

Spain



GUÍA DIDÁCTICA
ASTRO PI

API-SB-01



ASTRO PI

Ponte en marcha con Astro Pi

Usa la Raspberry Pi
para entender el lenguaje
de programación Python



CUADERNO DEL PROFESORADO
SECUNDARIA Y BACHILLERATO

Con este conjunto de actividades el alumnado montará y programará un ordenador Raspberry Pi. El objetivo consiste en adquirir conocimientos básicos de programación.

SUMARIO

- 3** Datos básicos
- 4** Introducción
- 6** Actividad 1. Conoce la Raspberry Pi
- 9** Actividad 2. Conoce Python
- 12** Actividad 3. Haz un examen con Python
- 15** Actividad 4. Traza figuras geométricas con Python
- 19** Enlaces de interés

API-SB-01

Astro Pi. Ponte en marcha con Astro Pi

1ª Edición. Mayo 2020

Guía para el profesorado

Ciclo
Secundaria y bachillerato

Edita
Esero Spain, 2020 ©
Parque de las Ciencias. Granada

Traducción
Dulcinea Otero Piñeiro

Dirección
Parque de las Ciencias, Granada.

Créditos de la imagen de portada:
ESERO Spain

Créditos de la imagen de la colección:
ESA

Basado en la idea original:
GETTING STARTED WITH ASTRO PI
Using Raspberry Pi to understand programming language
Colección "Teach with space". ESA Education

Actividad ideada por la ESA
en colaboración con Raspberry Pi Foundation, ESERO Poland and ESERO UK





Objetivos didácticos



- Reconocer qué es una Raspberry Pi, sus características principales y aprender cómo montar y usar una.
- Diferenciar entre hardware y software.
- Utilizar un lenguaje de programación.
- Programar usando Python.
- Utilizar mensajes de entrada y salida, variables, tipos de datos, sentencias condicionales y bucles.
- Usar el módulo Turtle desde Python para trazar figuras geométricas.



Materia

Tecnología

Intervalo de edades

De 10 a 14 años

Tipo de actividad

Actividad con el alumnado

Dificultad

Fácil

Lugar para realizar la actividad

Interiores

Incluye el empleo de

Kit Astro Pi, monitor, teclado USB y ratón USB

ASTRO PI Ponte en marcha

Introducción

- Esta guía didáctica y las actividades que la acompañan son la primera parte de un conjunto de cuatro recursos didácticos desarrollados por la Oficina de Educación de la ESA y sus colaboradores para servir de apoyo al Desafío Europeo Astro Pi. Si se siguen las actividades de este recurso de manera secuencial se cubrirán las instrucciones básicas de programación que necesita el alumnado para empezar a usar la Raspberry Pi. Otros recursos desarrollados por la Oficina de Educación de la ESA para el Desafío Europeo

- **¡Bienvenidos al Desafío Europeo Astro Pi!**

Astro Pi es el nombre de un pequeño ordenador desarrollado por la Fundación Raspberry Pi en colaboración con la Agencia Espacial del Reino Unido (UK Space Agency) y la Agencia Espacial Europea (ESA).

Hay dos Astro Pi muy especiales. Sus nombres son Ed e Izzy, y están homologados para el vuelo espacial. Ahora se encuentran a bordo de la Estación Espacial Internacional (ISS) para que los usen estudiantes como tú.

Este primer bloque de actividades te servirá para montar tu propia Raspberry Pi por primera vez y para aprender el lenguaje informático esencial necesario para programar la Astro Pi. Esto te dará la oportunidad de que se ejecuten a bordo de la ISS tus propios programas y experimentos científicos.

