

Spain

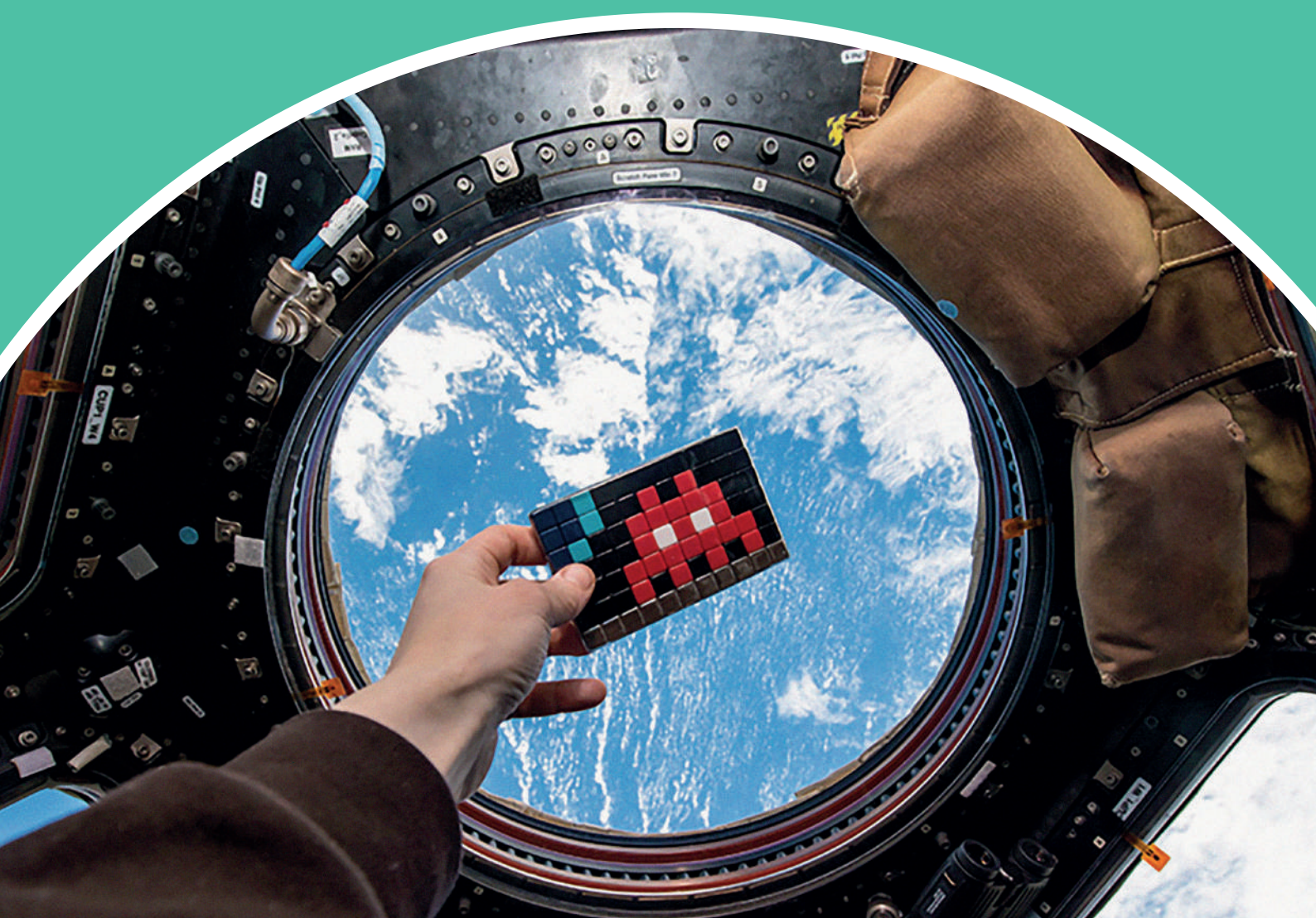


OBSERVACIÓN DE LA TIERRA
Conocer para actuar

OT-P-06

Pixela tu espacio

La geometría de la ciencia
y de las imágenes artísticas



SUMARIO

- 3** Datos básicos
- 4** Introducción
- 7** Resumen de las actividades
- 8** Actividad 1. Pixela tu espacio
- 12** Fichas de trabajo para el alumnado
- 16** Anexos
- 23** Enlaces de interés

OT-P-06

Pixela tu espacio

La geometría de la ciencia
y de las imágenes artísticas

1ª Edición. Junio 2020

Guía para el profesorado

Ciclo
Primaria

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:
Mosaico en la ISS durante la misión de la astronauta de la ESA Samantha Cristoforetti
ESA y NASA

Créditos de la imagen de la colección:
ESA, CC BY-SA 3.0 IGO

Basado en la idea original:
PIXEL YOUR SPACE
Analysing and understanding images of planet earth taken from space
Colección "Teach with space"
ESA Education



Objetivos didácticos

EL ALUMNADO APRENDERÁ:

- A procesar y estilizar una imagen.
- Estilos artísticos innovadores.
- A dibujar líneas paralelas, rejillas y recuadros.
- Qué son los píxeles.
- Los fundamentos de la creación de imágenes.

Si comparas imágenes astronómicas antiguas con las más recientes o incluso gráficos de videojuegos de distintas épocas, seguramente notarás una diferencia enorme en el grado de detalle que se llega a apreciar. ¿Alguna vez te has preguntado por qué? Para responder esta pregunta debemos introducir el concepto de píxel, los pequeños recuadros que usamos para crear esas imágenes.

En esta actividad el alumnado conocerá los elementos geométricos esenciales de las imágenes, incluidos los píxeles, y su relevancia científica y artística. El alumnado trabajará con una imagen para crear una versión «pixelada». Después comparará su obra de arte con la imagen original para extraer conclusiones artísticas y científicas. Los estudiantes ahondarán en la capacidad de las formas geométricas básicas para crear una imagen más compleja, entenderán que más cantidad de píxeles arrojará más detalles y descubrirán que la estilización es una técnica artística.

Materias relacionadas

MATEMÁTICAS

- Empleo de herramientas para trazar formas bidimensionales
- Realización de multiplicaciones y divisiones básicas

ARTE Y DISEÑO

- Probar diferentes técnicas artísticas (abstracción, composición de una imagen con formas geométricas básicas)
- Desarrollo de un rango amplio de técnicas artísticas y de diseño usando color, patrones, texturas, líneas, figuras, diferentes formas y espacio
- Descubrir las obras de una serie de artistas

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

- Entender los principios básicos de un proceso tecnológico



90-120 min.

