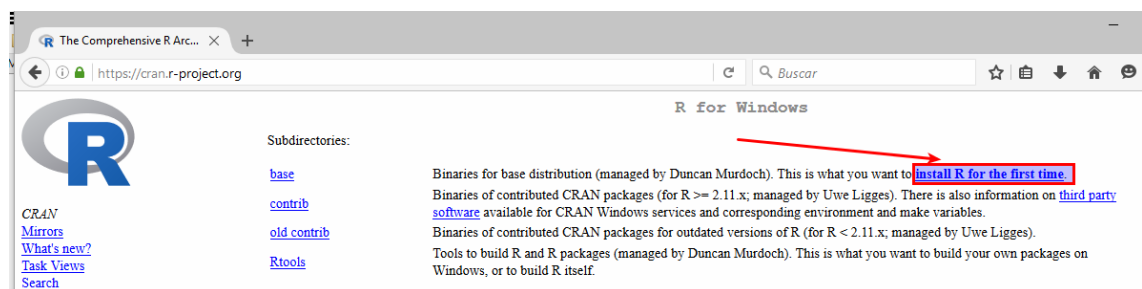
6. Instalación de R y RStudio.

En los tutoriales del curso vamos a utilizar, de forma prioritaria, el programa R. La hoja de cálculo Calc seguirá acompañándonos, y aprenderemos a hacer con ella muchas otras cosas, pero el protagonista será R. Por esa razón, vamos a presentar aquí las instrucciones de instalación de R, en su versión 3.3.0. Las instalaciones se refieren a una máquina en la que R no está instalado. Si ya tienes una versión anterior de R instalado, al final de esta sección encontrarás información sobre la forma de actualizar tu versión de R.

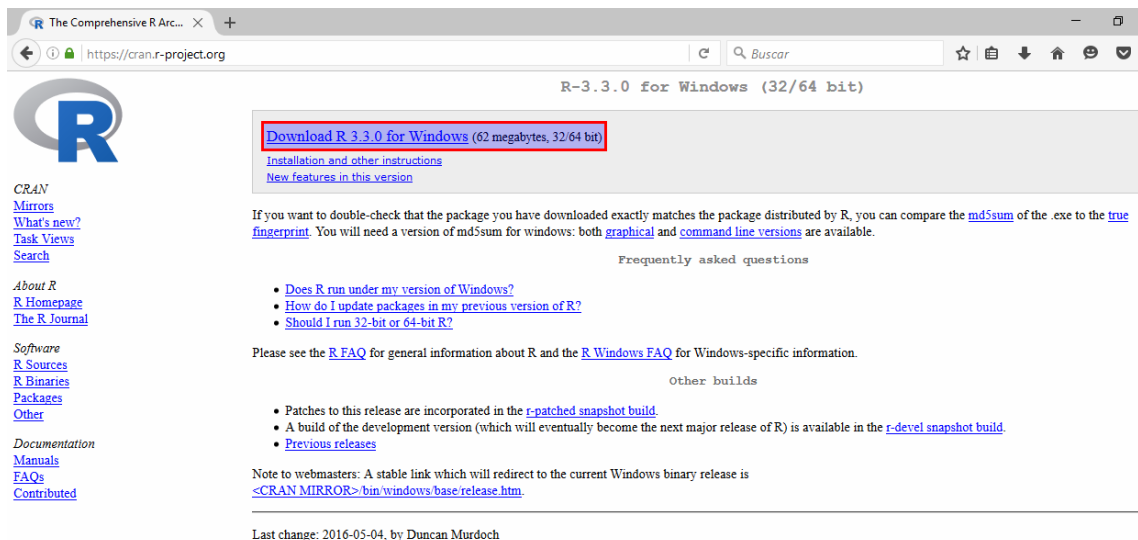
La página principal de R (oficialmente R-project), es www.r-project.org.



Busca el enlace **download R** (lo he señalado con una flecha roja en la figura, pero puede haber cambiado de ubicación cuando leas esto). Se abrirá una página en la que debes elegir el repositorio (mirror) desde el que vas a descargar. En general, conviene elegir uno geográficamente cercano, para que la conexión sea rápida. El que está situado en España (cran.rediris.es) suele funcionar bien. Al hacer clic sobre el enlace del repositorio llegamos a una página en la que debes decidir según cual sea tu sistema operativo. Aquí veremos las instrucciones para Windows. Haz clic sobre el enlace *Download R for Windows* y llegarás a:



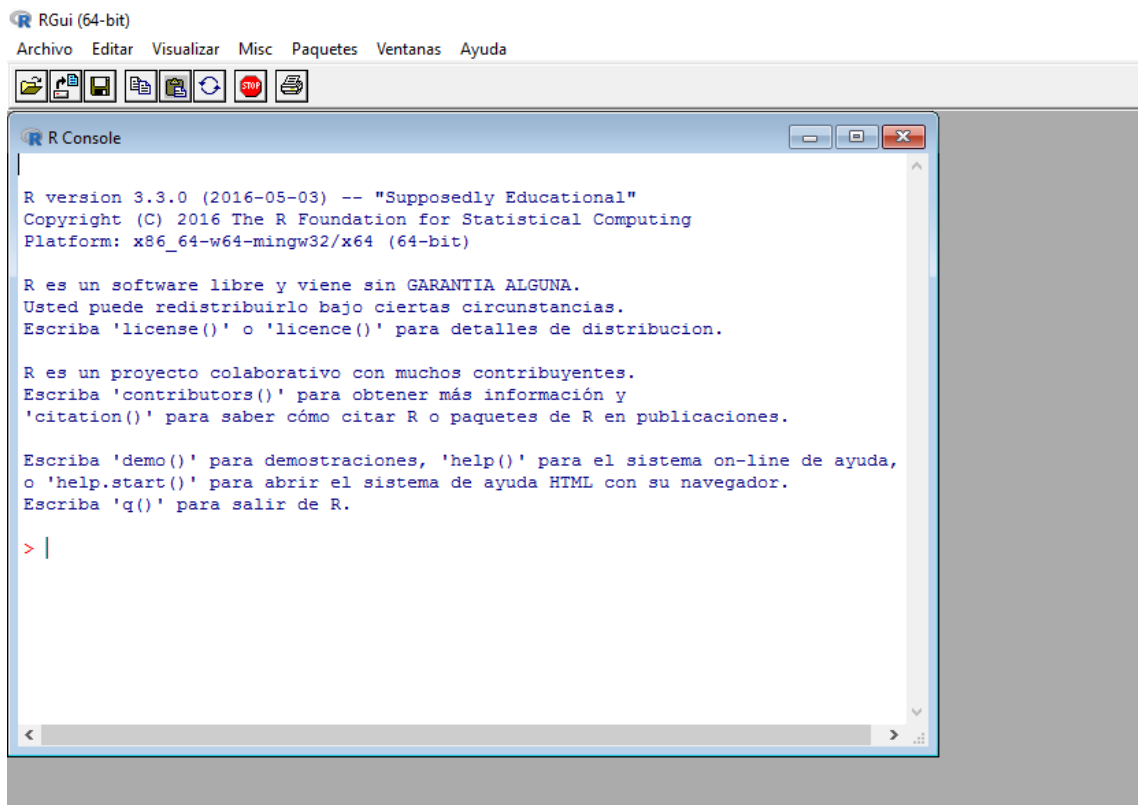
Seguimos el enlace para instalar Windows por primera vez (recuadrado en rojo).



Finalmente, llegamos a la página desde la que descargaremos el instalador de la última versión, la 3.3.0 en el momento de escribir esto. El instalador es el mismo, con independencia de que uses Windows Xp/Windows 7/Windows 8/ Windows 10 (de 32 o 64 bits). Descárgalo, y ejecuta el instalador. Puedes aceptar todas las opciones por defecto. La única que te puede hacer dudar es una en la que se pregunta *¿Desea utilizar las opciones de configuración?*. Responde que no, y pulsa en *Siguiente*. Una vez acabada la instalación, en el *Escritorio* o en el menú *Inicio* de Windows, busca un icono como este:



Puedes tener varios de ellos agrupados en un grupo de programas si, por ejemplo, trabajas en Windows de 64 bits. Haz clic en uno cuyo nombre empiece por R i386 o por R x64. En cualquier caso, si todo va bien, te encontrarás con una ventana muy parecida a esta:



En el futuro, como veremos a continuación, usaremos otra forma, más cómoda, de arrancar R. Usa el menú *Archivo* para salir de R (y responde *No* a la pregunta sobre guardar la imagen del área de trabajo).

Actualizar una versión anterior de R

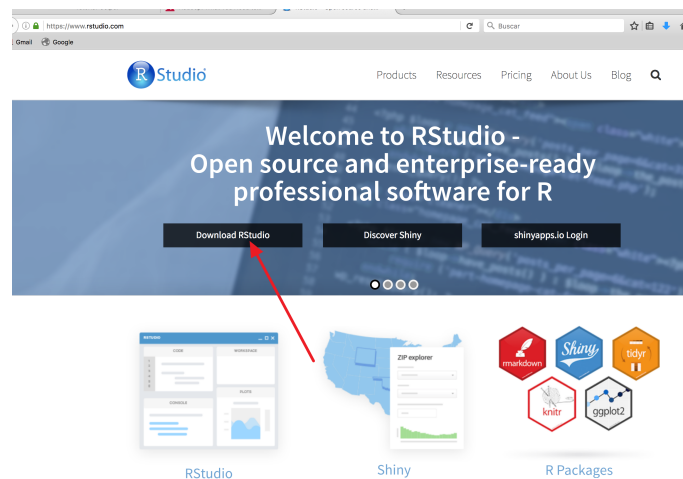
Puedes consultar este enlace

<http://fernandosansegundo.wordpress.com/2013/03/22/actualizar-r-en-windows/>

6.1. Instalación de RStudio.

Un usuario experto de R puede empezar a trabajar con el programa desde esta misma ventana. Pero nosotros necesitaremos algo más de ayuda (y los expertos tampoco sufren innecesariamente, si pueden evitarlo). Así que vamos a instalar otro programa que hará nuestro trabajo con R más sencillo. Ese programa se llama *RStudio*. Antes de instalarlo, cierra la ventana titulada RGui. Cuando lo hagas te preguntará **Save workspace image?** y puedes responder tranquilamente que no.