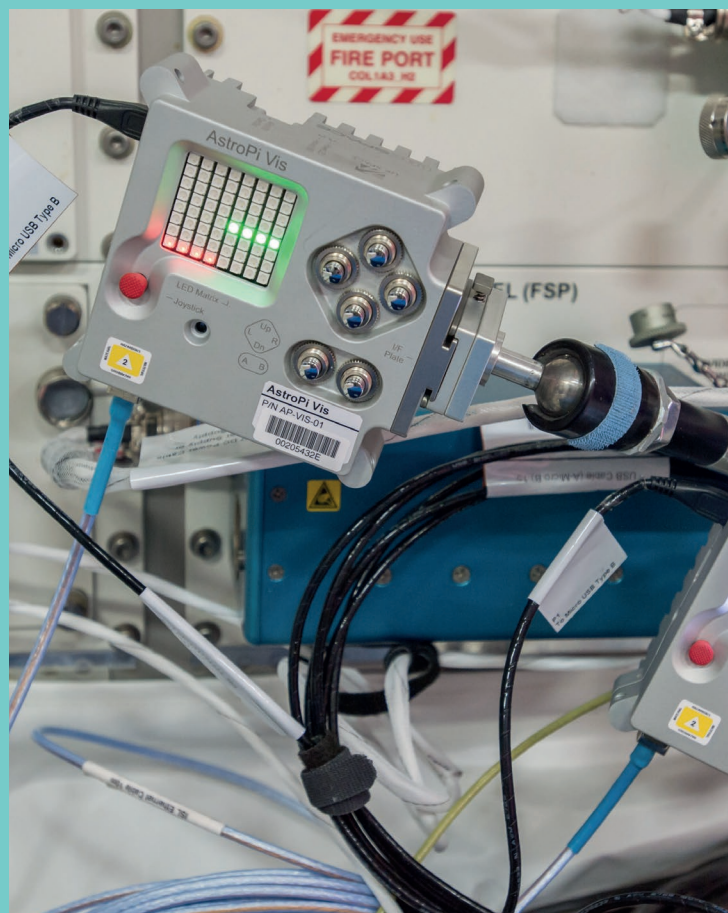
MATERIAL NECESARIO

- Kit Astro Pi
- Monitor
- Teclado USB
- Ratón USB
- Destornillador ●



Astro Pi son:

- Conoce la placa Sense Hat - Reproduce texto e imágenes en la matriz LED de Sense HAT.
- Recopila datos con Astro Pi - Usa los sensores de la placa Sense HAT para tomar datos del entorno.
- Conoce las cámaras de Astro Pi - Usa una Raspberry Pi para tomar imágenes y ver el infrarrojo cercano ●



Astro Pi Ed e Izzy en la ISS.



ACTIVIDADES

01

CONOCE LA RASPBERRY PI

Objetivos

Identificar los componentes de la Raspberry Pi.

Resultados

Saber qué es la Raspberry Pi. Entender la diferencia entre *hardware* y *software*.

Requisitos

Ninguno

02

CONOCE PYTHON

Objetivos

Escribir el primer programa en Python.

Resultados

Entender el lenguaje de programación y escribir un programa con instrucciones básicas.

Requisitos

Haber realizado la actividad 1.



ACTIVIDADES

03

HAZ UN EXAMEN CON PYTHON

Objetivos

Iniciarse en interacciones básicas con el ordenador usando el lenguaje Python.

Resultados

Obtener información de la computadora. Entender sentencias condicionales e instrucciones básicas.

Requisitos

Haber realizado las actividades 1 y 2.

04

TRAZA FIGURAS GEOMÉTRICAS CON PYTHON

Objetivos

Iniciarse en el módulo Turtle en Python.

Resultados

Entender los bucles y programar instrucciones básicas.

Requisitos

Haber realizado las actividades 1, 2 y 3.



ACTIVIDAD 1

Conoce la Raspberry Pi

La Raspberry Pi es un ordenador muy similar a los que ya conoces, excepto por su tamaño y su carcasa. La Raspberry Pi se puede usar para navegar por Internet o para enviar un mensaje de correo electrónico, o también se puede convertir en un reproductor de música MP3 para que los astronautas de la ISS se diviertan un poco en su tiempo libre. ¡Pero también sirve para mucho más! Con esta herramienta informática podrás realizar experimentos científicos y analizar los datos recopilados: ¡exactamente igual que los científicos espaciales!



Ejercicios

1

Esta actividad te permitirá montar tu Raspberry Pi y explorar qué puedes hacer con ella.

MATERIAL NECESARIO



Kit Astro Pi



Monitor



Teclado USB



Ratón USB

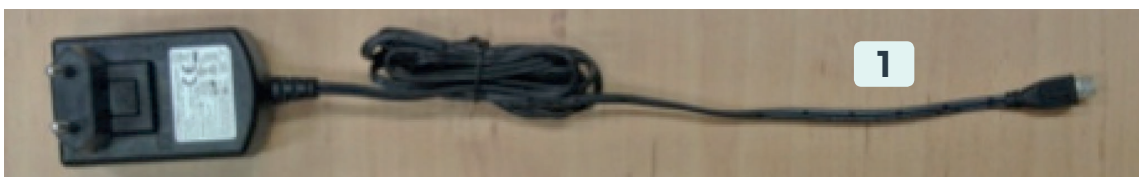


Destornillador

e1

EJERCICIO

- 1 Para emprender tu misión Astro Pi necesitarás un material especial que encontrarás en el kit Astro Pi. También necesitarás un monitor, un teclado y un ratón. En las imágenes siguientes se muestra todo el material necesario.