Materia

Geografía y ciencias

Metodología

Actividad dirigida por los alumnos/as

Intervalo de edades

De 8 a 11 años

Tipo de actividad

Actividad para el alumnado

Dificultad

Fácil

Coste

Bajo (menos de 10 euros)

Lugar para realizar la actividad

Interiores (cualquier aula)

Incluye el empleo de

Fotografías impresas, material de manualidades, internet

* Tiempo de preparación: 1 hora.

Pixela tu espacio

Introducción

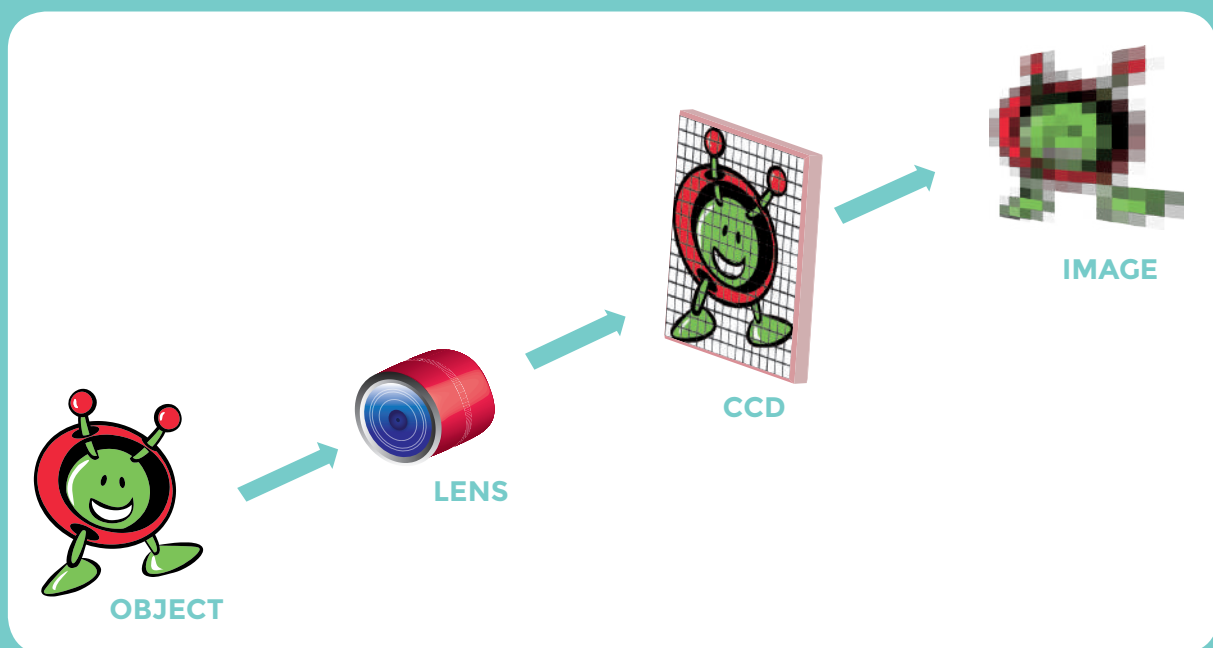


- A lo largo de las últimas décadas las sondas espaciales se han beneficiado de avances tecnológicos inmensos que han permitido introducir cámaras fotográficas de muchos tipos capaces de registrar datos con un grado de detalle sin precedentes. Las cámaras digitales instaladas en naves espaciales usan sensores llamados dispositivos de carga acoplada (o CCD, por sus siglas en inglés) que transforman la luz en señales eléctricas. Cada CCD se compone de una red de pequeñas piezas minúsculas (o píxeles) que captan la luz entrante (véase la figura 1).

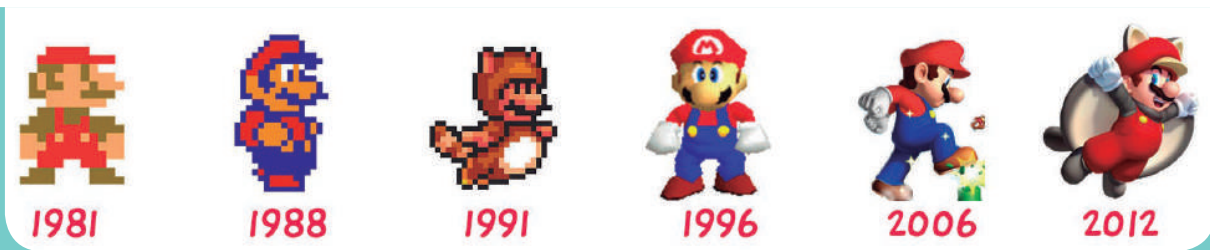
La palabra **pixel**¹ surgió en 1965 dentro del contexto de la exploración espacial, cuando un ingeniero estadounidense del Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA la utilizó para describir los elementos básicos de las imágenes de la Luna y de Marte tomadas desde sondas espaciales.

La toma de imágenes es una parte esencial de la exploración espacial, y científicos de todo el mundo fundamentan buena parte de su trabajo en imágenes tomadas durante misiones espaciales. Por ejemplo, las imágenes de planetas, estrellas, nebulosas y galaxias tomadas con cámaras di-

[...] las imágenes de planetas, estrellas, nebulosas y galaxias tomadas con cámaras digitales desde el espacio desde la década de 1990 han cambiado enormemente la idea que tenemos del universo, como las realizadas con el telescopio espacial Hubble



Toma de imágenes digitales de un objeto utilizando dispositivos de carga acoplada o CCD.



Evolución del personaje de Mario del videojuego Super Mario Bros con el paso de los años, donde se aprecia el aumento de la cantidad de píxeles y su relación con la mejora de los detalles. La figura X3 del apéndice ofrece una ampliación de esta figura. (Nintendo)

gítales desde el espacio desde la década de 1990 han cambiado enormemente la idea que tenemos del universo, como las realizadas con el telescopio espacial Hubble de ESA/NASA.

El 19 de diciembre de 2013 la Agencia Espacial Europea (ESA) lanzó la cámara digital más grande de todas las que ha viajado al espacio. El telescopio Gaia porta una cámara inmensa formada por 106 detectores CCD en funcionamiento simultáneo. Todos esos CCD juntos suman ¡1500 millones de píxeles! El telescopio Gaia usará esta cámara para estudiar más de mil millones de estrellas del firmamento, lo que servirá para cartografiar nuestra Galaxia con un grado de detalle sin precedentes.

