Capítulo 01

Instalación y configuración

Antes de trabajar con Arduino IDE es necesario realizar la instalación y configuración básica de este entorno integrado de desarrollo. En este primer capítulo, aprenderás a realizar estas tareas.

¿Qué es Arduino IDE?

Arduino es una placa de desarrollo basada en un microcontrolador Atmel. Es importante precisar que los microcontroladores son circuitos integrados en los que es posible grabar instrucciones, las que deben escribirse con un lenguaje de programación y utilizando un entorno de desarrollo compatible. En el caso de Arduino, este entorno se llama Arduino IDE.

El **entorno de desarrollo integrado** o **IDE de Arduino** es una aplicación multiplataforma que puedes utilizar para escribir y cargar programas en placas Arduino y también en aquellas que sean compatibles. Pero no solo eso, ya que gracias a núcleos generados por terceros, también se puede utilizar para cargar programas en placas de desarrollo de otros proveedores.

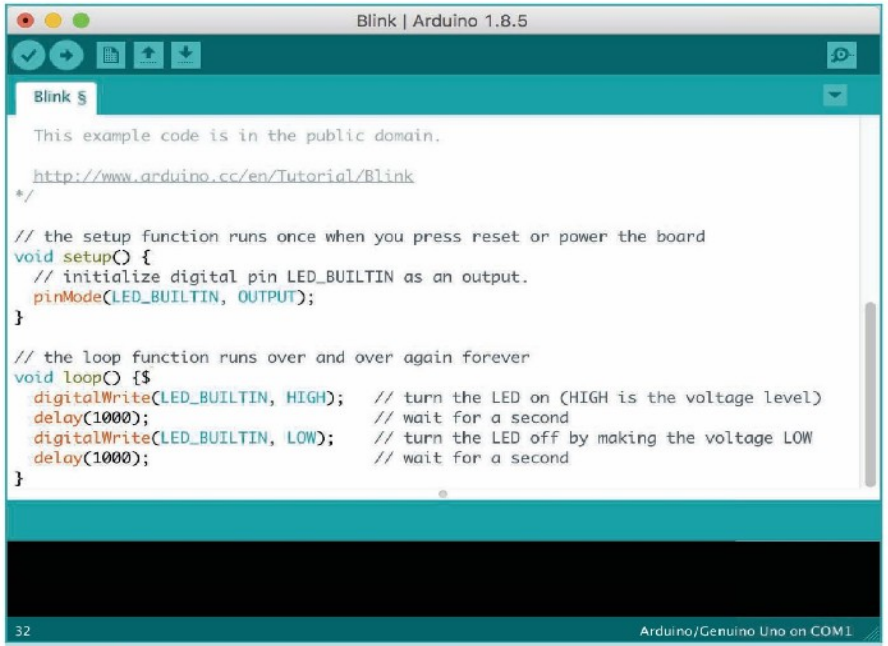


Figura 1.1.

Por lo tanto, antes de comenzar a programar la placa Arduino, es necesario que cuentes con su IDE, pues de esa forma dispondrás del conjunto de herramientas de software adecuadas para desarrollar y grabar todo el código que hará que tu placa funcione como lo requieres.
El IDE de Arduino te permitirá no solo escribir tu código, sino también depurar, editar y grabar los programas o **sketches** en la placa de desarrollo, de una manera rápida y sencilla.
Teniendo esto en cuenta, lo primero que debes hacer es instalar Arduino IDE en tu computadora, aunque también puedes elegir utilizar la versión del IDE online, la que conocerás en el último capítulo de este libro.

Figura 1.2.

Características principales

Arduino IDE se distribuye en forma gratuita, por lo que solo necesitas acceder al sitio web oficial de la aplicación para descargar una copia instalable. También se trata de un software que se distribuye con una licencia libre, de modo que es posible acceder al código fuente del IDE y construir el instalador desde él o realizar las modificaciones que consideres necesarias. Para la mayoría de los usuarios, bastará con descargar el instalador adecuado para el sistema operativo y proceder con la instalación, tal como aprenderás más adelante en este mismo capítulo.
Por otra parte, el código fuente de Arduino IDE se encuentra disponible en la dirección https://github.com/arduino/Arduino.

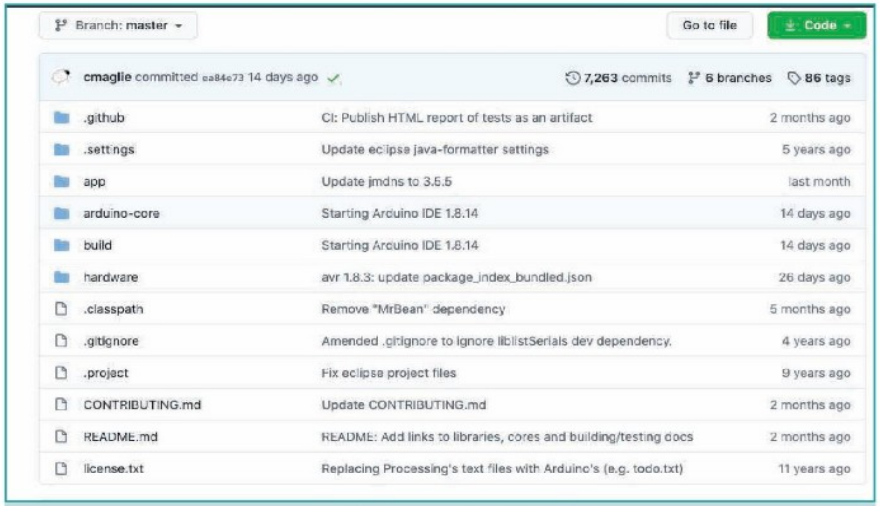


Figura 1.3. *En el sitio https://github.com/arduino/Arduino puedes descargar el código fuente de Arduino IDE.*

Otra de las ventajas de este IDE es que se trata de una aplicación multiplataforma, es decir que puede ser instalada y utilizada en diferentes sistemas operativos, por ejemplo, Microsoft Windows, GNU/Linux o Mac OSX, entre otros. Para obtener el instalador adecuado, debes visitar el sitio web oficial del IDE y, allí, elegir la opción que necesites.
Por otra parte, la interfaz de usuario de Arduino IDE es muy sencilla. Aunque esto parezca una debilidad debido a las escasas opciones que se presentan al acceder por primera vez, a medida que la conozcas más a fondo, verás que proporciona todo lo necesario y más aún. La disposición de las áreas

de trabajo y los menús de opciones, junto a una consola de errores, se reúnen en la pantalla principal del IDE; en resumen, cada opción está justo donde la precisas, sin que la ventana principal ocupe toda la pantalla.