Componentes de la Raspberry Pi.

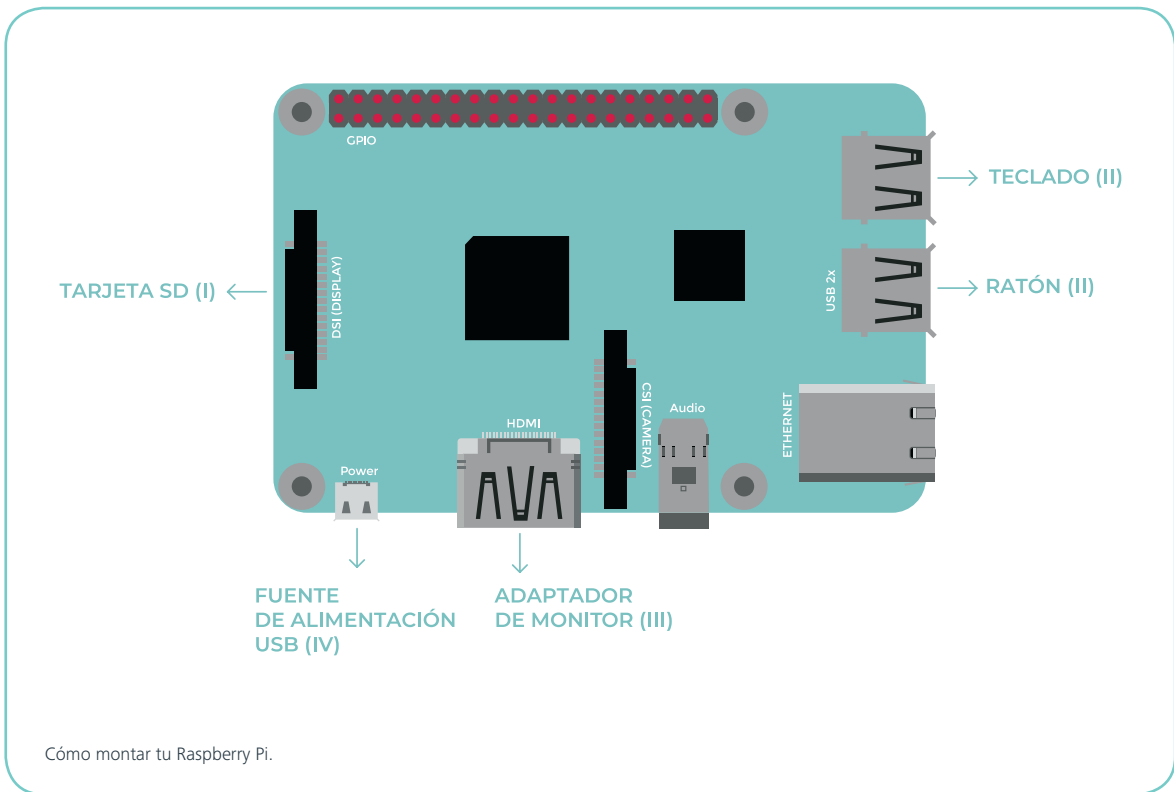


Componentes de la Raspberry Pi.

Estos componentes conforman el hardware. Etiqueta las distintas partes del ordenador Raspberry Pi que se ven en las imágenes anteriores (tarjeta micro SD, adaptador de tarjeta SD, Raspberry Pi 3, fuente de alimentación, cable HDMI).

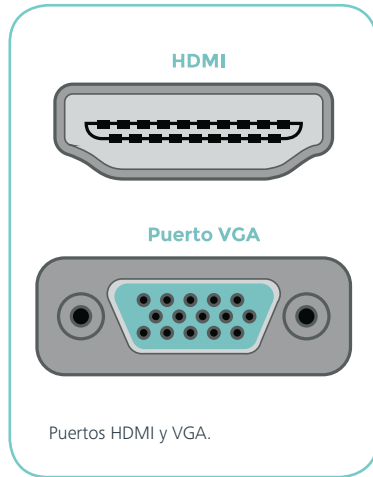
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

2 **¡Ahora vas a montar tu Raspberry Pi!** Para ello debes seguir las instrucciones I a IV, y observar la imagen de abajo.