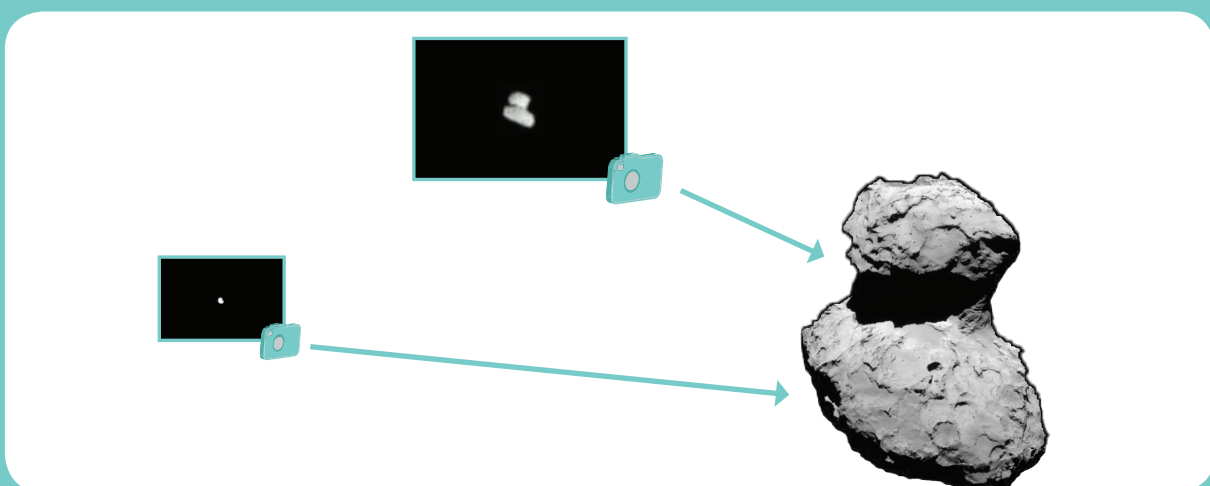
Un ejemplo sencillo de cómo repercute la cantidad de píxeles en la calidad, o **resolución**², de una imagen lo encontramos en un personaje muy conocido de los videojuegos. Cuando apareció por primera vez en 1981 el personaje Mario del juego Super Mario Bros de Nintendo, tan solo estaba formado por entre 16 y 12 píxeles. En la actualidad su imagen consiste en una cantidad de píxeles ¡unas 17 veces mayor! La figura 2 ilustra cómo

ha ido cambiando el personaje de Mario con el paso de los años gracias al aumento en el número de píxeles. Ahora se ven muchos más detalles y la imagen se revela mucho más suave.

DISTANCIA Y RESOLUCIÓN DE LA CÁMARA

También se aprecian diferencias en el grado de detalle de un objeto al observarlo de cerca o de lejos. Cuando una cámara (o el ojo humano) se acerca a un objeto, este ocupa más campo de visión y se captan más detalles del mismo (véase la imagen de abajo). En este caso la resolución aumenta porque el objeto ocupa más píxeles del sensor de la cámara. Por tanto, la resolución del objeto dentro de la imagen también depende de la posición que ocupa el objeto en relación con la cámara, así que no depende tan solo de la sensibilidad de esta última.

La sonda espacial Rosetta de la ESA fotografió el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko en varias ocasiones mientras se acercaba a él entre julio y agosto



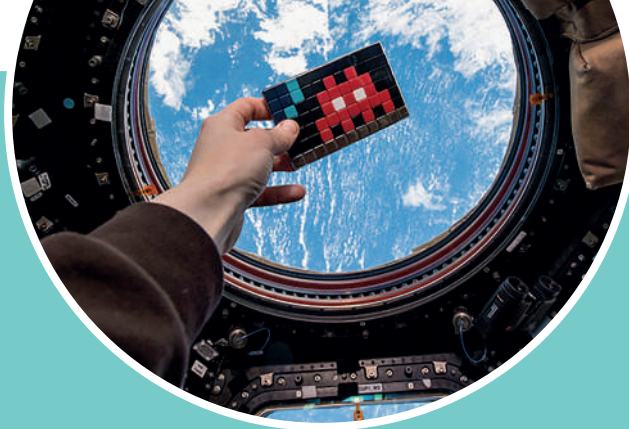
Cuando un objeto se encuentra más cerca de la cámara, abarca una cantidad mayor de píxeles en el sensor que cuando está lejos de ella. La imagen obtenida desde un lugar más próximo al objeto tendrá una resolución mayor.

¹ **Pixel:** un píxel es cada pequeño elemento gráfico de una imagen digital. El término es un acrónimo formado por la expresión inglesa pictures element (donde pictures se abrevió como «pics» y derivó en «pix-» y element crea la parte final del término: «-el»).

² **Resolución:** la resolución de una imagen es la medida de su calidad o de lo bien que reproduce el objeto original.

Pixela tu espacio

Introducción



- de 2014. Compara la calidad de las imágenes durante el viaje hacia el encuentro con el cometa: los detalles de este objeto mejoraban con claridad a medida que Rosetta se acercaba a él, aunque la cámara empleada siempre era la misma (*véanse las imágenes de la página anterior y la de esta misma*).

LA PIXELACIÓN Y EL ARTE

Los aborígenes australianos utilizan técnicas de pintura consistentes en pequeñas pinceladas para representar varios símbolos en algunas de sus obras pictóricas. La combinación de numerosos puntos de color alineados de formas diversas es una técnica muy eficaz que permite realizar patrones preciosos. La primera imagen de la página siguiente muestra un ejemplo de arte aborigen a base de puntos.

Georges Seurat (1859–1891) fue un pintor francés que sorprendió al mundo con la técnica pictórica del puntillismo. Esta técnica consiste en pintar puntitos con el pincel en lugar de trazos más largos al estilo tradicional. Se parece mucho a pintar píxeles sobre el lienzo. La segunda imagen muestra un cuadro de Seurat.

[...] las imágenes de planetas, estrellas, nebulosas y galaxias tomadas con cámaras digitales desde el espacio desde la década de 1990 han cambiado enormemente la idea que tenemos del universo, como las realizadas con el telescopio espacial Hubble



La sonda Rosetta de la ESA fotografió varias veces el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko a medida que se acercaba a él entre julio y agosto de 2014. Los detalles de la imagen mejoran claramente porque, cuando la sonda estaba más cerca del cometa, este ocupaba un trozo mayor del campo de visión de la cámara. La figura X1 del apéndice ofrece una versión ampliada de esta figura. (ESA/Rosetta/NAVCAM)

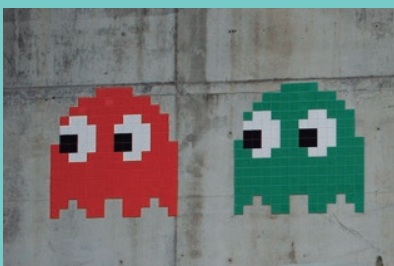


Esta obra pictórica de aborígenes australianos representa un lagarto rodeado por colores magníficos. El fondo se compone de cientos de puntos individuales de colores diversos.

