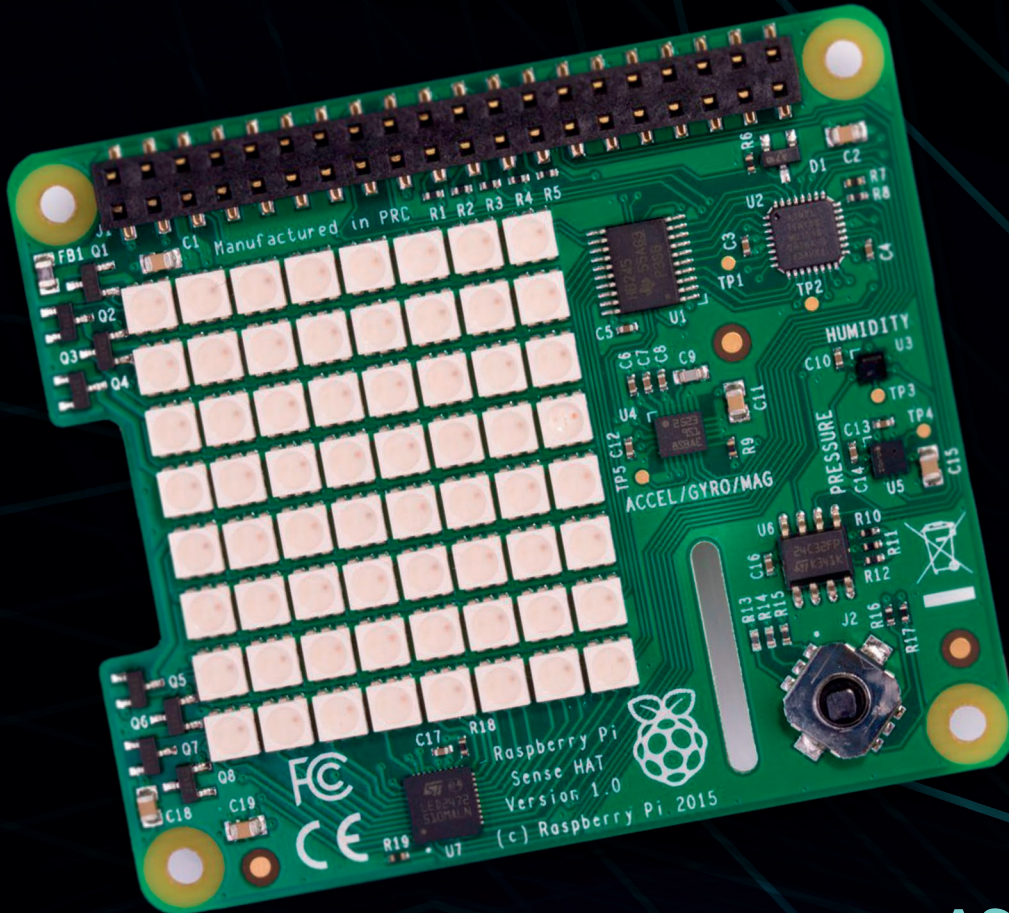


Spain



GUÍA DIDÁCTICA  
ASTRO PI

API-SB-02



ASTRO PI

# Conoce la placa Sense HAT

Reproduce texto e imágenes  
en la matriz LED de Sense HAT



CUADERNO DEL PROFESORADO  
SECUNDARIA Y BACHILLERATO

El alumnado aprenderá a combinar LED de tres colores para dar lugar a luz blanca y de todos los colores y diversas tonalidades. Decidirá el color de los LED por separado y juntos usando distintas estructuras de datos en Python, entre las que se incluyen listas y variables de números enteros. Por último, los estudiantes usarán una serie de métodos de la librería Sense HAT para modificar el texto y las imágenes mostrados en la pantalla LED.

## SUMARIO

- 3** Datos básicos
- 4** Introducción
- 6** Actividad 1. Monta la placa Sense HAT
- 8** Actividad 2. ¡Hola, aquí la Tierra!
- 10** Actividad 3. ¿Cómo funcionan las pantallas en color?
- 13** Actividad 4. Visualización de imágenes
- 16** Actividad 5. Configurar la orientación
- 19** Enlaces de interés