Cómo montar tu Raspberry Pi.

- I Extrae la tarjeta SD del adaptador de tarjeta SD. Colócala en la rendija de tarjetas SD de la Raspberry Pi. Solo entra de una manera.
- II Enchufa el teclado y el ratón en los puertos USB.
- III Conecta el cable HDMI desde el monitor (o la pantalla de TV) hasta el puerto HDMI del Raspberry Pi y enciende el monitor.



Consejo: Este puede ser el paso más delicado a la hora de montar la Raspberry Pi. Asegúrate de que seleccionas la entrada correcta (HDMI, DVI, etc). En caso de que el monitor solo tenga clavija VGA (véase la imagen de la izquierda), habrá que usar el adaptador de HDMI a VGA (incluido en el KIT).

IV Conecta la fuente de alimentación micro USB. Esta acción encenderá tu Raspberry Pi y hará que arranque, un proceso que puede

tardar hasta 5 minutos. Verás luces parpadeando en la Raspberry Pi y deberá aparecer un texto en el monitor. Una vez que la Raspberry Pi haya completado el arranque y termine de deslizarse texto por la pantalla, deberías ver en ella lo que se muestra en la imagen.



- 3 Ya puedes empezar a usar el programa (software) Raspberry Pi. Puedes, por ejemplo, abrir un navegador y surfear por Internet. Para ello, pincha sobre el menú principal en la parte superior de la pantalla (el logo Raspberry) y selecciona «**Internet > Chromium Web Browser**» (para poder usar Internet deberás tener acceso a una red wifi). Usa la Red para intentar encontrar la ubicación actual de la ISS. Anótala.

- 4 Examina el programa (software) Raspberry Pi abriendo las distintas opciones del «**Programming Menu**». Después de eso, ¿eres capaz de explicar las diferencias entre *hardware* y *software*?

Nota: Para apagar la Raspberry Pi no la desenchufes sin más. Siempre que termines de trabajar con ella, apágala seleccionando el botón «**Shutdown**» del menú principal.

AMPLIACIÓN

No todo es lo que parece! Haz una lista de dispositivos digitales que consideras ordenadores y que usas a diario. Compara tu lista con la de tus compañeros y discute con ellos qué es lo que convierte un ordenador ¡en un ordenador!

ACTIVIDAD 2

Conoce Python

Para poder comunicarte con los astronautas de la ISS usando la Raspberry Pi deberás darle las instrucciones correctas. Al igual que cualquier otro ordenador, solo hará lo que le enseñes o aquello para lo que la programes. Para eso debes aprender un lenguaje de programación (¡de la misma manera que has tenido que aprender el idioma que hablas para comunicarte con el mundo que te rodea!). Con esta actividad aprenderás el vocabulario básico del lenguaje Python y a escribir tu primer programa.



Ejercicios

1

MATERIAL NECESARIO



Kit Astro Pi



Monitor



Teclado USB



Ratón USB

EJERCICIO

- 1 Para empezar a usar Python en tu Raspberry Pi debes pulsar sobre el menú principal en la parte superior de la pantalla (logo Raspberry) y seleccionar **«Programming > Open Python 3 (IDLE)»**.

Esto abrirá una ventana de salida llamada **«Python shell»** (ver imagen en la siguiente página). Podrás escribir tu programa directamente en este intérprete de comandos, aunque es más fácil trabajar en una ventana de edición.