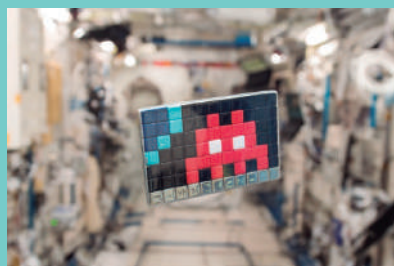


Parada circense (Parade de Cirque, 1889) de Georges Seurat. Cuando se amplía la imagen para observarla en detalle (derecha) se ven los puntitos empleados para crear la pintura típica de la técnica puntillista.

Invader es un artista urbano francés nacido en 1969 cuyo arte callejero se inspira en los gráficos pixelados de los juegos de arcade de la década de 1980. El arte de Invader suele exhibirse en áreas urbanas (por ejemplo, la figura 7 muestra una obra suya con figuras del juego Pac-Man en el museo Guggenheim de Bilbao). En los últimos tiempos Invader ha trabajado con la ESA y ha llevado varias de sus obras de arte pixeladas a diversos establecimientos de la ESA y a la Estación Espacial Internacional. La figura 8 ilustra una obra de arte de Invader titulada «Un invasor espacial» («A Space Invader») que se encuentra flotando dentro de la Estación Espacial Internacional. ●



Arte pixelado inspirado en Pac-Man de Invader en el muro del museo Guggenheim de Bilbao.



La ESA llevó el arte de Invader a la Estación Espacial Internacional, en cuyo interior pulula flotando un invasor espacial llamado «Space2». Véase también la figura X5 del apéndice.



ACTIVIDADES

01

PIXELA TU ESPACIO

Descripción

El alumnado descubrirá qué son los píxeles, cada uno de los elementos minúsculos que conforman una imagen digital, y la relación entre el número de píxeles y la calidad de la imagen. Asimismo creará arte pixelado (versiones pixeladas de otra imagen) que podrán usarse para hacer una exposición en clase.

Tiempo

1 hora y 25 minutos

ACTIVIDAD 1

Pixela tu espacio



85 min.

Ejercicios

1

El alumnado descubrirá qué son los píxeles, cada uno de los elementos minúsculos que conforman una imagen digital, y la relación entre el número de píxeles y la calidad de la imagen. Asimismo creará arte pixelado (versiones pixeladas de otra imagen) que podrán usarse para hacer una exposición en clase.

MATERIAL NECESARIO

- Imágenes impresas de este documento (véanse las figuras X1 a X4 del apéndice)
- Una copia por alumno de las fichas de trabajo del alumnado de este documento (véanse las páginas 13 a 16)
- Reglas
- Lápices
- Lápices o ceras de colores
- Papel cuadriculado (de 0,5 cm), *opcional*

e1

Introducción a los píxeles (10 minutos)

Despierta la curiosidad de la clase enseñando imágenes con distinta resolución (con cantidades diferentes de píxeles) tomadas desde el espacio, de videojuegos y de obras de arte del creador Invader (figuras X1 a X4 del apéndice). Comenta qué rasgos se pueden identificar con una resolución baja y alta (con menos y con más píxeles, respectivamente). Concluye que más píxeles ofrecen mayor calidad de imagen.

Creación de una obra de arte pixelada (1 hora)

Enseña en clase la imagen original y la imagen pixelada de Paxi, la mascota de la ESA, para que comparen las distintas cantidades de píxeles con la calidad, o resolución, de las imágenes (véase la figura X5 del apéndice).

Para el alumnado más joven

Reparte una copia de la ficha de trabajo (páginas 13 y 14) a cada estudiante. Para los ejercicios 1 y 2 pídeles que terminen de trazar la cuadrícula de los dos recuadros que figuran en la ficha de trabajo (el que tiene la imagen de Paxi y el que está vacío). El ejercicio concluirá cuando cada alumno asigne un número a las filas horizontales y una letra a cada columna vertical. Guía al grupo para que todos los estudiantes colorean los 5 primeros píxeles a la vez, y después deja que cada cual complete la pixelación de forma individual. Usando lápices o ceras de color rojo, verde y negro, cada estudiante deberá ir cubriendo cada recuadro de la rejilla con un solo color. El color de cada recuadro debe ser el color promedio de cada recuadro de la imagen original.

Para el alumnado más mayor

Reparte una copia de la ficha de trabajo (páginas 15 y 16) a cada estudiante. Para los ejercicios 1 y 2 pídeles que confeccionen una rejilla de 8×8 píxeles y otra de 16×16 píxeles, una sobre el recuadro vacío de la ficha de trabajo y otra sobre la imagen de Paxi. Si se prefiere se puede usar papel cuadriculado. Pide que la clase coloree los primeros recuadros a la vez y deja que después completen la actividad de forma individual. Usando lápices o ceras de color rojo, verde y negro, cada cual deberá ir cubriendo cada recuadro de la rejilla con un solo color. El color de cada recuadro debe ser el color promedio de cada recuadro de la imagen original.