API-SB-02

## Astro Pi. Conoce la placa Sense HAT

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

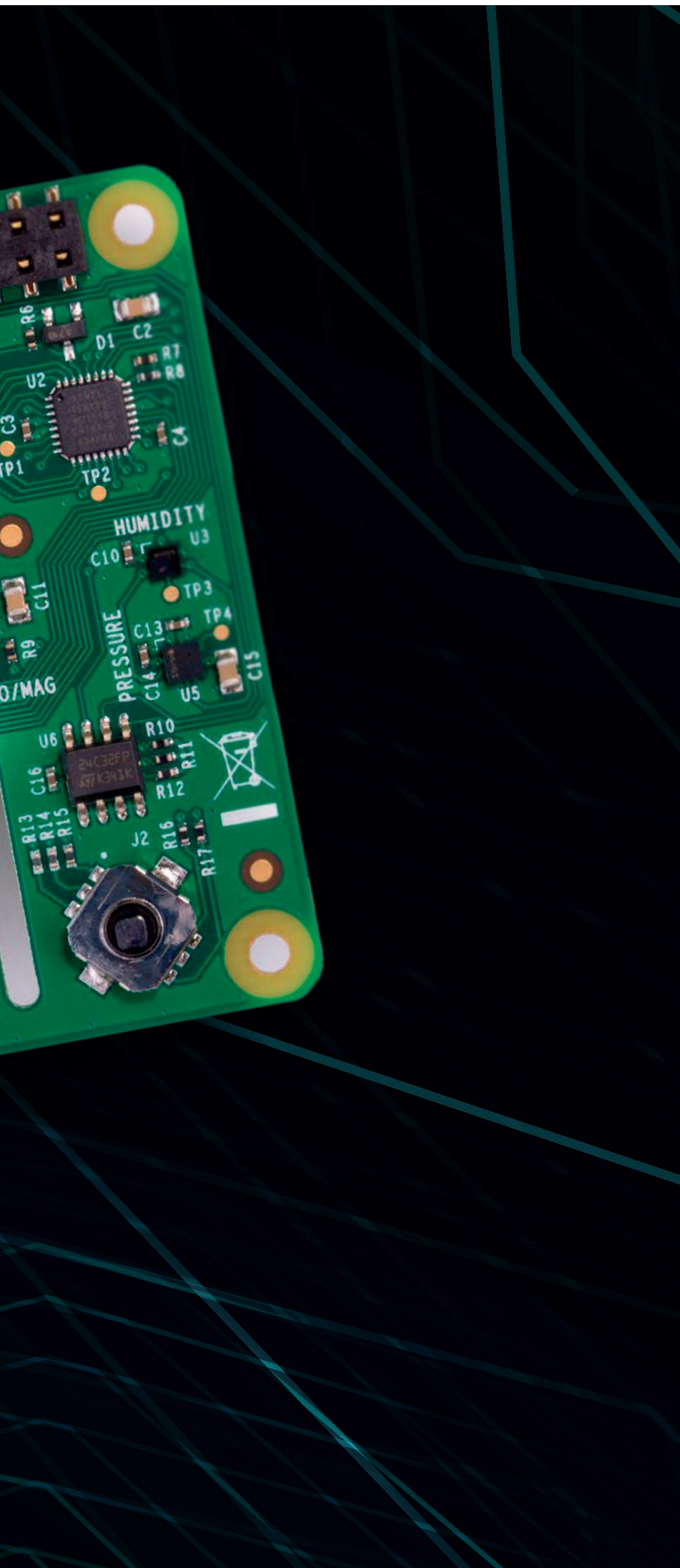
Dirección  
Parque de las Ciencias, Granada.

Créditos de la imagen de portada:  
ESERO Spain

Créditos de la imagen de la colección:  
ESA

Basado en la idea original:  
MEET THE SENSE HAT  
Displaying text and images on the Sense HAT LED matrix  
Colección "Teach with space". ESA Education

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



## Objetivos didácticos



- Determinar el color y la intensidad LED usando valores RGB, así como usar variables que representan distintos colores LED.
- Mostrar texto que se desplace por la pantalla LED de Sense HAT y controlar varias propiedades del texto mostrado, como el color y la velocidad del texto en movimiento.
- Controlar el color del texto en primer y segundo plano.
- Usar auténticos bucles «while» para repetir sin fin el texto mostrado.
- Configurar píxeles individuales usando sus coordenadas y otros comandos.
- Rotar o invertir texto e imágenes en la pantalla LED.



### **Materia**

Tecnología

### **Intervalo de edades**

De 12 a 16 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 Conoce la placa Sense HAT

## Introducción

- Esta guía didáctica y las actividades que la acompañan conforman la segunda 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 conseguir resultados gráficos usando la matriz LED de Sense Hat.

- **Reproduce texto e imágenes en la matriz LED de Sense HAT**

Sense HAT es una placa adicional para la Raspberry Pi que se creó para el concurso Astro Pi. Es una parte esencial de tu misión Astro Pi.

Esta placa añade la posibilidad de captar información de cualquier tipo usando una matriz LED.

En esta serie de actividades examinarás el hardware de Sense HAT y su librería Python.