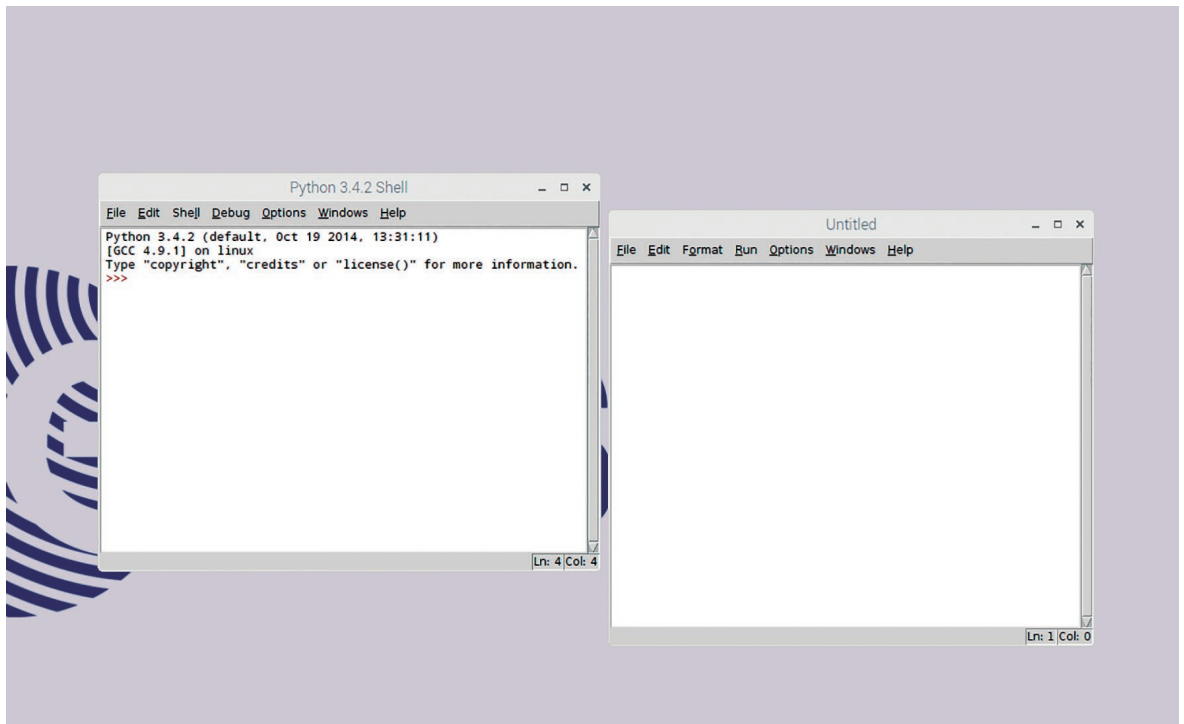
Para abrir una ventana nueva, selecciona **«File> New File»**. Ahora deberías tener dos ventanas abiertas. Una para escribir el programa (la ventana de edición) y otra (la **«Python shell»**) para mostrar las salidas del programa, como resultados, mensajes de error, etc.

Asegúrate de tener ambas ventanas a la vista.

e1

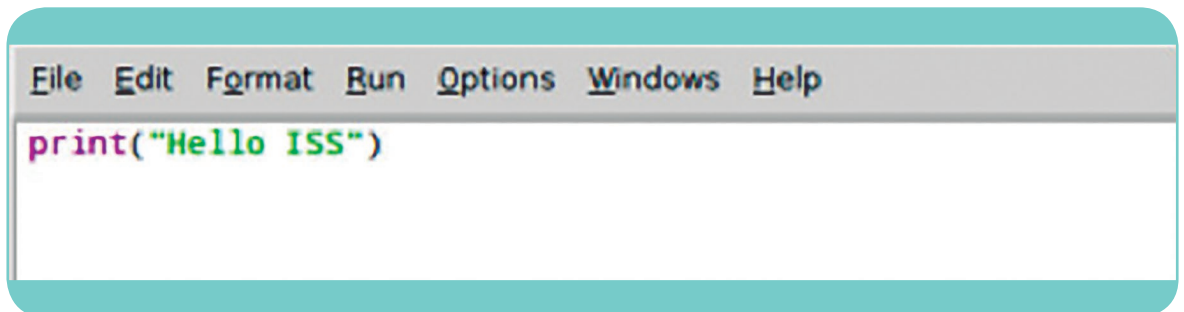
A2

e1



Python shell (izquierda) y ventana de edición (derecha).

- Ya estás en condiciones de empezar a programar en Python. Introduce el siguiente comando en la ventana de edición.



- Para ver el resultado de la ejecución del comando debes seleccionar «**Run > Run Module**». El programa te pedirá que guardes el código. Ponle un nombre al archivo y ejecútalo. ¿Qué ha hecho?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Nota: ¡Recuerda guardar con cierta regularidad lo que vayas haciendo!
Para guardar el archivo en el que estás trabajando selecciona **«File->Save»**.