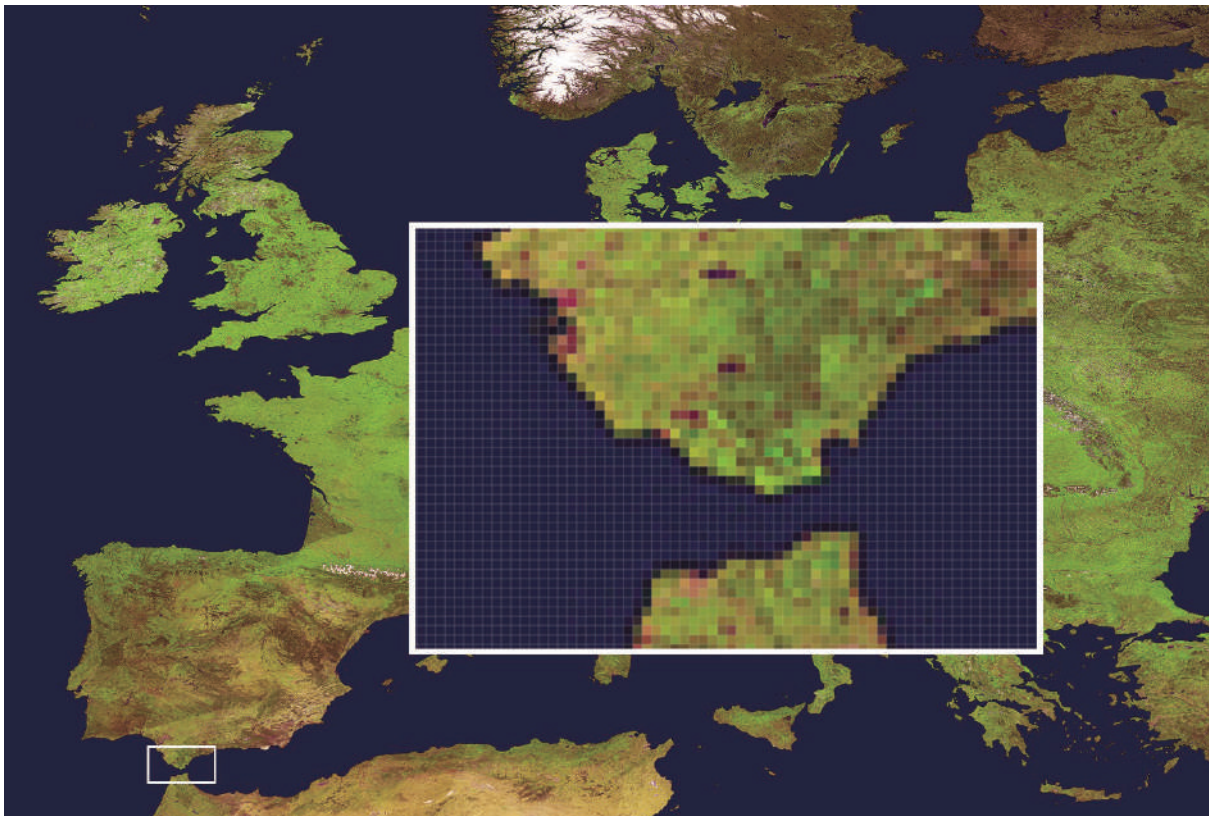
Explicación del concepto de píxel (15 minutos)

Un píxel (acrónimo formado por «pix», de pictures, y «el-», de element) es la unidad más pequeña de datos (información) de una imagen digital. Un número mayor de píxeles significa que hay más información contenida dentro de una imagen: cuantos más píxeles, más realista será la representación del objeto original en la imagen digital. Cada píxel individual se suele mostrar en forma de pequeño cuadrado en una rejilla bidimensional (*ver imagen de abajo*).

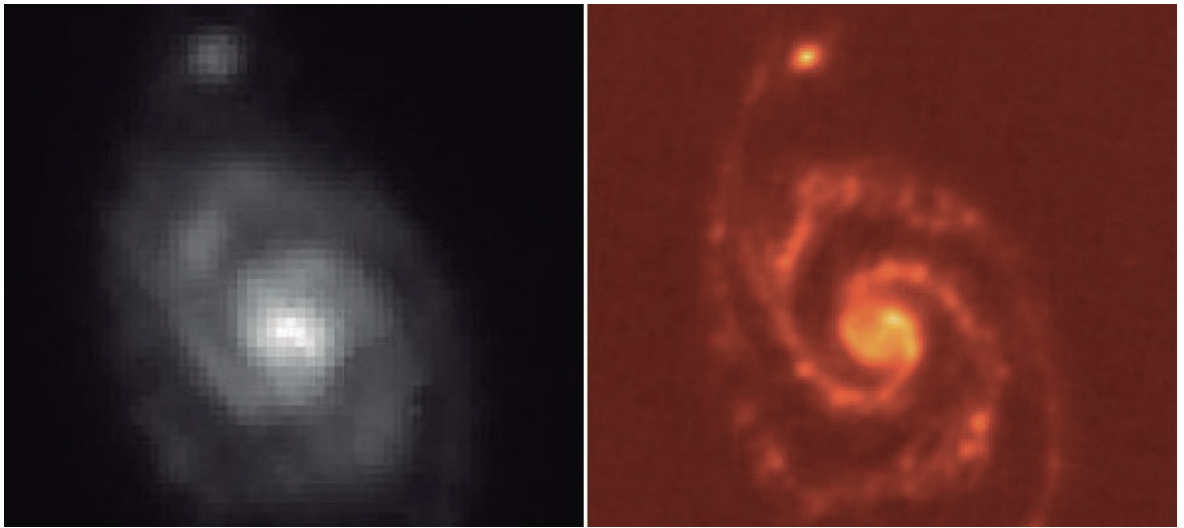
Si amplías cualquier imagen digital, verás miles de cuadraditos, cada uno de ellos formado por un solo color. La combinación de todos esos cuadraditos (o píxeles) conforma la imagen. La fotografía de esta página ilustra que una imagen se compone de muchos píxeles.

Cuando se amplían las imágenes de la Tierra tomadas por satélites se ve que también se componen de millones de píxeles, cada uno de ellos formado por un solo color.

Las primeras cámaras digitales no tenían muchos píxeles, lo que daba lugar a imágenes que parecían hechas de «bloques». Con el avance de la tecnología los sensores consiguieron captar más datos (más píxeles), y la calidad de las imágenes mejoró de forma espectacular. En la figura A2 se aprecia con claridad la diferencia de resolución de las imágenes espaciales con el paso de los años.



Cuando se amplían las imágenes de la Tierra tomadas por satélites se ve que también se componen de millones de píxeles, cada uno de ellos formado por un solo color. (ESA/VITO - Proba V)



Comparación de la imagen tomada de M51, la galaxia Remolino, con el Telescopio espacial Spitzer de la NASA (izquierda: NASA/JPL-Caltech/SINGS) con una imagen del mismo objeto tomada con el Observatorio espacial Herschel de la ESA (derecha: ESA & The PACS Consortium).

SESIÓN DE ANÁLISIS EN CLASE

Haz una puesta en común de toda la clase de las obras de arte terminadas. Algunas preguntas de partida podrían ser:

- ¿Qué obra de arte pixelada tiene mejor aspecto, la de 8×8 píxeles o la de 16×16? Pide que las comparen con la imagen de Paxi de 32×32 píxeles de la figura X5.
- ¿Qué relación hay entre el número de píxeles y la calidad de la imagen (o qué detalles se llegan a apreciar)?
- ¿Qué relación hay entre el número de píxeles y la cantidad de información?
- ¿Hasta dónde se puede llegar reduciendo el número de píxeles para seguir distinguiendo el objeto representado en la imagen?

SUGERENCIAS PARA ACTIVIDADES ADICIONALES

Experimento de distancia frente a resolución (20 minutos)

Tal como se dijo en la página 5 y tal como ilustran las figuras 3 y 4, si la cámara se encuentra más cerca del objeto, este ocupará más píxeles de la imagen y la resolución será mejor. Sin embargo, la cantidad de píxeles de la cámara no cambia. Este efecto se aprecia realizando un experimento sencillo.