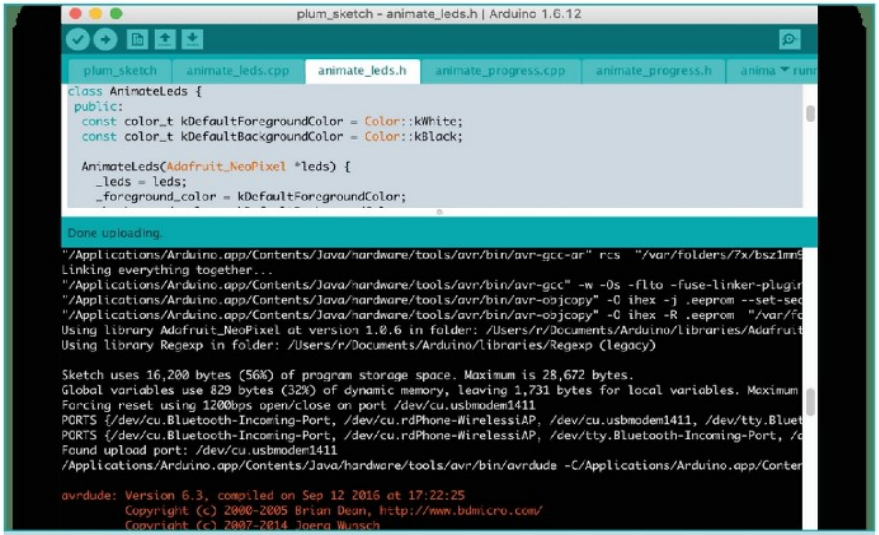


Figura 1.4.

Otro aspecto importante es que, gracias a las herramientas de Arduino IDE, podrás cargar los programas que escribas directamente en la memoria flash de Arduino, en unos pocos pasos, sin necesidad de ejecutar complejos procedimientos. De esta forma, tendrás tu placa ejecutando un programa en un tiempo muy reducido.
Como verás más adelante, en este mismo capítulo, la configuración inicial de Arduino IDE se realiza en pocos pasos y te llevará un tiempo mínimo. Así tendrás las herramientas de programación listas para usar sin complicaciones. Más adelante se explica en detalle el proceso de configuración del IDE.
La última versión de este IDE propone algunas características novedosas, como detección automática de la placa conectada, información sobre memoria flash y SRAM ocupada por un sketch o proyecto, autoguardado al compilar y cargar un sketch, y carga de sketches vía red para algunas placas.

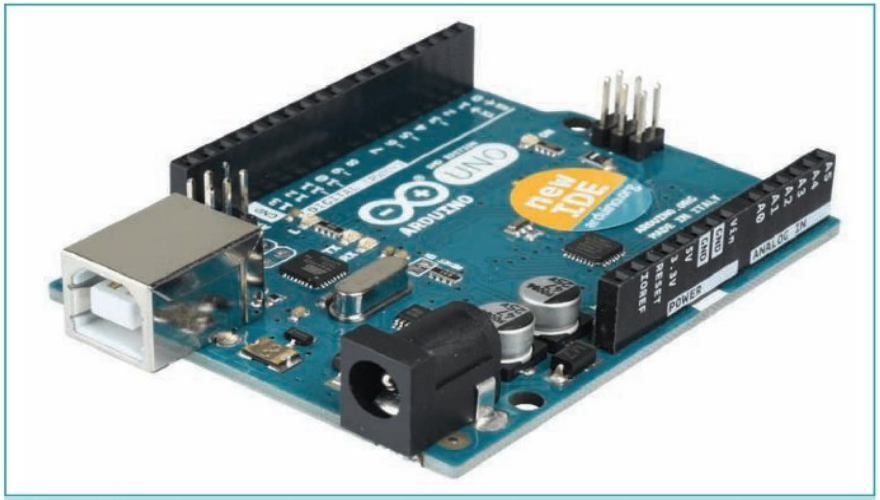


Figura 1.5.

IDEs alternativos

Algunos IDEs alternativos instalables y opciones que permiten programar para Arduino son los siguientes:

- **Stino** (https://github.com/Robot-Will/Stino) es un plugin para el editor Sublime Text. Permite desarrollar para Arduino de manera fácil, ya que ofrece acceso muy rápido a toda la estructura del proyecto, posee autocompletado y otras características importantes (Figura 1.6.)
- **Atmel Studio** (https://microchipdeveloper.com/atstudio:studio7intro) se basa en Visual Studio, y es adecuado para trabajar con Arduino y con los distintos microprocesadores compatibles de Atmel. Solo es compatible con Microsoft Windows (Figura 1.7.)