- 4 **¡Ha llegado el momento de que saludes a los astronautas que viven en la ISS!** Copia los comandos que aparecen en la imagen y complétalos con el mensaje que te gustaría enviar a los astronautas.

```
File Edit Format Run Options Windows Help
# My first program:)
# print a text

print("Hello ISS")
print("How are you?")
print("My name is..., I am..., and I am working on the Astro Pi mission.")
```

¡Felicidades!

Acabas de crear tu primer programa en el lenguaje de programación Python.

Nota: El ordenador intentará entender todo lo que escribas en esta ventana. Si quieres escribir un pequeño comentario únicamente para ti, inserta el signo # delante de tu breve anotación, acción que se denomina **«comentar la línea»**, y un comentario no se interpretará como instrucciones para la máquina. El ordenador simplemente ignorará el texto escrito después de #.

SABÍAS QUE...



Los astronautas también han tenido que aprender idiomas para que les permitieran viajar al espacio. Por ejemplo, todos ellos deben aprender ruso porque los controles de la nave Soyuz están en ruso. En la actualidad la nave Soyuz es la única disponible para transportar personas hasta y desde la ISS. Soyuz significa «unión» en ruso. Aunque es un vehículo ideado por la Unión Soviética al comienzo de la era de la exploración espacial, la nave Soyuz todavía se usa hoy en día, aunque con modificaciones importantes.

ESA-S. Corvaja, 2012.

ACTIVIDAD 3

Haz un examen con Python



Ejercicios

1

MATERIAL NECESARIO



Kit Astro Pi



Monitor



Teclado USB



Ratón USB

e1

Hasta ahora solo le has dado instrucciones sencillas al ordenador. Ahora le pedirás al ordenador que te haga preguntas y que reaccione ante tus respuestas.

EJERCICIO

- 1 Abre una ventana nueva Python 3 y teclea el comando que aparece en la figura inferior.

```
File Edit Format Run Options Windows Help
```

```
# whenever a word or number follows the '=' symbol, it is called a variable.
# variables are used to store information that the computer must remember.
```

```
orbits = input (" How long does it take the ISS to orbith the Earth?")
```

2 Selecciona «Run>Run Module» para ejecutar el comando. ¿Qué ocurre?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3 Python usa la función **input ()** para formularte preguntas. ¿Sabes cuánto tarda la ISS en orbitar alrededor de la Tierra? Tecléalo en la ventana Python shell.

4 También puedes usar la «Python shell» como calculadora. Observa los siguientes ejemplos.

```

File Edit Shell Debug Options Windows Help
Python 3.4.2 (default, Oct 19 2014, 13:31:11)
[GCC 4.9.1] on linux
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> 12+12
24
>>> 12*2
24
>>> 12/2
6.0
>>> 12*2-12
12
    
```

Intenta responder la pregunta que figura a continuación usando la «Python shell» para realizar los cálculos necesarios. Explica qué cálculos has aplicado.
 ¿Cuántos amaneceres ven al día los astronautas de la ISS?

.....

.....

.....

.....

.....

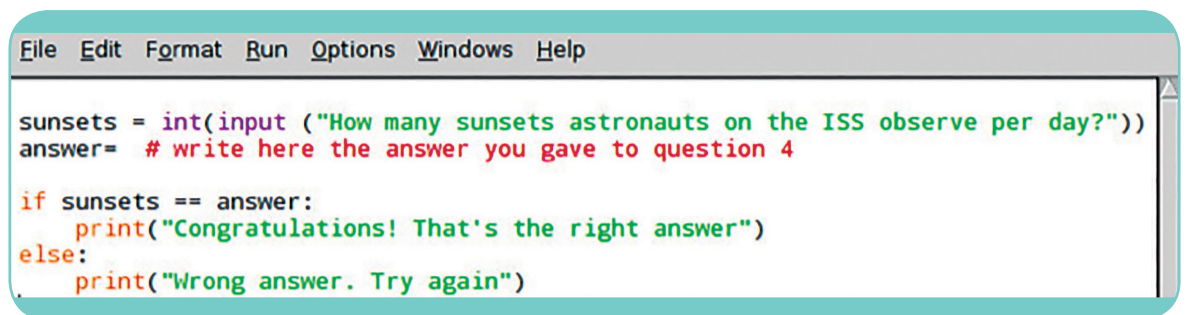
.....