Con una cámara digital, toma una imagen de un objeto situado a 50 cm. Toma una segunda imagen desde una distancia de 10 metros. Analiza las fotografías y fíjate sobre todo en la cantidad de detalles del objeto en cuestión (en el apartado de «Enlaces útiles» se aportan sugerencias de programas informáticos para tratamiento de imágenes).

Tratamiento de imágenes con ordenador (20 minutos)

Escoge una imagen digital y abre el archivo con un programa de edición de imágenes (en el apartado de Enlaces útiles se aportan sugerencias). Cambia el tamaño de la imagen para darle 8, 16 y 32 píxeles de ancho y amplíala hasta que se vean los píxeles individuales. Compárala con las obras de arte pixeladas de la misma imagen que ha creado a mano el alumnado de la clase.

Arte y manualidades pixelados (1 hora)

Escoge una imagen de esta guía o cualquier otra y pide al alumnado que cree una rejilla como la del ejercicio 1 de esta actividad. Anima a la clase a confeccionar obras de arte creativas con materiales diferentes a los lápices o las ceras de colores como, por ejemplo:

Sellos de estampar (hechos con corchos de botella)

Papel de colores recortado en cuadraditos

Juegos de mosaico con botones de colores

Pegatinas o notas adhesivas de diferentes colores

Cuentas fundibles de tiendas de manualidades o artes plásticas

Collage pixelado (2 horas)

Crea una obra de arte pixelada de gran tamaño. Divide una imagen en secciones. Trabaja con grupos de 2 o 3 personas y pide al alumnado que pixele el trozo que le haya tocado de la imagen tal como se describe en el ejercicio 1 de la ficha de trabajo (el mosaico podría ser de 32×32 teselas, o píxeles, o de muchos más). Cuando todos los trozos estén terminados, únelos para cubrir con ellos una pared.

CONCLUSIÓN

Esta actividad servirá al alumnado como introducción al concepto de píxel y a los fundamentos de las imágenes digitales. Las imágenes astronómicas, los videojuegos y el arte basado en los píxeles o los mosaicos ofrecen un contexto atractivo para que el alumnado analice distintos procesos creativos y refuerce destrezas esenciales, como establecer comparaciones y conexiones interdisciplinarias.



ACTIVIDAD 1

Pixela tu espacio

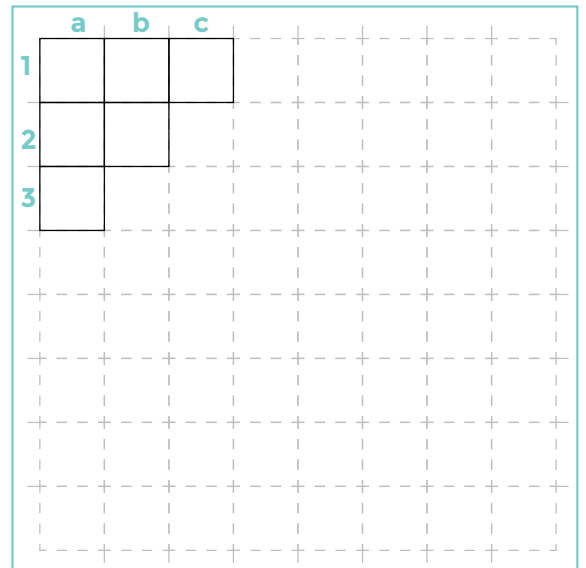
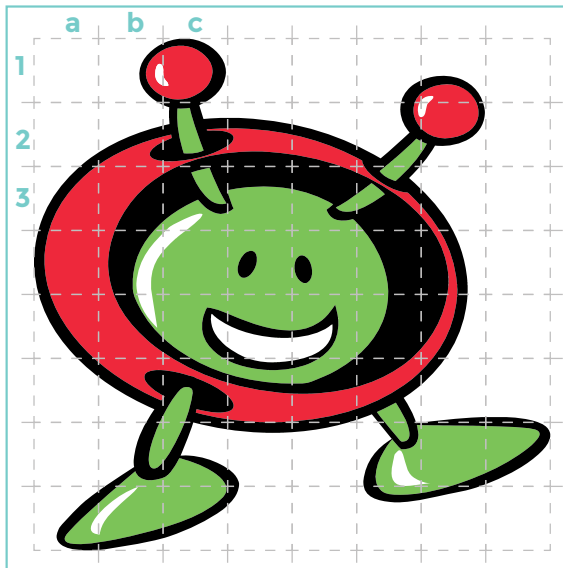
e1

¿Qué tienes que hacer?

EJERCICIO 1

Con un lápiz y una regla completa la rejilla de 8×8 píxeles (64 píxeles o cuadraditos en total) de la imagen de Paxi que te damos aquí. Completa también la cuadrícula del recuadro que está vacío junto a la imagen de Paxi. Asigna un número a las filas horizontales y una letra a cada columna vertical. Verás que te damos el trabajo ya empezado. Cada cuadradito representa un solo píxel.

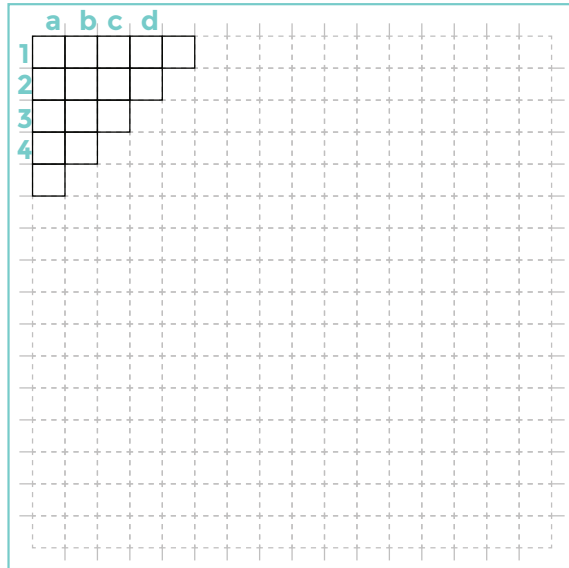
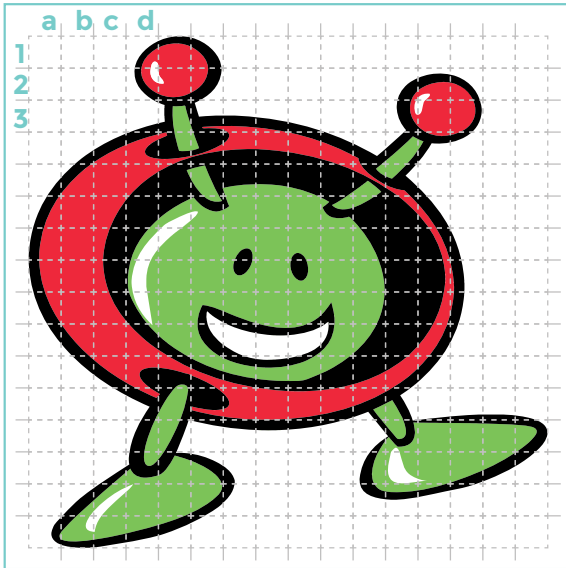
Utiliza lápices o ceras de color rojo, verde y negro para pintar cada cuadradito de la rejilla vacía con un solo color. El color de cada cuadradito debe coincidir con el color predominante en cada cuadradito de la imagen de Paxi. Los píxeles de color blanco deberán dejarse sin pintar.



e2

EJERCICIO 2

Igual que en el ejercicio 1, completa la cuadrícula de 16×16 píxeles (256 cuadraditos o píxeles en total) sobre la que aparece la imagen de Paxi que te damos a continuación y la cuadrícula del recuadro vacío que hay a su lado. Colorea cada cuadradito del recuadro en blanco con un solo color (rojo, verde o negro) o déjalo sin pintar.