Para instalar *RStudio* nos dirigimos a su página web oficial, en www.rstudio.com.



y hacemos clic en el enlace que indica la flecha roja. En el siguiente paso elegimos **Download** bajo la columna **RStudio Desktop**

	RStudio Desktop (Free License)	RStudio Desktop (Commercial License)	RStudio Server (Free License)	RStudio Server Pro (Commercial License)
Integrated Development Environment for R	✓	✓	✓	✓
Priority support		✓		✓
Access via Web Browser			✓	✓
Enterprise Security and Access Controls				✓
Project Sharing				✓
Access to Multiple Versions of R				✓
Multiple Concurrent Sessions				✓
Administrative Dashboard				✓
Load Balancing and Resource Management				✓
License	AGPL	Commercial	AGPL	Commercial
Pricing	FREE	\$995/yr*	FREE	\$9,995/yr*
	DOWNLOAD	BUY NOW	DOWNLOAD	DOWNLOAD
	Learn More	Learn More	Learn More	Learn More (45 Day Free Trial)

y, finalmente, más abajo en la ventana debemos elegir el instalador adecuado para nuestro sistema

Installers for Supported Platforms

Installers

RStudio 0.99.903 - Windows Vista/7/8/10
 RStudio 0.99.903 - Mac OS X 10.6+ (64-bit)
 RStudio 0.99.903 - Ubuntu 12.04+/Debian 8+ (32-bit)
 RStudio 0.99.903 - Ubuntu 12.04+/Debian 8+ (64-bit)
 RStudio 0.99.903 - Fedora 19+/RedHat 7+/openSUSE 13.1+ (32-bit)
 RStudio 0.99.903 - Fedora 19+/RedHat 7+/openSUSE 13.1+ (64-bit)

Size	Date	MD5
77.1 MB	2016-07-18	716f28f2143c5e21f4acea5752e284f8
60 MB	2016-07-18	d14a1585b5a5ac0839507b9c04d460d6
81.6 MB	2016-07-18	761eae80b0ba4d4cd9051a802a2c44e2
88.3 MB	2016-07-18	98ea59d3db00e0083d3e4053514f764d
81 MB	2016-07-18	ce2ea1023d99175cb909def0fe66eba7
81.9 MB	2016-07-18	152f247255e86904cf3354afbc7b3b99

Zip/Tarballs

Zip/tar archives

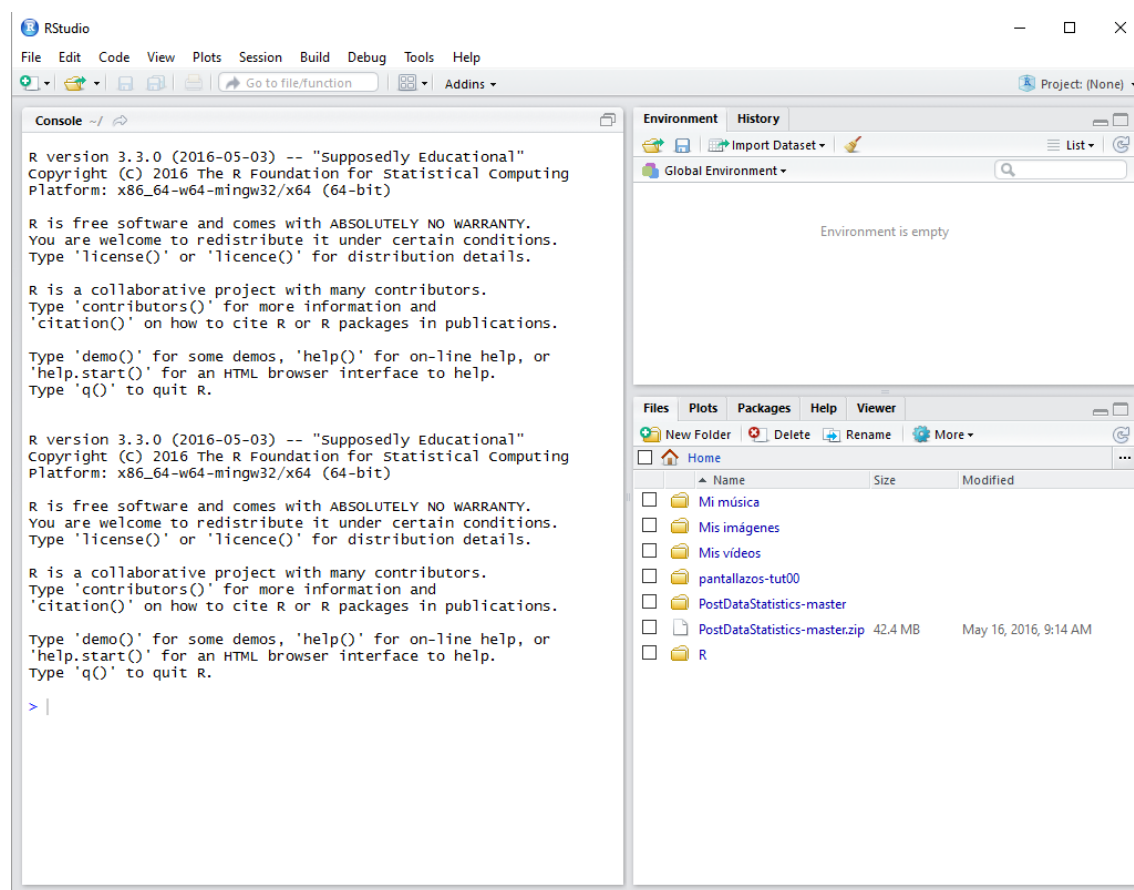
RStudio 0.99.903 - Windows Vista/7/8/10
 RStudio 0.99.903 - Ubuntu 12.04+/Debian 8+ (32-bit)
 RStudio 0.99.903 - Ubuntu 12.04+/Debian 8+ (64-bit)
 RStudio 0.99.903 - Fedora 19+/RedHat 7+/openSUSE 13.1+ (32-bit)
 RStudio 0.99.903 - Fedora 19+/RedHat 7+/openSUSE 13.1+ (64-bit)