- 5 Ahora harás un examen científico usando la Raspberry Pi. Para ello tendrás que seleccionar las respuestas correctas y las equivocadas.

En lenguaje de programación Python esto se puede hacer usando **sentencias condicionales**, a veces denominados también «**sentencias if**».

Abre un archivo nuevo y escribe el código de esta figura. Deberás completar el código escribiendo la respuesta. ¿Qué crees que hará el programa? Ejecuta el programa para saberlo.

Nota: El código **«int»** se coloca delante de **«input»** para decirle a Python que tu respuesta será un número entero. Un número entero es un número como el 5 o el 10. Para tratar la información en Python como un número hay que darle esa instrucción al ordenador. Aparte de números enteros también puedes tener un número de coma flotante. Un número de coma flotante es un número con decimales, como 5.1 o 10.99.



```
File Edit Format Run Options Windows Help
sunsets = int(input("How many sunsets astronauts on the ISS observe per day?"))
answer= # write here the answer you gave to question 4

if sunsets == answer:
    print("Congratulations! That's the right answer")
else:
    print("Wrong answer. Try again")
```

- 6 Puedes dar una ayuda adicional durante durante el cuestionario. Para ello basta con insertar el comando que aparece aquí abajo antes de la línea **«else»**, y volver a ejecutar el programa. Anota un comentario para explicar qué hace la palabra clave **«elif»**.

.....

```
elif sunsets >13 and sunsets <16:
    print("Almost there! Try again")
```

AMPLIACIÓN

Las **«sentencias if»** pueden comprobar una lista de cosas en lugar de una sola. Para ello basta con usar la cantidad de sentencias **«elif»** que se necesite. Escribe un programa que pedirá al usuario que introduzca un número entre 45 y 60. Da una respuesta que comunique al usuario si el número está dentro de rango (**«within range»**), si es demasiado alto (**«too high»**) o si es demasiado bajo (**«too low»**).

ACTIVIDAD 4

Traza figuras geométricas con Python

Python dispone de muchos módulos que se pueden utilizar para programar. Imagínate cada módulo como un libro de instrucciones que explica cómo hacer algo. Python guarda estos módulos en una biblioteca (*library*). En esta actividad aprenderás a usar el «módulo Turtle» desde Python para trazar figuras geométricas a la vez que aprendes más cosas sobre el lenguaje de programación Python que te resultarán útiles para tu misión.



Ejercicios

1

MATERIAL NECESARIO



Kit Astro Pi



Monitor



Teclado USB



Ratón USB

EJERCICIO

- 1 Abre una ventana nueva de Python 3 y teclea el código que aparece en la figura. Guárdalo y ejecútalo.

```
File Edit Format Run Options Windows Help
```

```
# to begin using Turtle you need to import the Turtle from the Python library
from turtle import Turtle, Screen
```

```
screen = Screen() # creates the window wich will display the turtle drawings
turtle = Turtle() # creates a turtle. The variable (ou noun) turtle is made to refer to it.
```

```
turtle.shape("turtle") # gives the turtle shape
```

e1

A4

e1

2 Acabas de crear la tortuga (*turtle*) que te ayudará a trazar bonitos dibujos y figuras. Ahora darás algunas instrucciones a tu tortuga.

A Añade la siguiente línea a tu programa:

`turtle.forward(100)`

¿Qué ha pasado con la tortuga?

.....

.....

.....

B Añade otra instrucción:

`turtle.right(90)`

Cambia los números que aparecen entre paréntesis. Prueba a cambiar «**right**» (derecha) por «**left**» (izquierda). ¿Qué hace la tortuga con estas instrucciones?

.....

.....

.....

Nota: El valor 90 que figura dentro del paréntesis en «**`turtle.right(90)`**» está expresado en grados.

C Añade otra instrucción debajo de la anterior y vuelve a mover la tortuga:

`turtle.forward(100)`

¿Qué ha pasado con la tortuga?

.....

.....

.....

D ¿Qué hay que añadir al programa para completar un cuadrado? Escribe en este recuadro el código que falta para que la tortuga dibuje un cuadrado.