EJERCICIO 3

A ¿Qué imagen se ve mejor, la de la imagen del ejercicio 1 de 8 × 8 píxeles o la imagen del ejercicio 2 de 16 × 16 píxeles?

.....

.....

.....

.....

B ¿Qué relación hay entre el número de píxeles y la calidad de la imagen? ¿En qué imagen se ven más detalles?

.....

.....

C ¿Qué relación hay entre el número de píxeles y la cantidad de información registrada?

.....

.....

D ¿Hasta dónde puedes reducir el número de píxeles sin que deje de reconocerse el objeto de la imagen?

.....

.....

e3

A1

e4

¿Qué tienes que hacer?

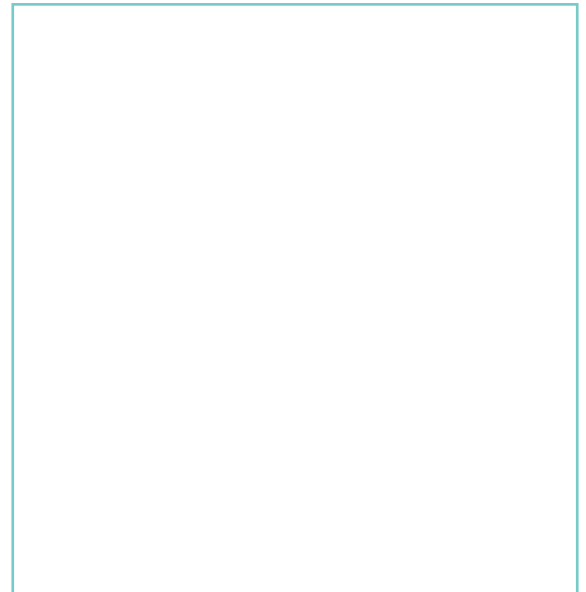
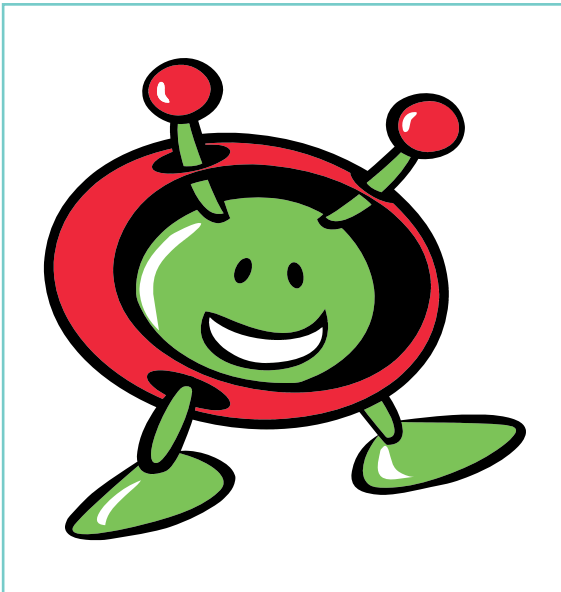
EJERCICIO 4

Con ayuda de un lápiz y una regla traza una rejilla sobre la imagen de Paxi que tienes a continuación. Traza otra rejilla en el recuadro vacío que está a la derecha de Paxi. Si lo prefieres, puedes dibujar esta segunda rejilla sobre papel cuadriculado. Empieza con una rejilla de 8×8 cuadraditos iguales (para obtener un total de 64 cuadraditos o píxeles); cada cuadradito representa un solo píxel.

Para trazar la rejilla:

- mide la longitud del lado vertical y divídelo entre 8; traza las líneas horizontales de forma que todas ellas estén igual de espaciadas.
- mide la longitud del lado horizontal y divídelo entre 8; traza las líneas verticales de forma que todas ellas estén igual de espaciadas.

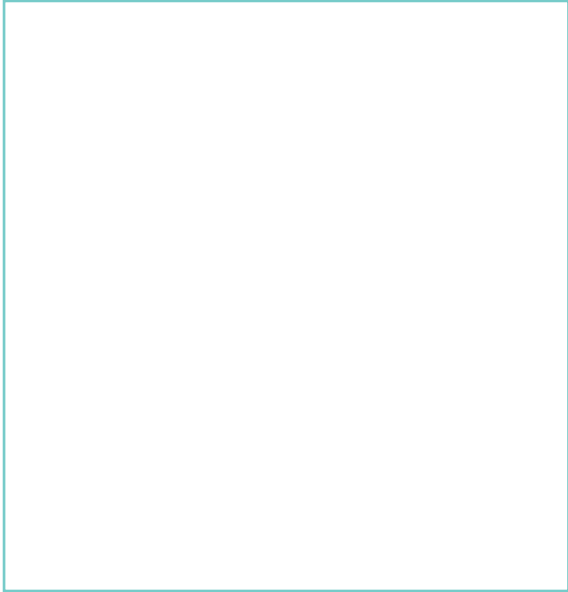
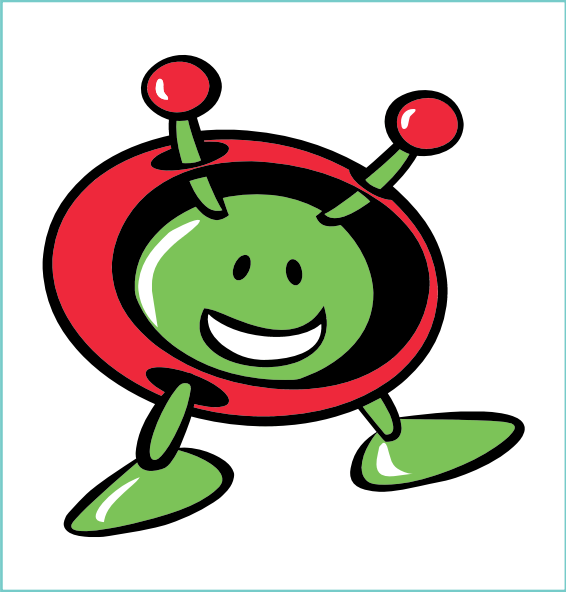
Usa lápices o ceras de color rojo, verde y negro para pintar cada cuadradito de la rejilla vacía con un solo color. El color de cada cuadradito debe coincidir con el color promedio de cada cuadradito de la imagen de Paxi. Las partes blancas deberán dejarse sin pintar.