Size	Date	MD5
110.6 MB	2016-07-18	53817c5703a5fefbba513e6d05133e1d
82.3 MB	2016-07-18	bc2c16be996ed08200f1fde7b9e2b93a
89.2 MB	2016-07-18	44c418d506e395c70416df458b0788b2
81.6 MB	2016-07-18	c85a4e536fb71189744fba7aec9e35b5
82.8 MB	2016-07-18	ad5761417fa07cc4db7dfb91aa535b5a

Source Code

A tarball containing source code for RStudio v0.99.903 can be downloaded from [here](#)

Descarga el instalador que corresponda, y ejecútalo. La instalación no presenta ninguna dificultad, y una vez terminada, puedes iniciar el programa desde el menu Inicio. El programa, al arrancar, tiene un aspecto similar a este:



Puedes cerrar el programa en este punto. Pronto aprenderemos a usarlo.

7. Instalación de GeoGebra.

GeoGebra es un programa gratuito y de código abierto, que, según sus creadores, permite la *interacción dinámica de geometría, álgebra, estadísticas y recursos de análisis y cálculo*. GeoGebra se diseñó para servir de apoyo visual a la enseñanza de las matemáticas, y en cada nueva versión ha ido aumentando sus capacidades. En particular, para lo que aquí nos interesa, GeoGebra ofrece bastantes herramientas para trabajar con distribuciones de probabilidad, y algunas operaciones básicas de la Estadística. En este curso vamos a usar GeoGebra sobre todo para mostrar algunas

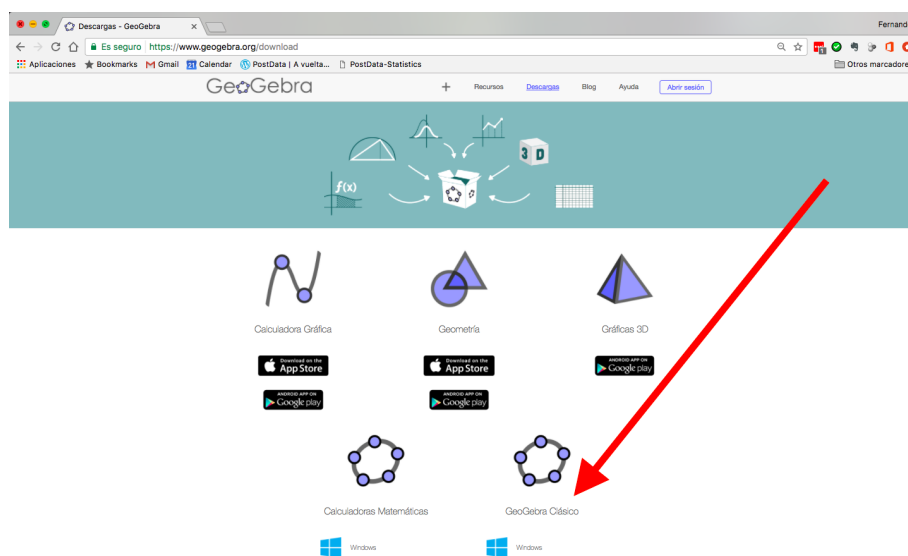
construcciones dinámicas, en las que podrás interactuar con algunos elementos de la construcción, para experimentar lo que sucede cuando se modifican.