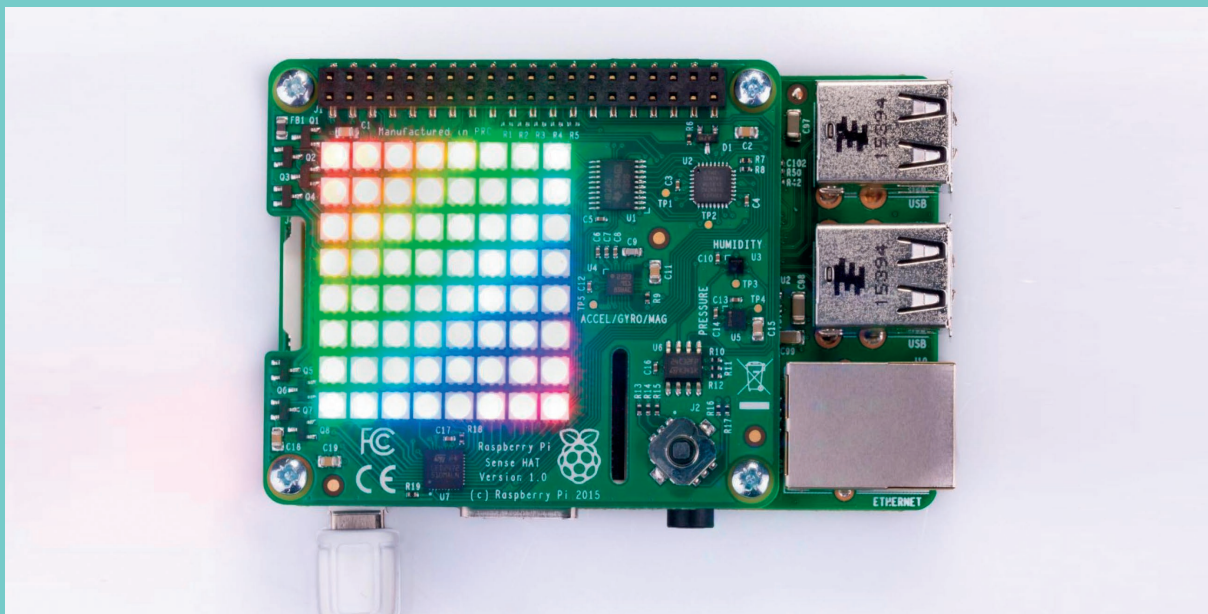
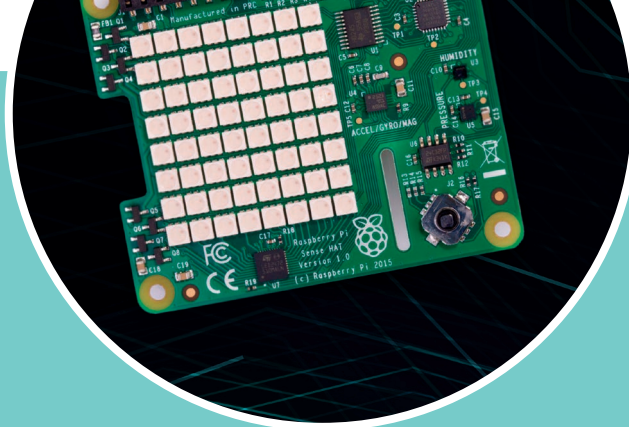
Otros recursos desarrollados por la Oficina de Educación de la ESA para el Desafío Europeo Astro Pi son:

- Ponte en marcha con *Astro Pi - Usa la Raspberry Pi* para entender el lenguaje de programación Python.
- 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. •

Aprenderás a controlar la matriz LED y a mostrar salidas visuales.

## MATERIAL NECESARIO

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





## ACTIVIDADES

### 01

#### MONTA LA PLACA SENSE HAT

##### Objetivos

Aprender a montar la placa Sense HAT para usarla con fines científicos.

##### Resultados

Montar *hardware* siguiendo un protocolo.

##### Requisitos

Ninguno.



## ACTIVIDADES

### 02

#### ¡HOLA, AQUÍ LA TIERRA!

##### Objetivos

Mostrar mensajes usando la matriz Sense HAT.

##### Resultados

Mostrar texto que se desplaza por la matriz LED de Sense HAT y controlar varias propiedades del texto mostrado.

##### Requisitos

Haber realizado la actividad 1.



## ACTIVIDADES

### 04

#### VISUALIZACIÓN DE IMÁGENES

##### Objetivos

Identificar un píxel como un elemento de una imagen digital. Usar coordenadas para identificar y controlar píxeles individuales.

##### Resultados

Configurar el color de todos los píxeles de la visualización en Sense HAT usando la librería Sense HAT de Python. El alumnado aprenderá a mostrar imágenes en la matriz Sense HAT.

##### Requisitos

Haber realizado las actividades 1, 2 y 3.



## ACTIVIDADES

### 03

#### ¿CÓMO FUNCIONAN LAS PANTALLAS EN COLOR?

##### Objetivos

Se pueden crear colores mezclando distintas cantidades de los tres colores primarios aditivos: rojo, verde y azul.

##### Resultados

Configurar cualquier color usando valores RGB. El alumnado decidirá la visualización de Sense HAT, controlando el color de las letras y del fondo.

##### Requisitos

Haber realizado las actividades 1 y 2.



## ACTIVIDADES

### 05

#### CONFIGURAR LA ORIENTACIÓN

##### Objetivos

Cambiar la orientación de una imagen en la pantalla.

##### Resultados

El alumnado usará métodos para invertir y rotar con la finalidad de controlar la imagen de la pantalla LED.

##### Requisitos

Haber realizado las actividades 1, 2, 3 y 4.

Placa Sense HAT, adicional para la Raspberry Pi, creada para el concurso Astro Pi.

## ACTIVIDAD 1

# Monta la placa *Sense HAT*



## Ejercicios

1

En esta actividad montarás la placa Sense HAT para empezar a estudiar sus capacidades.