3 Puedes dar muchas instrucciones diferentes a la tortuga. Observa el siguiente código.

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from turtle import Turtle, Screen

screen = Screen()
turtle = Turtle()

turtle.shape("turtle")

turtle.forward(100)
turtle.right(120)
turtle.forward(100)
turtle.right(120)
turtle.forward(100)
```

A ¿Qué figura geométrica crees que trazará la tortuga? Anota tu respuesta.

.....

B Guarda y ejecuta el programa. ¿Estabas en lo cierto?

.....

C En el programa de más arriba repetiste algunas líneas de código. En ciencias de la computación esta no es la manera más eficiente de hacer las cosas. En lugar de teclear muchas líneas de código puedes escribirlas una sola vez y añadir una instrucción para que la máquina las repita. En Python hay dos maneras de repetir una instrucción: un bucle «while» y un bucle «for».

C.1 Abre una ventana nueva Python 3 y escribe el siguiente código. Las instrucciones que hay dentro del bucle (es decir, las instrucciones sangradas hacia la derecha) son el conjunto de órdenes que el programa deberá repetir. Guarda y ejecuta el programa. ¿Qué ha pasado?

.....

C.2 En el ejemplo que sigue se ha usado un bucle «for». Copia el código de la siguiente figura y ejecútalo para ver qué pasa.

Nota: ¿Has reparado en el anidamiento de las sentencias que aparecen debajo de los bucles «while» y «for»? Esto se denomina sangrado. Python lo usa para delimitar bloques de código al usar bucles o «sentencias if». Cada nivel de sangrado consta de cuatro espacios, pero puedes pulsar la tecla «Tab» para que inserte los espacios por ti. Ten en cuenta el sangrado a la hora de copiar y pegar fragmentos de código.

C.3 ¿Qué bucle elegirías para dibujar? Explica tu respuesta y las diferencias entre ambos tipos de bucles.

.....

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from turtle import Turtle, Screen

screen = Screen()
turtle = Turtle()

turtle.shape("turtle")

for i in range (3):
    turtle.forward(100)
    turtle.right(120)
```

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from turtle import Turtle, Screen

screen = Screen()
turtle = Turtle()

turtle.shape("turtle")

for i in range (3):
    turtle.forward(100)
    turtle.right(120)
```

AMPLIACIÓN

Puedes avanzar hacia delante, la derecha y la izquierda, y también puedes realizar repeticiones utilizando bucles. ¡Vamos! ¡Es la hora de la creatividad! ¿Eres capaz de dibujar a Paxi, la mascota de la ESA? ¿Qué figuras geométricas reconoces en el dibujo de Paxi?

PRÓXIMOS PASOS

¡Ya has montado tu Raspberry Pi y ahora tienes algunas nociones esenciales sobre la estructura básica de programación de Python! Pasa al recurso didáctico número 2 para aprender a usar la matriz LED de Sense HAT y comunicarte con los astronautas de la ISS.





Enlaces de interés

STEM

Serie de tres unidades de iniciación para programar con Python para alumnado de enseñanzas secundarias. De Nichola Wilkin a través de UK National STEM Learning Centre
www.stem.org.uk/elibrary/resource/35836

ENTORNO PYTHON INTERACTIVO

trinket.io/python

RECURSOS DIDÁCTICOS DE LA FUNDACIÓN RASPBERRY PI

Para saber más sobre [Turtle](#) y [programación](#)

www.raspberrypi.org/learning/turtley-amazing/worksheet www.raspberrypi.org/learning/turtle-snowflakes



Spain



EUROPEAN SPACE EDUCATION RESOURCE OFFICE
A collaboration between ESA & national partners



PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA

La **Oficina Europea de Recursos para la Educación Espacial en España (ESERO Spain)**, con el lema «Del espacio al aula» y aprovechando la fascinación que el alumnado siente por el espacio, tiene como objetivo principal proporcionar recursos a docentes de primaria y secundaria para mejorar su alfabetización y competencias en materias CTIM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Este proyecto educativo de la **Agencia Espacial Europea** está liderado en España por el **Parque de las Ciencias de Granada** y cuenta con la colaboración de instituciones educativas tanto nacionales como de ámbito regional en las distintas Comunidades Autónomas.



Guía didáctica

SECUNDARIA Y BACHILLERATO

Astro Pi:

Ponte en marcha con Astro Pi
Conoce la placa Sense HAT
Recopila datos con Astro Pi
Conoce las cámaras de Astro Pi

ESERO SPAIN

Parque de las Ciencias
Avda. de la Ciencia s/n.
18006 Granada (España)
T: 958 131 900

info@esero.es
www.esero.es



API-SB-01