La página principal del proyecto GeoGebra, en la que puedes encontrar mucha información sobre el programa es:

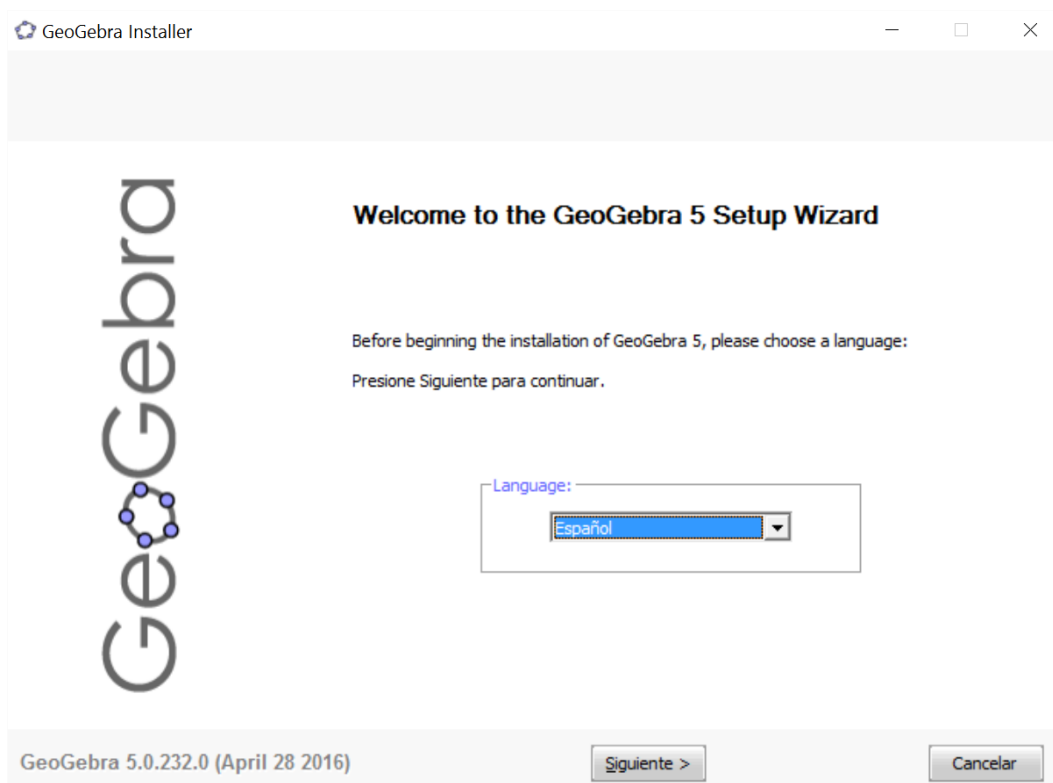
www.geogebra.org



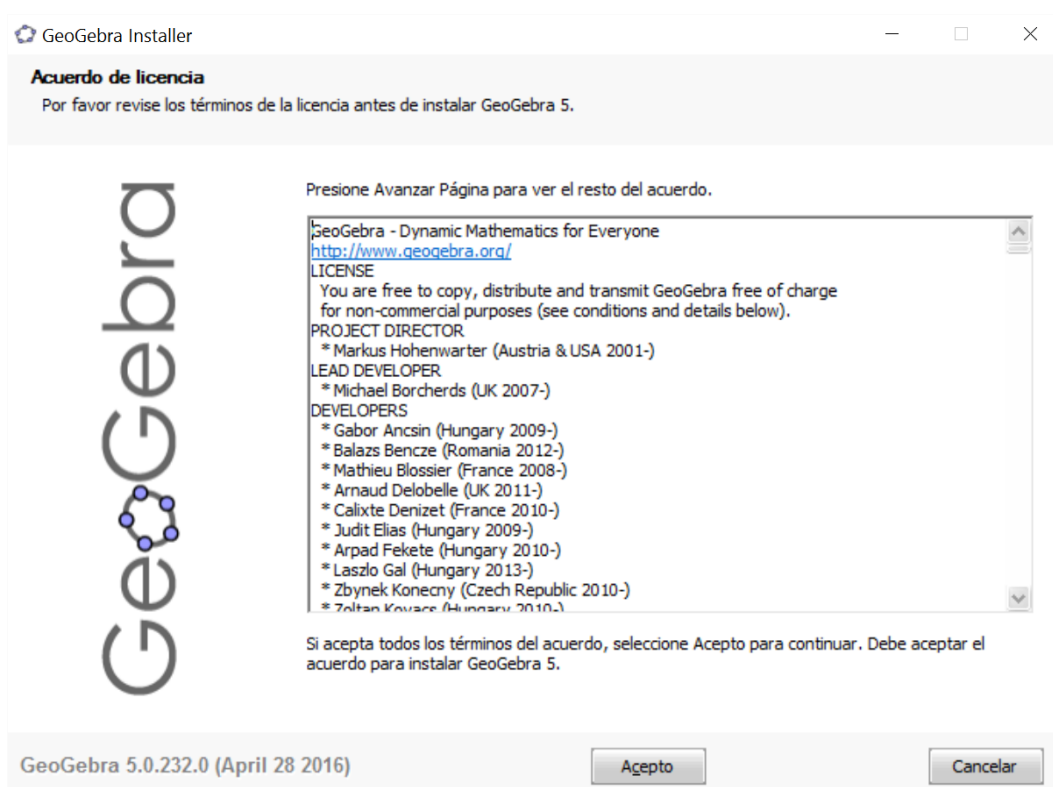
En esa página, pulsa sobre el enlace **Descargas** que hemos destacado en la anterior figura.