## MATERIAL NECESARIO



Kit Astro Pi



Monitor



Teclado USB



Ratón USB



Destornillador

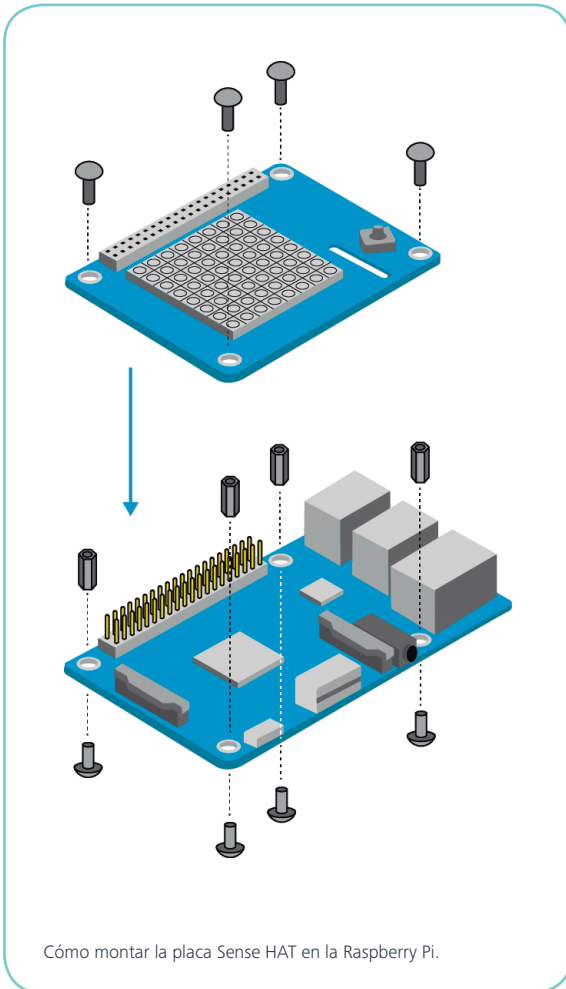
## e1

En la Estación Espacial Internacional (ISS) se han instalado dos Raspberry Pi ampliadas con placas Sense HAT (Hardware Attached on Top) similares a la que tienes en este kit. La placa le da a la Raspberry Pi capacidad para registrar todo tipo de cosas, desde la temperatura al movimiento, y representa la información usando una visualización especial: una matriz LED de 8x8. Las Raspberry Pi a bordo de la ISS no pueden conectarse a una pantalla, así que la matriz es la única forma real de salida visual que tienen las Raspberry Pi.

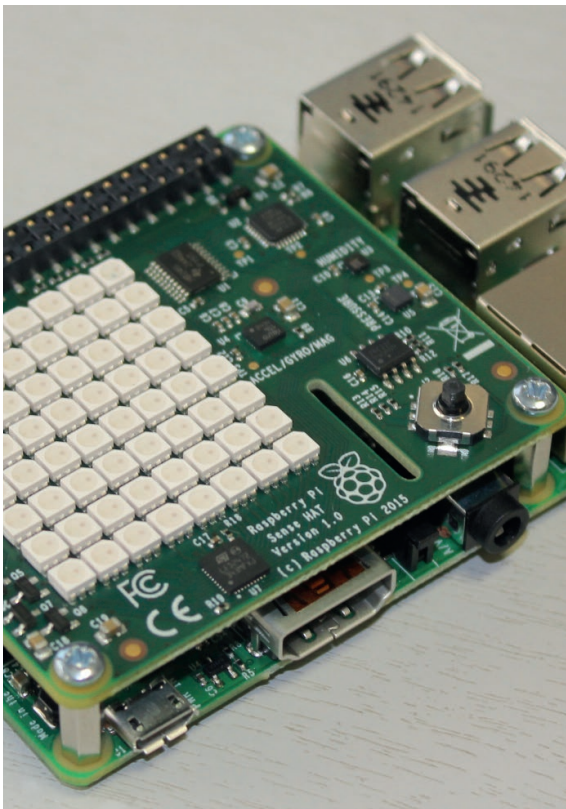


Astro Pi Ed a bordo de la ISS.

## EJERCICIO



Cómo montar la placa Sense HAT en la Raspberry Pi.



Placa Sense HAT montada en la Raspberry Pi.

**1** La placa Sense HAT va dentro de una bolsa plateada antiestática junto con los siguientes elementos de fijación:

- 4 separadores hexagonales (hembra-hembra)
- 8 tornillos de rosca M2.5.

Asegúrate de tener todas estas piezas antes de empezar.

**2** Ahora montarás la placa Sense HAT en la Raspberry Pi. Hazlo con la Raspberry Pi apagada, desconectada de la red eléctrica y con todos los demás cables desenchufados.

**3** Atornilla los separadores hexagonales en la propia Raspberry Pi pasando a través de ellos los tornillos desde la parte inferior y girando los separadores hexagonales con los dedos (véase la imagen de la izquierda).

**4** Ahora inserta la placa Sense HAT en el conector de la extensión GPIO. Los orificios de las esquinas deben alinearse con los separadores hexagonales.

**5** Por último, inserta los tornillos que faltan desde la parte superior.

**6** Usa un pequeño destornillador para apretar cada hexágono por separado. No es necesario apretarlos demasiado, basta con asegurarse de que la placa HAT no quede suelta.

**7** ¡Ha llegado el momento de encender y arrancar tu Astro Pi!

# A2

## ACTIVIDAD 2

# ¡Hola, aquí la Tierra!

La matriz LED de Sense HAT se usa para mostrar figuras, iconos y mensajes a la tripulación de la ISS. En esta actividad ejecutarás tu primer programa usando la placa Sense HAT y mandarás un mensaje a los astronautas que viajan a bordo de la ISS.



### Ejercicios

1

### MATERIAL NECESARIO



Kit Astro Pi



Monitor



Teclado USB



Ratón USB

# e1



Luca Parmitano soplando su vela virtual en Astro Pi.