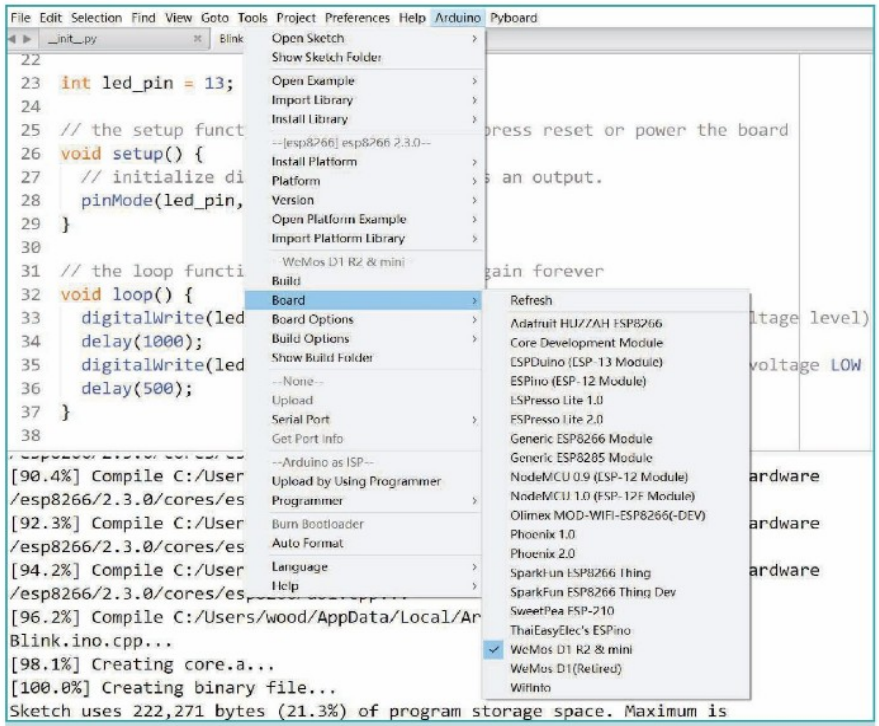


Figura 1.6.

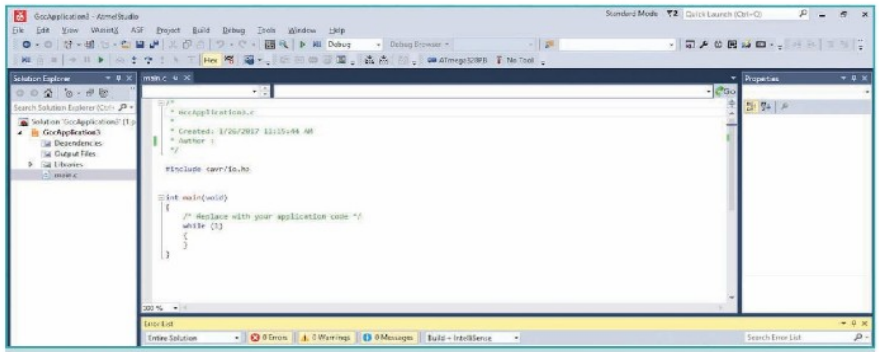


Figura 1.7.

- **MariaMole** (http://dalpix.com/mariamole) es un editor de Arduino bastante ligero, por lo que puede ejecutarse en computadoras con recursos limitados. Permite trabajar con opciones de ordenación por proyectos, ofrece variadas mejoras visuales y se ejecuta en diferentes sistemas operativos.

Figura 1.8.

Instalar Arduino IDE

La última versión del IDE de Arduino es la 1.8.xx, pero los grandes cambios no se produjeron en los últimos lanzamientos sino en la actualización de la versión 0.22 a la 1.0, y más tarde, en la actualización de la versión 1.0.6 a la 1.6.0, las que entregaron importantes mejoras en el IDE. Entre estos cambios es destacable, desde la versión 1.6.2, la incorporación de la gestión de librerías y la gestión de placas mejoradas respecto a la versión anterior, y también los avisos de actualización tanto de librerías como de cores.
Todos los cambios realizados entre cada versión pueden verse en la dirección www.arduino.cc/en/Main/ReleaseNotes. De cualquier modo, siempre es aconsejable instalar la última versión estable al momento de realizar la descarga desde el sitio oficial (Figura 1.9.)

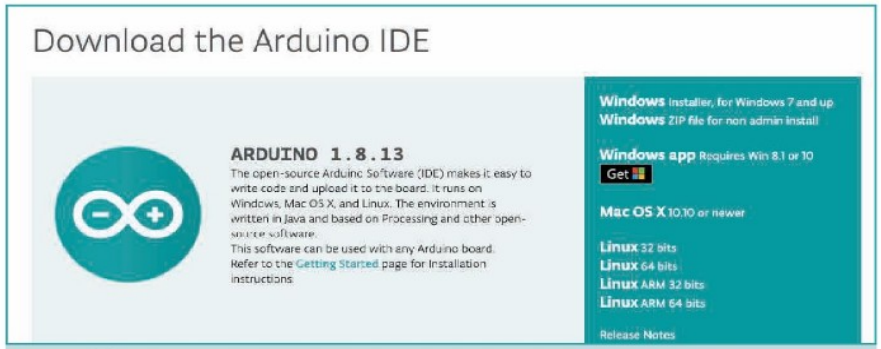


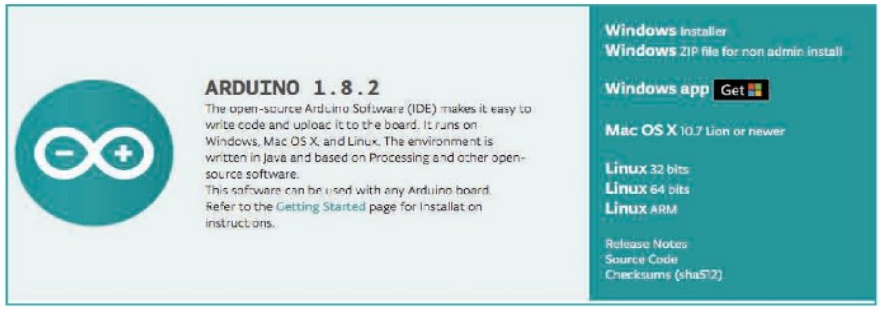
Figura 1.9.

También está disponible para los usuarios la versión 1.9.0 en fase beta, con el fin de probar las novedades que incorporará el IDE, aunque no es recomendable utilizarla para entornos de producción. A continuación, se realizará la instalación del IDE en diferentes sistema operativos.

Instalar en Windows

PASO 1

Ingresa en la dirección www.arduino.cc y haz clic en el enlace **Software**, que se encuentra en la barra superior de opciones. En la ventana que se abre, baja hasta la sección Arduino IDE y presiona sobre **Windows Installer**.