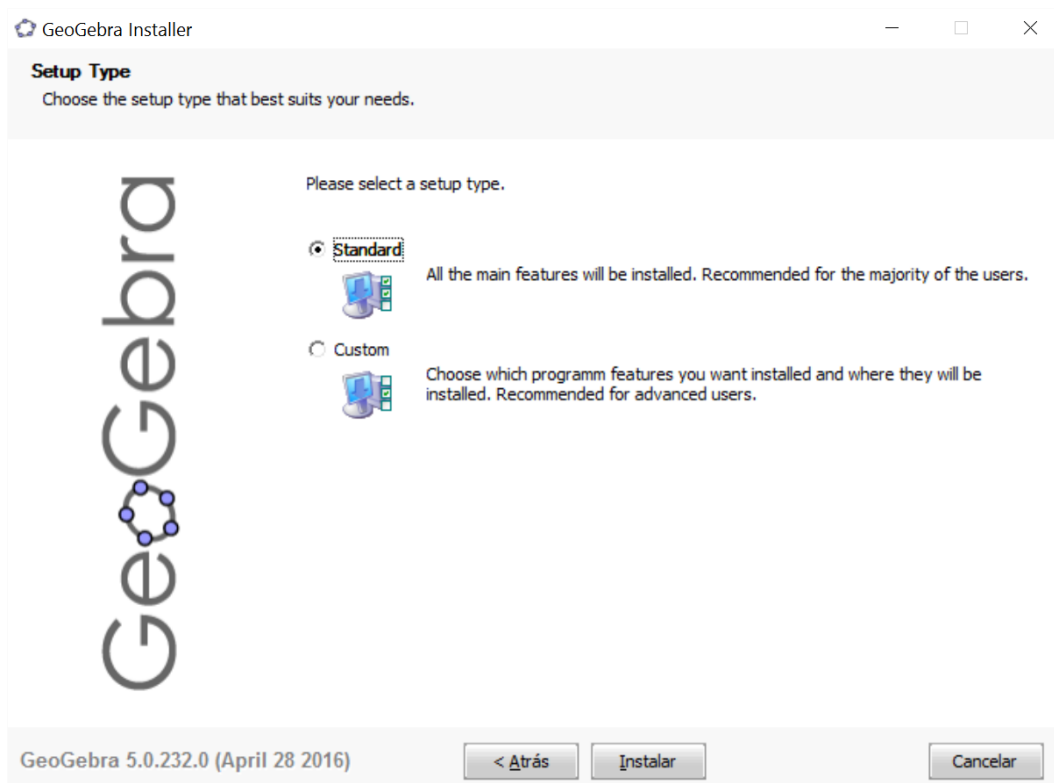
y elige tu sistema en la ventana que se abre. La descarga del instalado debería comenzar en ese momento. A partir de aquí, las instrucciones de instalación que incluimos son para el sistema Windows. Tras ejecutar el instalador pasarás por estas pantallas:



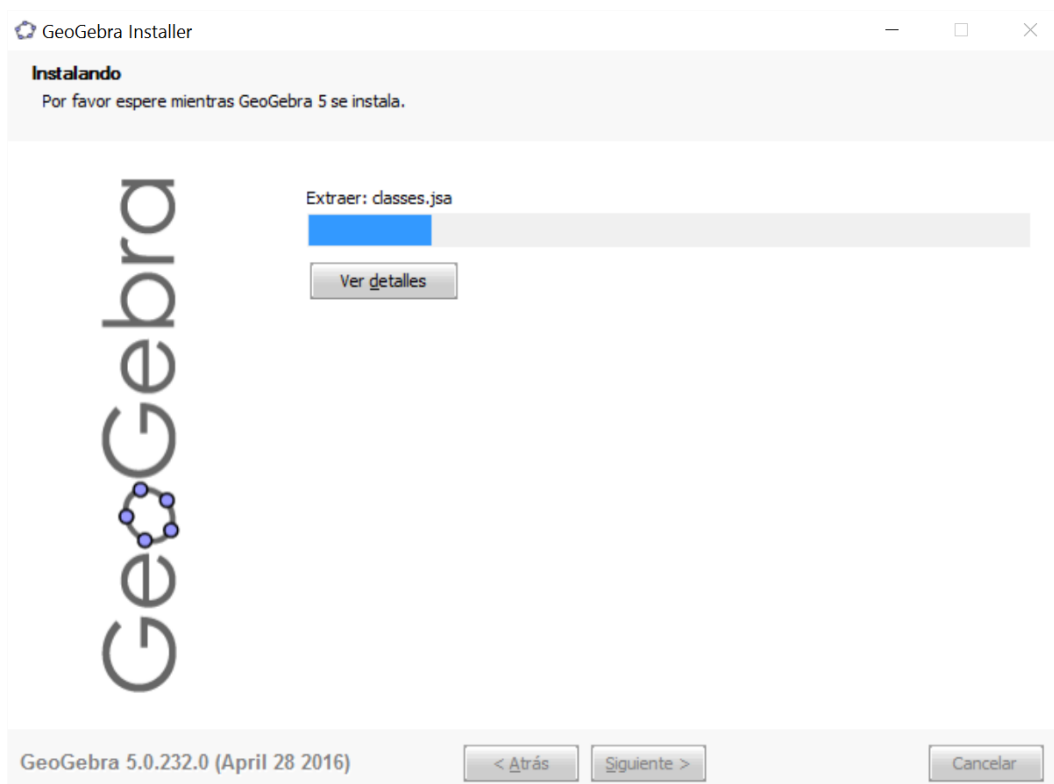
Pulsamos en Siguiente



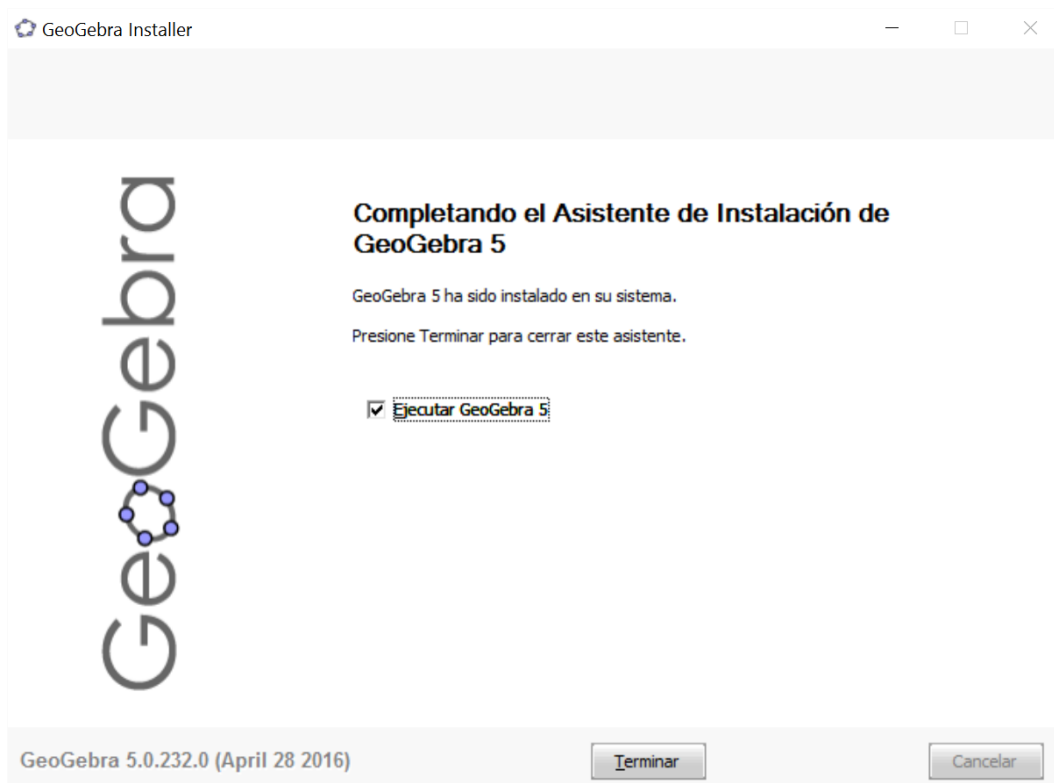
Pulsamos en Acepto



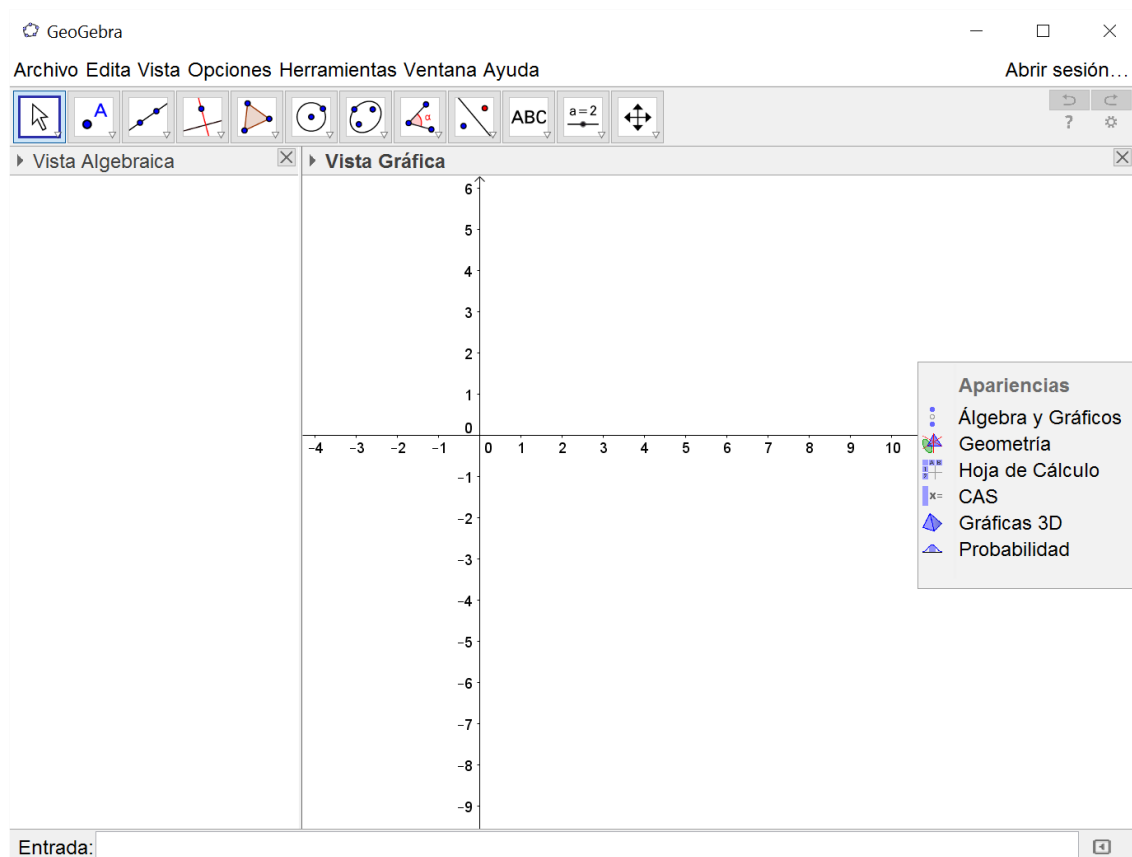
Puedes dejar la instalación **Standard** seleccionada, y pulsar en **Instalar**:



Esperamos unos momentos mientras se instala el programa ...



...y la instalación concluye correctamente. Para comprobar que ha sido así, deja marcada la casilla **Ejecutar GeoGebra** y pulsa en **Terminar**. Al cabo de unos instantes aparecerá la interfaz de GeoGebra, que se muestra en esta figura:



Como ves, la mayor parte la ocupa la **Vista Gráfica**, en la que aparecen los ejes de un plano de coordenadas cartesianas. Justo debajo aparece la *Línea de Entrada*, que usaremos para teclear comandos. En este curso no vamos a profundizar en el uso de GeoGebra. Vamos a usarlo para visualizar construcciones que te entregaremos adjuntas en los capítulos de teoría o en los tutoriales. Así que podrás usarlas directamente, y ya verás que resultan muy intuitivas. También usaremos la

Calculadora de Probabilidades y la *Ventana de Cálculo Simbólico*, dos herramientas de GeoGebra que facilitarán mucho nuestro trabajo. Pero no vamos a explorar, ni mucho menos, todas las posibilidades que ofrece el programa. En cualquier caso, si quieres aprender más sobre GeoGebra (que es un gran programa para la enseñanza y la visualización de las Matemáticas), te recomendamos que explores su página web.