**EJERCICIO**

- 1 Abre Python 3 pulsando sobre el logo de la Raspberry situado en la parte superior de la pantalla.  
 Esto abrirá el menú. Selecciona «Programming > Python 3».  
 Esto abrirá la ventana «Python Shell».  
 Selecciona «File > New File», y teclea el siguiente código en la nueva ventana.

```
File Edit Format Run Options Windows Help
#to allow the program to use the Sense HAT hardware
from sense_hat import SenseHat

#to create a sense object which represents the Sense HAT
sense = SenseHat()

#to make the Sense HAT show the text
sense.show_message("Hello, this is Earth!")
```

- 2 Selecciona «File > Save As» y elige un nombre para tu programa.  
 Después selecciona «Run > Run module». Tu mensaje debería desplazarse por la matriz LED con letras blancas.
- 3 También puedes añadir un parámetro para la velocidad del desplazamiento.  
 Copia y ejecuta el siguiente código:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
#to allow the program to use the Sense HAT hardware
from sense_hat import SenseHat

#to create a sense object which represents the Sense HAT
sense = SenseHat()

#to make the Sense HAT show the text
sense.show_message("Hello, this is Earth!", scroll_speed=0.05)
```

- 4 La matriz LED también puede mostrar un solo carácter, en lugar de un mensaje completo si usas el comando **sense.show\_letter**.  
 Abre un nuevo archivo y teclea el siguiente código:

- 5 Guarda el código que has escrito y ejecútalo. ¿Qué hace?  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

#to allow the program to use the time module
import time

sense = SenseHat()

sense.show_letter("H")
time.sleep(0.5)
sense.show_letter("I")
time.sleep(0.5)

#to reset the LEDs to off
sense.clear()
```

## ACTIVIDAD 3

# ¿Cómo funcionan las pantallas a color?



Ejercicios

1

### MATERIAL NECESARIO



Kit Astro Pi



Monitor



Teclado USB



Ratón USB

# e1

La matriz LED de Sense HAT contiene 64 LED multicolor. Dentro de cada uno de esos 64 LED hay tres LED más pequeños: uno rojo, uno verde y uno azul, igual que en la pantalla del televisor o de un teléfono móvil inteligente.

En esta actividad aprenderás cómo funcionan las pantallas en color en los sistemas electrónicos, y cómo usar LED de colores para enviar mensajes coloridos.

### EJERCICIO

- 1 En las mezclas cromáticas aditivas se utilizan los colores rojo, verde y azul para crear otros colores. Estos tres se denominan colores aditivos primarios. En la figura de la página siguiente hay tres focos de color de igual brillo, pero diferente color. Cuando no hay ningún color, el resultado es negro.
- A Cada combinación de dos colores primarios se funde para dar lugar a un tercer color. Anota qué colores se forman al mezclar cada combinación de colores primarios.

.....

.....

.....

.....

**B** ¿Qué se obtiene al mezclar los tres colores primarios?

.....

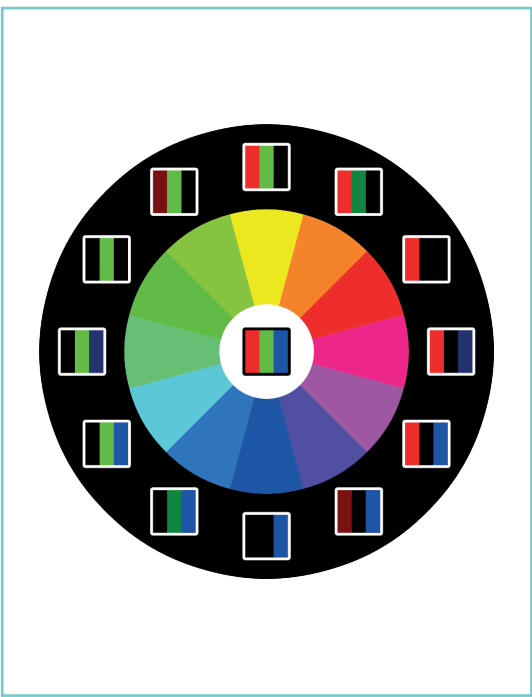
.....

.....

.....



Mezcla aditiva de colores.



Círculo cromático.

**2** Modificando el brillo de los tres colores originales se pueden crear aún más colores que los que se ven en los círculos cromáticos. Abre una ventana nueva de Python 3 y escribe el siguiente código.

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

#get the sense hat library
sense = SenseHat()

#set r, g and b brightness to maximum
r = 255
g = 255
b = 255

#clear whatever was there before, and then set all pixels to white
sense.clear((r, g, b))
```

Selecciona **«File > Save As»** y elige un nombre de archivo para tu programa.

A continuación selecciona **«Run > Run Module»**.

¿Qué color ha aparecido en la matriz de Sense HAT?

.....

A3

e1

- 3 Las variables r, g y b representan los colores rojo (red), verde (green) y azul (blue). Los números que contienen especifican el brillo que debe tener cada color; el brillo puede variar de 0 a 255. En el código anterior, se usó el valor máximo (255) para cada color. Cambia esos valores para especificar 255 rojo (r) pero 0 verde (g) y 0 azul (b) y vuelve a ejecutar el programa. ¿Qué otros colores puedes crear?

.....  
 .....

- 4 Este sistema de mezcla de colores se usa en todo el módulo de programación de Astro Pi. Se puede usar la mezcla de color para crear muchos efectos al programar texto en desplazamiento. Teclea el siguiente código en un archivo nuevo:

**Nota:** La sintaxis es `text_colour=(255, 0, 0)` ¡No olvides las comas!

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()

#use show_message function and set text to red
sense.show_message("Hello, this is Earth!", text_colour=(255,0,0))
```

- 5 También se puede modificar el color de fondo del mensaje; así:

**Nota:** Las comas son importantes, ¡no te olvides de ellas!

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()

sense.show_message("Hello, this is Earth!", text_colour=(255,0,0), back_colour=(0,0,255))
sense.clear()
```

- 6 Crea un mensaje usando colores que contrasten extraídos de puntos opuestos del círculo cromático, lo cual mostrará un mensaje fácil de leer a los atareados astronautas. ¿Puedes hacer que el mensaje aparezca continuamente? Copia tu código en el siguiente recuadro.

## ACTIVIDAD 4

# Mostrar imágenes

La matriz LED puede mostrar más cosas que texto. ¡También permite crear una imagen! Si amplías una imagen digital verás miles de cuadraditos diminutos, cada uno de ellos formado por un solo color. La combinación de esos cuadraditos (o píxeles) forma la imagen. En esta actividad aprenderás qué es un píxel y cómo mostrar imágenes usando la matriz LED de Sense HAT.



Ejercicios

1

## MATERIAL NECESARIO



Kit Astro Pi



Monitor



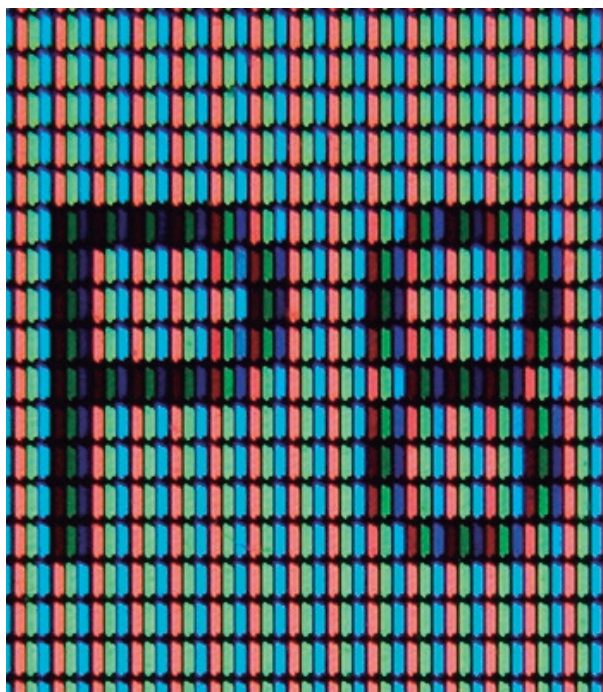
Teclado USB



Ratón USB

## EJERCICIO

- 1 La imagen derecha muestra los píxeles de la pantalla LCD de un ordenador portátil. Un píxel es un pequeño elemento de imagen (*picture element > pixel*) en una imagen digital, como los cuadraditos minúsculos que se ven en la pantalla del teléfono móvil. Cada píxel de la pantalla consiste en tres subpíxeles (rojo, verde y azul). Como ves, los píxeles se encienden y apagan para formar el patrón de letras y de números. Así es como funcionan las pantallas de ordenador y de teléfono móvil. Si quieres crear imágenes reconocibles en la matriz LED, debes hacer lo siguiente.



Las imágenes digitales se componen de píxeles.

e1

Abre una nueva ventana de Python 3 y escribe el siguiente código:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()

sense.clear()

#set X and Y coordinates to 0,0
x = 0
y = 0

#set pixel 0,0 to bright white
sense.set_pixel(x, y, 255, 255, 255)
```

Selecciona **«File > Save As»** y elige un nombre de archivo para tu programa. A continuación selecciona **«Run > Run Module»**. ¿Qué hizo el programa?

.....

.....

- 2 Las variables **x** e **y** se usan para controlar a qué LED individual se aplica el comando **«set\_pixel»**. La variable **x** es horizontal y va del 0, en la izquierda, al 7, en la derecha. La variable **y** es vertical y va del 0, en la parte superior, al 7, en la parte inferior. Teclea el siguiente código en una ventana nueva:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()

sense.set_pixel(0, 0, 255, 0, 0)
sense.set_pixel(0, 7, 0, 255, 0)
sense.set_pixel(7, 0, 0, 0, 255)
sense.set_pixel(7, 7, 255, 0, 255)
```

- A Colorea la matriz de la derecha con lo que crees que aparecerá en la matriz de Sense HAT.

		X →							
		0	1	2	3	4	5	6	7
← Y	0								
	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								

**B** Graba y ejecuta el programa. ¿Ha ocurrido lo que esperabas?

**3** Tal vez te apetezca probar a dibujar figuras y patrones usando el comando «set\_pixel» repetidas veces dentro de tu programa. Sin embargo, existe un comando «set\_pixels» que te permitirá cambiar los 64 LED ¡usando una sola línea de código! Por ejemplo, podrías trazar la cara de un creeper de Minecraft en la matriz LED. Y puedes usar gran cantidad de variables para definir la paleta de colores. Ejecuta los siguientes ejemplos:

**Nota:** ¡Cuidado con los corchetes [] y con la sintaxis de «sense.set\_pixels» + (nombre de la imagen)!