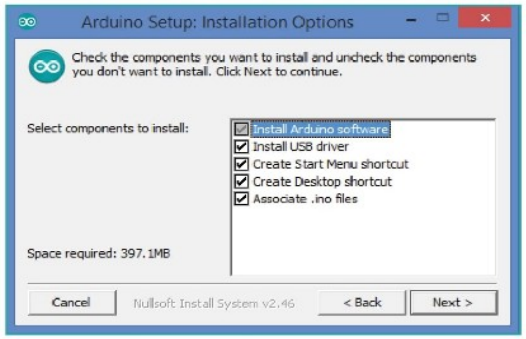


PASO 2

Una vez que la descarga haya finalizado, haz doble clic sobre el archivo adecuado y espera mientras se inicia el asistente de instalación. En la primera pantalla será necesario aceptar el acuerdo de licencia, para lo cual presiona **I Agree**.

PASO 3

Selecciona los componentes que serán instalados; es recomendable marcar, al menos, las opciones **Install Arduino Software**, **Install USB driver** y **Associate .ino files**; luego presiona el botón **Next**.

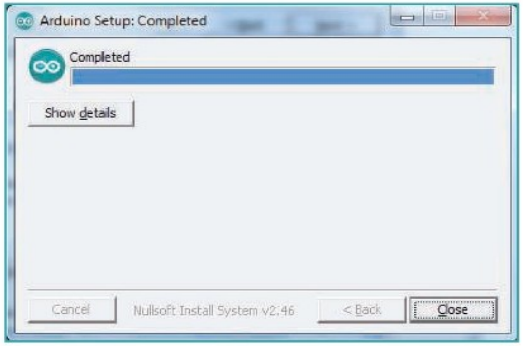


PASO 4

Es posible que aparezca una ventana que indica que se instalarán algunos drivers, acepta que así sea. Luego el proceso continuará.

PASO 5

El proceso de instalación solo tardará un momento y podrás ver su avance gracias a la barra de la ventana. Cuando se complete, presiona sobre el botón `Close`.

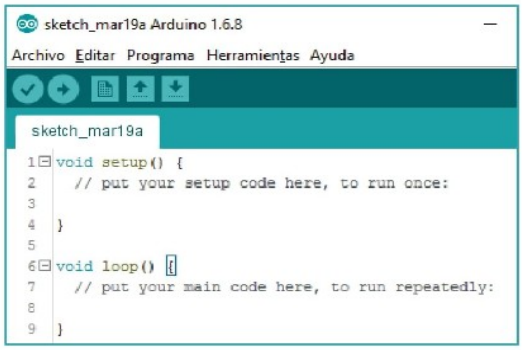


PASO 6

En este momento, el IDE de Arduino ya se encontrará instalado en la computadora. Es necesario saber que, en las nuevas versiones, no se necesita instalar los drivers, pues vienen integrados. Inicia el software y verás su pantalla de carga.

PASO 7

Una vez cargado, la apariencia del IDE será similar a la que se observa en la imagen.



Instalar en GNU/Linux

Para usar Arduino IDE en un sistema GNU/Linux solamente deberás acceder a la terminal de comandos y escribir lo siguiente:

```
sudo apt-get install arduino
```

Una vez que la tarea termine, verás que has logrado la instalación de un IDE básico que no posee un gestor de librerías actualizado, por lo que la configuración se deberá realizar en forma manual. Para extender el uso de Arduino será necesario acceder a la página de descargas en www.arduino.cc y buscar el módulo para Linux. Una vez descargado, debes extraer el contenido del archivo, acceder a la carpeta adecuada e instalar mediante el comando:

```
sudo ./install.sh
```

Luego de hacerlo, sí tendrás acceso a todas las opciones necesarias para escribir tus programas en cualquier placa Arduino, con una gran variedad de librerías para ejecutar tus códigos.

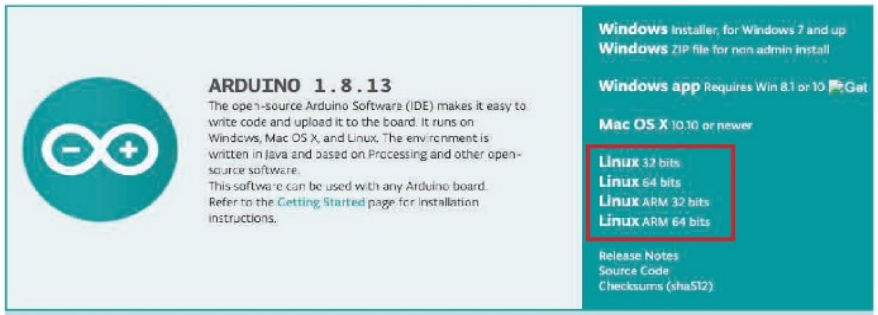


Figura 1.10.

Instalar en otros sistemas

Si deseas utilizar el IDE de Arduino en otro sistema operativo, debes acceder a www.arduino.cc, hacer clic sobre **Software** y elegir la descarga que desees; por ejemplo, el instalador para Mac OSX, cuyo peso comprimido es de aproximadamente 158 MB.
Si utilizas el navegador web Safari, el archivo será automáticamente descomprimido; como haces con todas las aplicaciones en Mac OSX, tienes que copiar el programa en la carpeta de **Aplicaciones**.
Con el IDE de Arduino instalado, solo resta iniciarlo. Una vez que el programa se cargue, verás la ventana principal y podrás comenzar a trabajar.