8. Siguiente paso. ¿Dónde vamos ahora?

Tras instalar todo este software, hay que ponerlo a trabajar. En general, como hemos dicho en la Introducción del libro, cada capítulo del libro se corresponde con un tutorial, y la numeración de capítulos y tutoriales coincide. Sin embargo, los Tutoriales 1 y 2, que corresponden a la Parte I del curso, son especiales. Cada uno de ellos cubre el contenido conjunto de los Capítulos 1 y 2 de esa parte del curso. Pero en el Tutorial01 se utiliza la hoja de cálculo Calc de OpenOffice, mientras que en el Tutorial02 se usa R.

En el resto del curso, cada pareja Capítulo/Tutorial vendrá acompañada de una *Guía de Trabajo*, un documento breve que esencialmente explica como se coordina el trabajo teórico del capítulo con los contenidos prácticos del tutorial. De nuevo, los dos primeros capítulos y tutoriales son un caso especial, porque en este caso existe una única *Guía de Trabajo* conjunta para ambos. Y ese es el siguiente paso: debes abrir ese documento y seguir sus instrucciones. El documento estará disponible en la página web del libro, o de la forma que te indique tu profesor. Las *Guías de Trabajo* constituirán el guión que ordene nuestro trabajo en el curso.

Fin del Tutorial-00. ¡Gracias por la atención!