```
File Edit Format Run Options Windows
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()
O= (0, 255, 0)
X= (0, 0, 0)

creeper_pixels = [
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, X, X, 0, 0, X, X, 0,
0, X, X, 0, 0, X, X, 0,
0, 0, 0, X, X, 0, 0, 0,
0, 0, X, X, X, X, 0, 0,
0, 0, X, 0, 0, X, 0, 0,
]

sense.set_pixels(creeper_pixels)
```

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

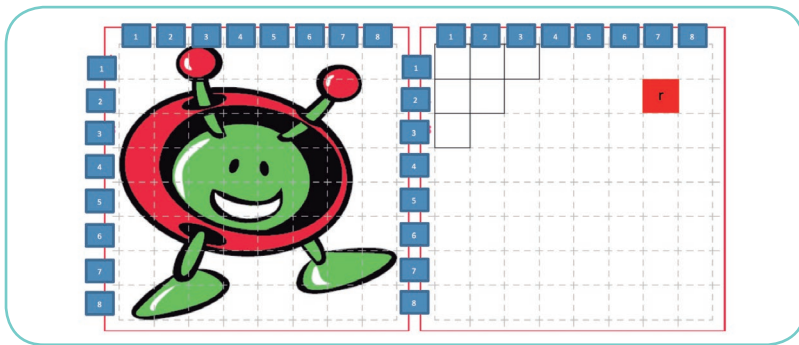
sense = SenseHat()

w = [255, 255, 255]
r = [255, 0, 0]
o = [255, 127, 0]
y = [255, 255, 0]
g = [0, 255, 0]
b = [0, 0, 255]
i = [75, 0, 130]
v = [159, 0, 255]
e = [0, 0, 0] # e stands for empty/black

image = [
e,e,e,e,e,e,e,e,
e,e,e,r,r,e,e,e,
e,r,r,o,o,r,r,e,
r,o,o,y,y,o,o,r,
o,y,y,g,g,y,y,o,
y,g,g,b,b,g,g,y,
b,b,b,i,i,b,b,b,
b,i,i,v,v,i,i,b
]

sense.set_pixels(image)
```

**4** Ya es hora de que programes tu propia imagen. Prueba a pixelar a Paxi, la mascota de la ESA, usando esta cuadrícula. El color de cada píxel deberá ser el color dominante de cada uno de los cuadrados que forman la imagen de Paxi. Anota a continuación el código que te permitirá reproducir la imagen de Paxi en la matriz LED.



**5** Abre una ventana nueva de Python 3 y ejecuta tu código. ¿Ha salido Paxi en la matriz LED?

.....

## ACTIVIDAD 5

# Configurar la orientación



## Ejercicios

1

Hasta aquí todos tus textos e imágenes han aparecido siempre derechos, suponiendo que el puerto HDMI esté abajo. Pero no siempre tiene que ser así (sobre todo en la ISS). En esta actividad aprenderás a cambiar la orientación de la matriz y a rotar la salida visual que se muestra en ella.

## MATERIAL NECESARIO



Kit Astro Pi



Monitor



Teclado USB



Ratón USB

e1

## EJERCICIO

- Para cambiar la orientación de la matriz puedes usar el método «sense.set\_rotation()» insertando en el paréntesis uno de estos cuatro ángulos (0, 90, 180, 270).  
Abre una ventana nueva de Python 3 y escribe el código de la derecha.

Selecciona la opción:  
«**File > Save As**» y pon un nombre a tu programa.

Después selecciona:  
«**Run > Run Module**»

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()

r = [255, 0, 0]
o = [255, 127, 0]
y = [255, 255, 0]
g = [0, 255, 0]
b = [0, 0, 255]
i = [75, 0, 130]
v = [159, 0, 255]
e = [0, 0, 0]

image = [
e,e,e,e,e,e,e,e,
e,e,e,r,r,e,e,e,
e,r,r,o,o,r,r,e,
r,o,o,y,y,o,o,r,
o,y,y,g,g,y,y,o,
y,g,g,b,b,g,g,y,
b,b,b,i,i,b,b,b,
b,i,i,v,v,i,i,b
]

sense.set_pixels(image)
sense.set_rotation(180)
```



- 2 También puedes crear texto en rotación usando un bucle «for». Abre una ventana nueva de Python 3. Tecléa y ejecuta el programa de la derecha. ¿Qué hizo?

.....  
 .....

También puedes invertir la imagen de la pantalla, tanto en horizontal como en vertical, usando los siguientes códigos: «sense.flip\_h()» o «sense.flip\_v()»

Con el siguiente ejemplo podrás crear una animación sencilla que voltee la imagen repetidas veces:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat
from time import sleep

sense = SenseHat()

sense.show_letter("J")

#create a list of angles to iterate through
angles = [0, 90, 180, 270, 0, 90, 180, 270]

#cycles through the angles, rotating
for r in angles:
    sense.set_rotation(r)
    sleep(0.5)
```

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat
from time import sleep

sense = SenseHat()

w = [150, 150, 150]
b = [0, 0, 255]
e = [0, 0, 0]

image = [
    e,e,e,e,e,e,e,e,
    e,e,e,e,e,e,e,e,
    w,w,w,e,e,w,w,w,
    w,w,b,e,e,w,w,b,
    w,w,w,e,e,w,w,w,
    e,e,e,e,e,e,e,e,
    e,e,e,e,e,e,e,e,
    e,e,e,e,e,e,e,e
]

sense.set_pixels(image)