Construir desde el código fuente

Quizá los usuarios más avanzados requieran construir el IDE desde su código fuente. Si se realiza en un sistema Windows será necesario contar con **Cygwin**, **Java JDK** y **Ant**.
Cygwin se encuentra en www.cygwin.com o mediante el enlace directo www.cygwin.com/setup-x86.exe para 32 bits o www.cygwin.com/setup-x86_64.exe para Windows de 64 bits, aunque también está disponible en www.redhat.com/services/custom/cygwin.
Mientras se realiza la instalación de Cygwin, debes seleccionar los paquetes:

- **git** (para control de versiones)
- **make**, **mingw64-x86_64-gcc-g ++** (para compilar arduino.exe)
- **perl**
- **zip** (para descomprimir archivos)

Además, aunque se encuentran incluidos en los valores seleccionados en forma predeterminada, deberás asegurarte de que estén marcados **coreutils** (o **textutils**), **gzip** y **tar**.

Finalmente, aunque no resultan esenciales, también pueden ser útiles:

- **openssh** (cliente ssh de línea de comandos)
- **nano** (editor de texto)

A continuación, es necesario descargar e instalar **Ant** (https://ant.apache.org). Debes agregar el **apache-ant-xxx\bindirectorio** a su ruta y asegurarte de que la ruta al **apache-ant-xxxdirectorio** no contenga comillas.
Para continuar, descarga e instala Java JDK. Apunta la variable de entorno **JAVA_HOME** al directorio raíz JDK. Si aparece un mensaje de error diciendo que **"No se puede ubicar tools.jar. Se espera encontrarlo en C:\Archivos de programa\Java\jre6\lib\tools.jar"**, significa que es necesario configurar **JAVA_HOME** en la instalación JDK (no JRE).
Por otra parte, si te encuentras en un sistema Linux, necesitarás el **SDK de Java**, además de **avr-gcc**, **avr-g ++**, **avr-libc**, **make**, **ant**, **git** y **unzip**.
En Ubuntu o Debian debes ejecutar:

```
sudo apt-get install git make gcc ant openjdk-8-jdk unzip
```

También puede se necesaria la biblioteca **openjfx** para compilar la versión 1.8.8; para esto ejecuta el comando:

```
sudo apt-get install openjfx
```

En Arch Linux ejecuta lo siguiente:

```
sudo pacman -S jdk8-openjdk jre8-openjdk apache-ant git
base-devel
```

En CentOS Linux:

```
rpm -qa --qf "%{name}\n" git make gcc xz-lzma-compat ant
\*openjdk\* | sort

ant
gcc
git
java-1.8.0-openjdk
java-1.8.0-openjdk-devel
java-1.8.0-openjdk-headless
xz-lzma-compat
make
```

Para instalar los paquetes necesarios, luego:

```
sudo yum -y install make gcc ant xz-lzma-compat java-
1.8.0-openjdk
```

Configurar el IDE

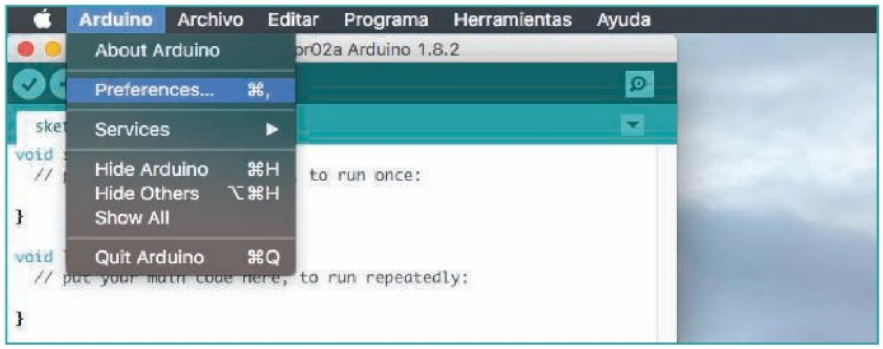
Para continuar la puesta a punto del IDE, es preciso configurar el entorno de trabajo. Aunque no se trata de una tarea imprescindible, es una buena idea completar cada uno de los pasos, pues facilitarán la edición de los programas que vas a desarrollar.

PASO 1

Inicia el IDE de Arduino que instalaste siguiendo las instrucciones de la sección anterior. Cuando aparezca la interfaz principal del IDE, estarás listo para comenzar el proceso de configuración inicial.

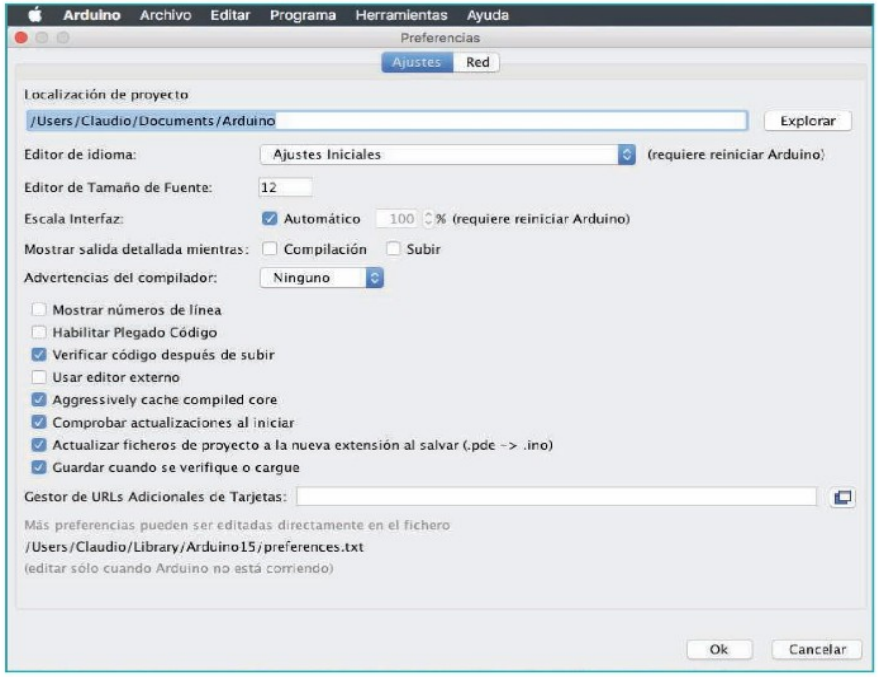
PASO 2

Si has iniciado el IDE en un sistema Windows, tendrás que hacer clic en el menú **Archivo** y, luego, elegir la opción **Preferencias**. Por otra parte, si estás en un sistema Mac OSX, presiona en el menú **Arduino** y, posteriormente, sobre **Preferencias**.



PASO 3

En este punto, verás la ventana de preferencias del IDE, la cual se divide en dos pestañas: **Ajustes** y **Red**. Para este proceso de configuración, utilizarás algunas opciones que se encuentran en la primera.

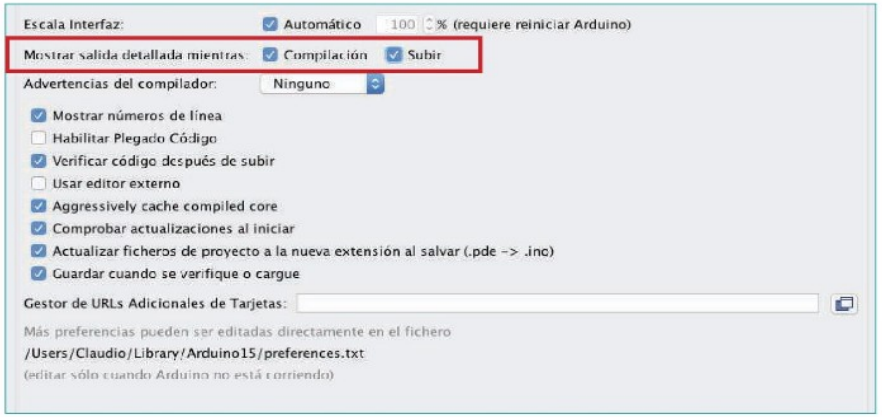


PASO 4

Busca la casilla que corresponde a la opción **Mostrar números de línea**. Esta permite ver los números de cada línea de los programas que realices. Su importancia radica en que será más sencillo ubicar una línea específica, sobre todo, cuando trabajes con códigos extensos.

PASO 5

Localiza la opción **Mostrar salida detallada mientras**. Junto a ella se presentan dos alternativas: **Compilación** y **Subir**; marca ambas.
De esta manera, tendrás acceso a información detallada tanto cuando realices la compilación del programa como cuando lo subas a Arduino. Esta salida puede incluir datos importantes para ubicar algún problema o dificultad que pudiera presentarse en el código.

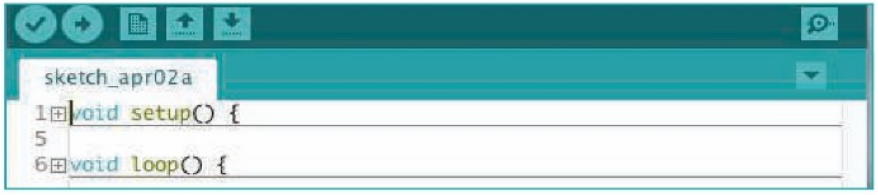


PASO 6

Ahora ve a la opción **Advertencias** del compilador, despliega el menú que se encuentra a su lado y elige **Todos**. La opción predeterminada es **Ninguno**, que puede ser útil cuando tengas experiencia en el manejo del IDE, pero si recién comienzas con la programación en Arduino, bien vale la pena tener a tu disposición toda la información que pueda ser de ayuda.

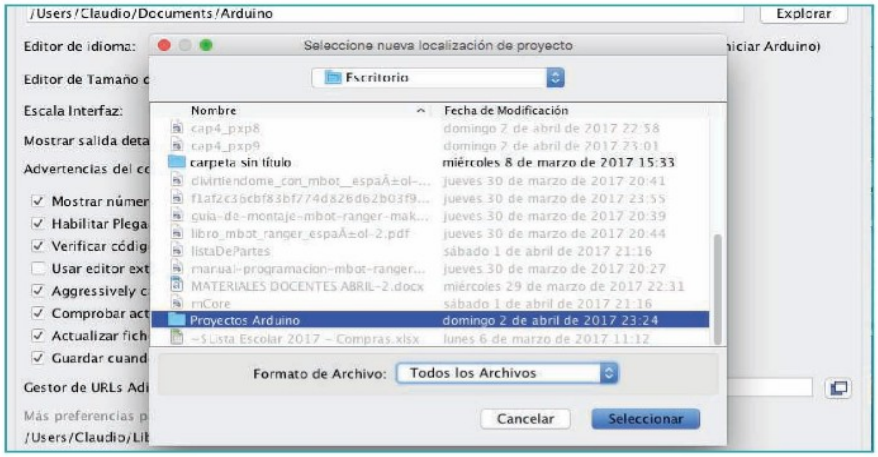
PASO 7

La siguiente opción que marcarás será el plegado de código. Esto facilitará tu trabajo cuando manejes códigos extensos, pues permitirá agrupar y plegar ciertos segmentos para tener el programa más organizado, hacer que sea más entendible y no tener que navegar mucho tiempo para llegar a la línea de código que necesitas.



PASO 8

Para finalizar la configuración inicial del IDE, elige la ruta que utilizarás para almacenar los proyectos. En forma predeterminada, encontrarás una ubicación como la siguiente: **Users/Claudio/Documents/Arduino**, pero puedes elegir la ruta que más te guste, por ejemplo, **Escritorio/Proyectos Arduino**.



PASO 9

Una vez que hayas aplicado todas las opciones mencionadas, será necesario hacer clic sobre **Aceptar** para que se almacenen y estén disponibles en todos los proyectos que inicies de aquí en adelante.

Aunque la configuración inicial del IDE debería de bastar para cualquier usuario principiante, ten en cuenta que existen opciones de configuración avanzadas que están reservadas para usuarios con mayor experiencia. Para acceder a ellas, debes abrir el archivo **preferences.txt**, ubicado en la carpeta **AppData/Local/Arduino15**. Hay que tener mucho cuidado al editar las opciones de este archivo y, tal como se advierte en el IDE, realizar las modificaciones solo cuando el programa no se encuentre en ejecución.