while True:
    sleep(1)
    sense.flip_h()
```

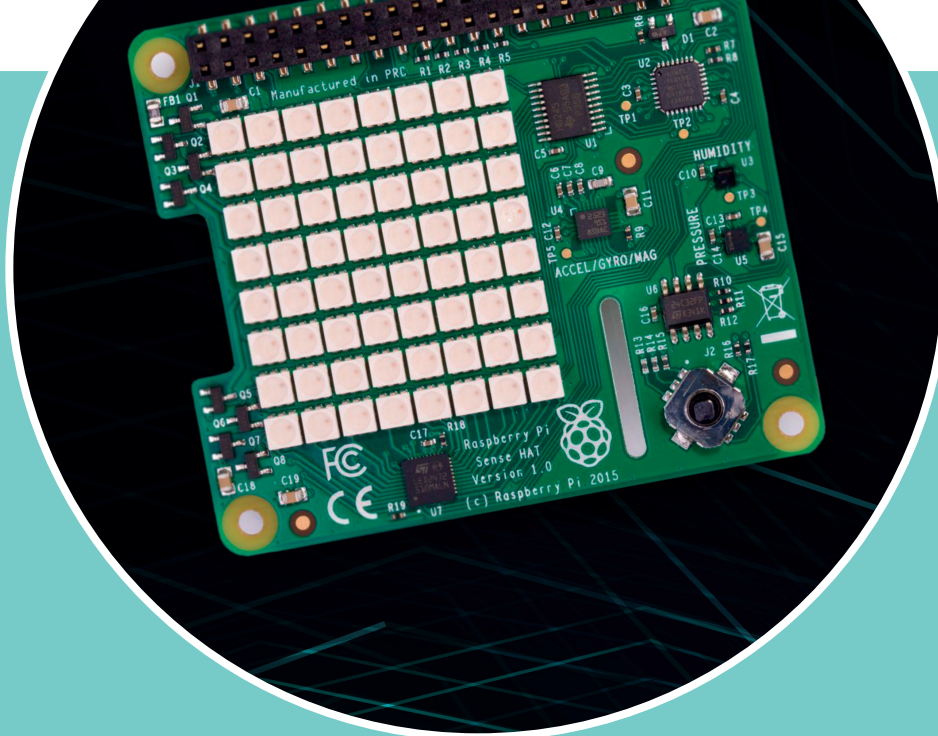
## AMPLIACIÓN

¿Puedes crear una imagen en rotación usando una de las técnicas de dibujo que ya hemos visto aquí y usando el método «sense.set\_rotation» para que gire?

## PRÓXIMOS PASOS

El empleo de dispositivos de salida como la matriz Sense HAT es una manera fantástica de presentar texto e imágenes con tu Astro Pi. La placa Sense Hat de la Raspberry Pi también porta un conjunto completo de sensores que se pueden utilizar para captar las condiciones del entorno y para realizar experimentos científicos sorprendentes en tu clase ¡o a bordo de la ISS! En el próximo bloque de actividades examinarás lo que puedes hacer con los sensores de la Sense HAT.





# Enlaces de interés

## **SIMULADOR DE SENSE HAT PARA NAVEGADOR WEB:**

<https://www.raspberrypi.org/blog/sense-hat-emulator-upgrade/>

## **LA MAGIA DE LA LUZ**

Serie de ocho actividades que usa espectroscopios y círculos cromáticos para que el alumnado descubra cómo se pueden crear y descomponer los distintos colores de la luz. Para estudiantes de edades comprendidas entre 8 y 12 años

[ESA\\_Education\\_presents\\_The\\_Magic\\_of\\_Light\\_a\\_new\\_teaching\\_resource\\_for\\_primary\\_schools](#)

## **PIXELA TU ESPACIO**

La geometría que hay tras las imágenes del arte y de la ciencia.

Un recurso con el que el alumnado estudia las bases de los componentes geométricos de imágenes, incluidos los píxeles, y aprenden su relevancia científica y artística. Para estudiantes de edades comprendidas entre 8 y 11 años

[http://www.esa.int/Education/Teach\\_with\\_Rosetta/Pixel\\_your\\_space\\_Geometry\\_behind\\_science\\_and\\_art\\_images\\_Teach\\_with\\_space\\_PR03](http://www.esa.int/Education/Teach_with_Rosetta/Pixel_your_space_Geometry_behind_science_and_art_images_Teach_with_space_PR03)



Spain



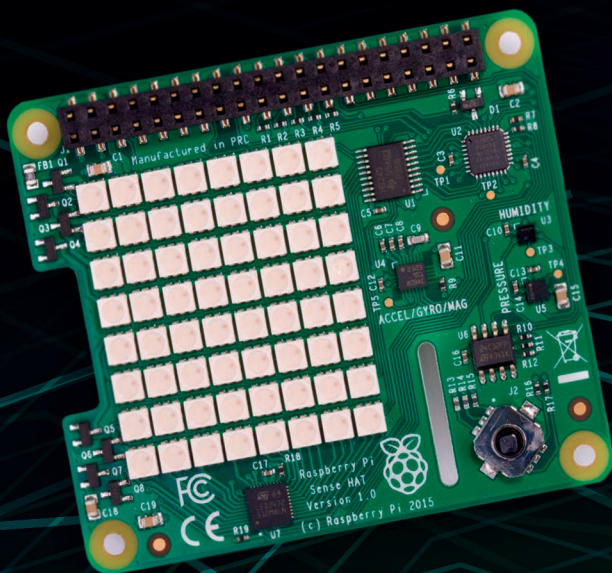
EUROPEAN SPACE EDUCATION RESOURCE OFFICE  
A collaboration between ESA & national partners



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

1ª edición, Mayo 2020

#### 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-02

CONOCE LA PLACA SENSE HAT

CUADERNO DEL PROFESORADO  
SECUNDARIA Y BACHILLERATO