El archivo **preferences.txt** se puede encontrar en las siguientes ubicaciones, dependiendo del sistema operativo:

- **C:\Documents and Settings\<Username>\Application Data\arduino\preferences.txt** (Windows)
- **/Users/<Username>/Library/Arduino/preferences.txt** (Mac)
- **~/.arduino/preferences.txt** (Linux)

Entorno de trabajo

El área de trabajo de Arduino IDE se divide en cinco grandes secciones:

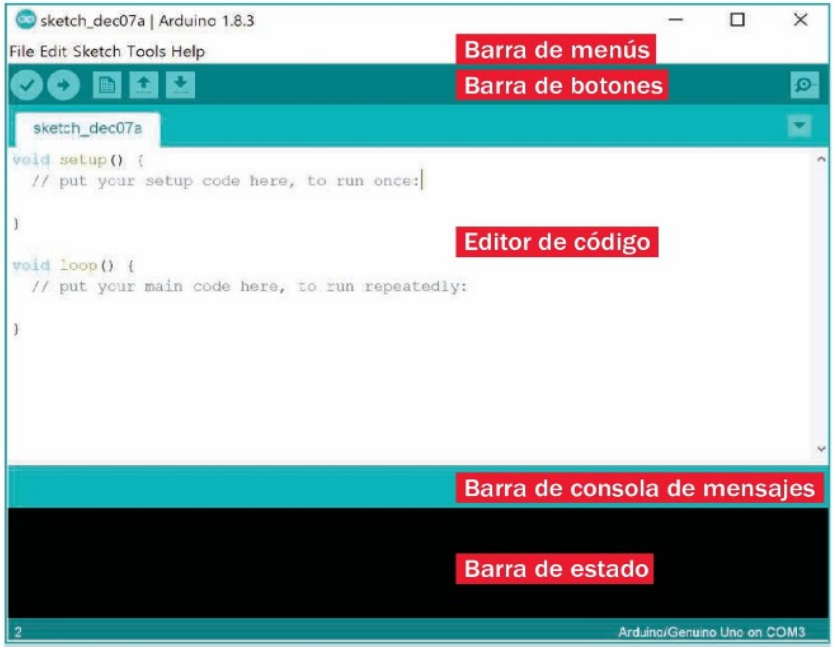


Figura 1.11.

La mayoría del tiempo trabajarás en la sección del editor de código, donde puedes desarrollar tus proyectos.

En la barra de botones encontrarás algunos elementos importantes:

- **Verificar**: realiza dos funciones: comprueba que no haya error en el código y, si no hay problemas, lo compila.
- **Subir**: se utiliza luego de verificar. Su función es cargar en la memoria del microcontrolador el programa que has escrito.
- **Nuevo**: crea un nuevo sketch vacío.
- **Abrir**: despliega un menú con todos los sketches disponibles para abrir. Puedes abrir tus propios sketches, como la gran cantidad que vienen listos como ejemplos para probar, clasificados en categorías dentro del menú.
- **Guardar**: almacena el código de tu sketch en un fichero, el cual tendrá la extensión ".ino". Puedes guardar estos ficheros donde quieras, pero el IDE Arduino ofrece una carpeta específica para hacerlo: **Arduino**, dentro de **Documentos**. Ahí se creará una carpeta con el nombre de tu skecth, así el IDE evita que se mezclen los archivos de los distintos sketches.
- **Monitor Serial**: abre el monitor serial, que permite ver información transmitida desde tu Arduino por el puerto de comunicación serial; luego verás un poco más de él.
- **Menú contextual**: esta pestaña se ubica bajo el botón de monitor serial y permite abrir nuevas pestañas. Esto es de suma utilidad cuando tienes códigos tan largos que necesitas dividirlo en partes para trabajar con más comodidad. Es así porque todas las nuevas pestañas abiertas forman parte del mismo proyecto que la primera pestaña original. Lo más habitual es utilizar pestañas separadas para la definición de funciones, constantes o variables globales.

Por otra parte, en la barra de menú se encuentran las opciones más tradicionales, que de igual manera son bastante útiles: **Archivo**, **Editar**, **Programa**, **Herramientas** y **Ayuda**.

- **Archivo**: ofrece acciones estándar, como crear un nuevo documento sketch, abrir uno existente, guardarlo, cerrarlo, cerrar el IDE, etc. También añade otras funciones interesantes, como **Ejemplos**, donde puedes acceder a los sketches de ejemplo que vienen de serie con el IDE, y **Proyectos**, que permite acceder a tus propios sketches guardados en las diferentes subcarpetas que hay dentro de la carpeta Arduino.

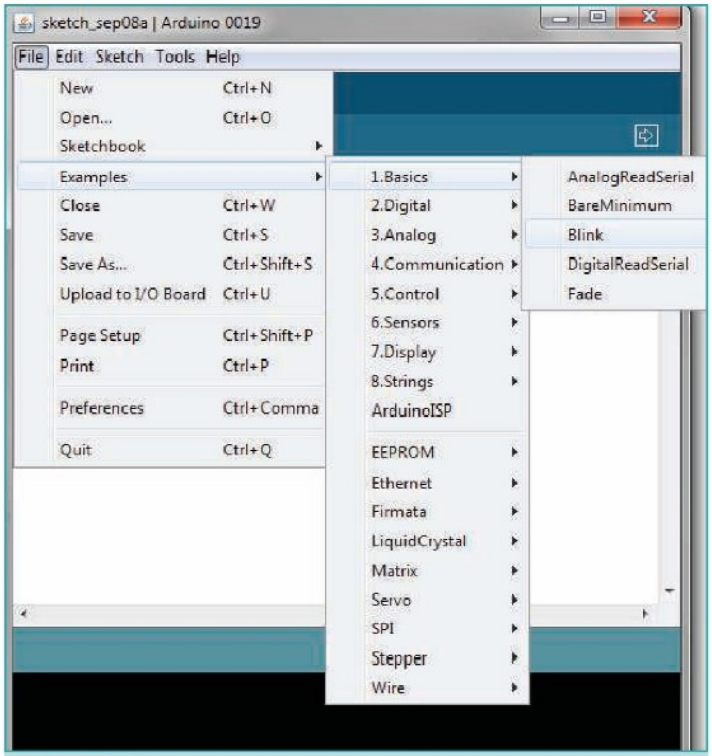


Figura 1.12.

- **Editar**: además de ofrecer acciones estándar, como deshacer y rehacer, cortar, copiar y pegar texto, seleccionar todo el texto, o buscar y reemplazar texto, puedes ver otras acciones interesantes. Por ejemplo, gracias a **Copiar al foro**, puedes copiar el código de tu sketch al Portapapeles del sistema operativo en una forma que resulta especialmente adecuada para pegarlo directamente en el foro oficial de Arduino. También puedes **Copiar como HTML**, que copia de una manera especial para pegar en páginas web genéricas.
- **Programa**: en este menú se ofrece la acción de verificar/compilar el sketch, abrir la capeta donde está guardado el fichero .ino que se está editando en ese momento, añadir en una nueva pestaña un nuevo fichero de código a tu sketch e importar librerías.
- **Herramientas**: brinda diferentes herramientas, como la posibilidad de autoformatear el código para hacerlo más legible, guardar una copia de todos los sketches del proyecto actual en formato .zip, abrir el monitor serie, etc. Otras herramientas mucho más avanzadas son, por ejemplo, la entrada **Programador**, que puedes usar para seleccionar un programador externo y grabar el sketch en memoria a través de dicho programador; o **Quemar bootloader**, útil cuando quieras grabar un nuevo bootloader en el microcontrolador de la placa (Figura 1.13.).
- **Ayuda**: desde este menú puedes acceder a varias secciones de la página web oficial de Arduino que contienen diferentes artículos, tutoriales y ejemplos de ayuda. No se necesita Internet para consultar estas secciones, ya que la documentación se descarga junto con el propio IDE, por lo que su acceso se realiza en forma local.
- **Monitor Serial**: es una ventana del IDE que permite, desde tu computadora, enviar y recibir datos textuales a la placa Arduino usando el cable USB (el cual utiliza la conexión serie). Para enviar datos, simplemente hay que escribir el texto deseado en la caja de texto que aparece en su parte superior y presionar el botón **Enviar**. Por otro lado, los datos recibidos provenientes de la placa se mostrarán en la sección central del **Monitor serial** (Figura 1.14.).

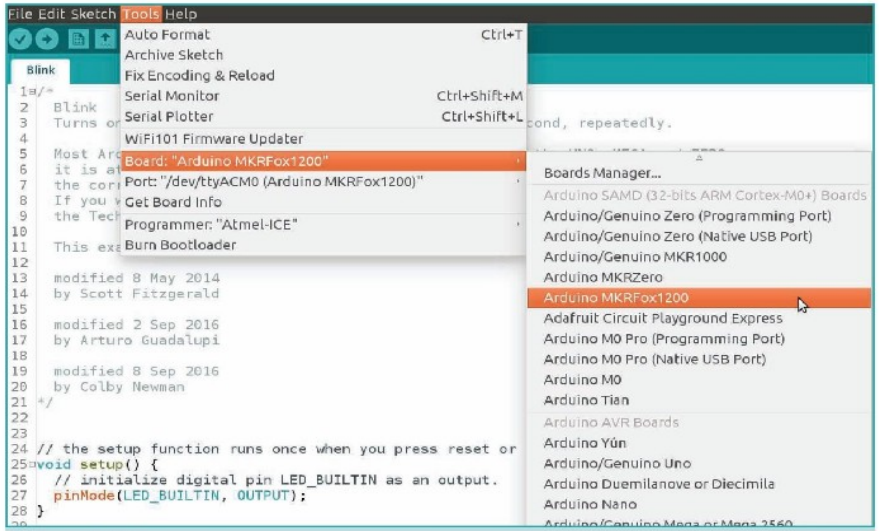


Figura 1.13.

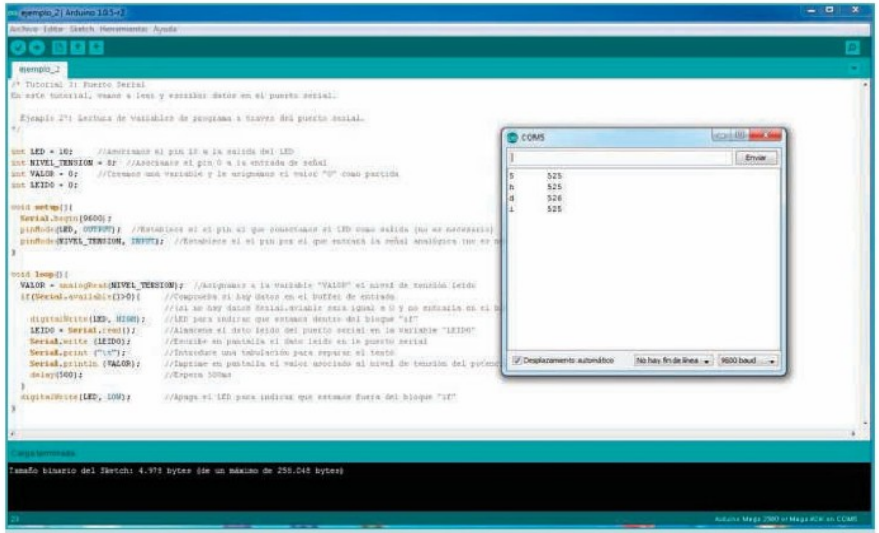


Figura 1.14.

Actividades

Test de autoevaluación

1. *¿Qué es Arduino?*
2. *Menciona las principales características de Arduino.*
3. *Enumera algunos IDEs alternativos.*
4. *¿En qué sistemas operativos puede instalar Arduino IDE?*
5. *describa el entorno de trabajo de Arduino IDE.*

Ejercicios prácticos

1. *Descarga Arduino IDE.*
2. *Instala Arduino IDE en tu sistema operativo.*
3. *Realiza la configuración inicial de Arduino IDE.*