e5

EJERCICIO 5

Igual que en el ejercicio 1, traza una cuadrícula de 16×16 píxeles (256 cuadraditos o píxeles en total) sobre el recuadro con la imagen de Paxi que te damos a continuación, y traza otra rejilla en el recuadro vacío que hay a su lado. Colorea cada cuadradito del recuadro que está vacío con un solo color (rojo, verde o negro) o déjalo sin pintar si debe ser de color blanco.



EJERCICIO 6

A ¿Qué imagen se ve mejor, la del ejercicio 1 de 8 × 8 píxeles o la imagen del ejercicio 2 de 16 × 16 píxeles?

.....

.....

.....

B ¿Qué relación hay entre el número de píxeles y la calidad de la imagen? ¿En qué imagen se ven más detalles?

.....

.....

C ¿Qué relación hay entre el número de píxeles y la cantidad de información registrada?

.....

.....

D ¿Hasta dónde puedes reducir el número de píxeles sin que deje de reconocerse el objeto de la imagen?

.....

.....

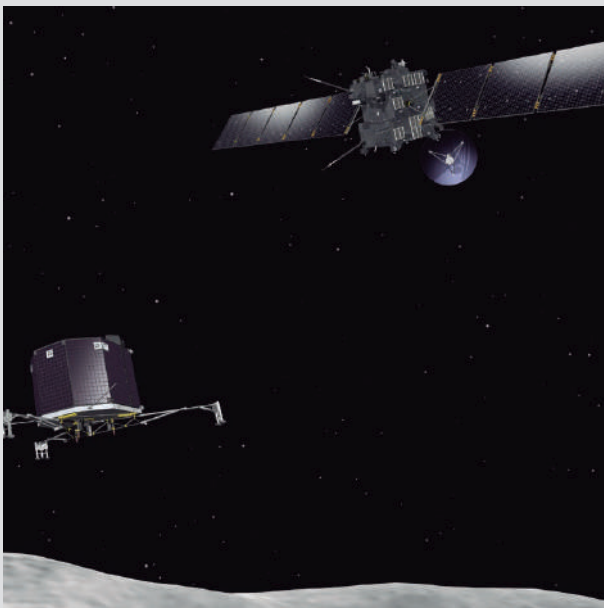
e6

Anexo 1

PIXELA TU ESPACIO

ROSETTA

La misión Rosetta de la ESA se lanzó en 2004 y llegó al cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko el 6 de agosto de 2014. Rosetta es la primera misión de la historia que ha logrado un encuentro con un cometa, ya que lo escoltó en su viaje alrededor del Sol y dejó caer sobre su superficie el módulo de aterrizaje Philae. La figura 9 muestra una representación artística de Rosetta desplegando Philae sobre el cometa. Las imágenes que obtuvo Rosetta del cometa 67P/ Churyumov-Gerasimenko durante su acercamiento revelan con claridad que la distancia entre la cámara y el objeto fotografiado son cruciales para la calidad, o resolución, de la imagen obtenida (figuras 3, 4, 10 y X1). Cuando Rosetta se encontraba más cerca del cometa, este abarcaba un área más grande del campo de visión de la cámara, de modo que la imagen del cometa cubría más píxeles del sensor de la cámara y, por tanto, se captaba más información y se obtenía una imagen más nítida.



Representación artística de la nave Rosetta con el módulo de aterrizaje Philae descendiendo sobre la superficie del cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko. (Spacecraft: ESA-J. Huart, 2014; Comet image: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA)



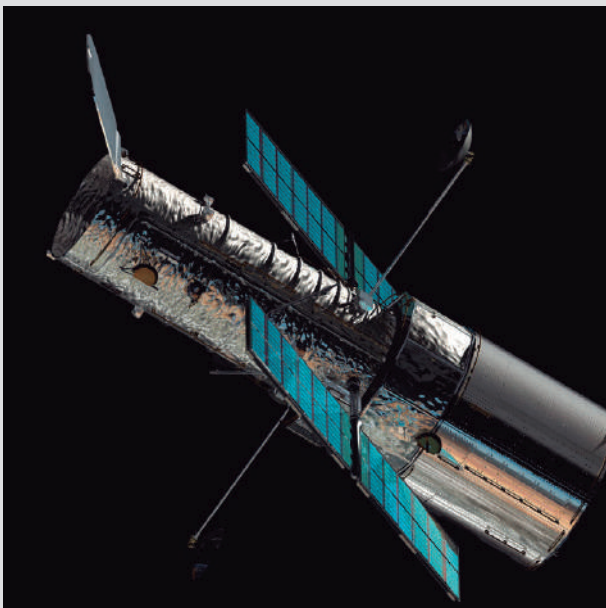
Imagen del cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko tomada con la cámara NAVCAM de Rosetta el 19 de septiembre de 2014 cuando se encontraba a menos de 30 kilómetros del cometa. (ESA/Rosetta/NAVCAM)

Anexo 1

PIXELA TU ESPACIO

TELESCOPIO ESPACIAL HUBBLE

El telescopio espacial Hubble es un proyecto conjunto de ESA/NASA que se lanzó en 1990 para situarlo en órbita baja a 600 kilómetros sobre la superficie de la Tierra. El telescopio espacial Hubble es uno de los observatorios espaciales más grandes y más versátiles y es el único telescopio espacial diseñado para ser reparado por astronautas desde el espacio. Desde su lanzamiento se ha reparado en cinco ocasiones estando en órbita. La atmósfera terrestre está en agitación constante, lo que distorsiona la luz que llega al suelo desde el espacio, pero el telescopio Hubble, desde su posición privilegiada fuera de la atmósfera, ha proporcionado imágenes imponentes de alta resolución de diversos objetos astronómicos y ha cambiado de forma drástica nuestra idea del universo. La figura 11 muestra el telescopio espacial Hubble en órbita, y la figura 12 reproduce una de las imágenes más icónicas tomadas por este instrumento.



Telescopio espacial Hubble de NASA/ESA en órbita baja alrededor de la Tierra, a 600 kilómetros de altitud sobre la superficie del planeta.



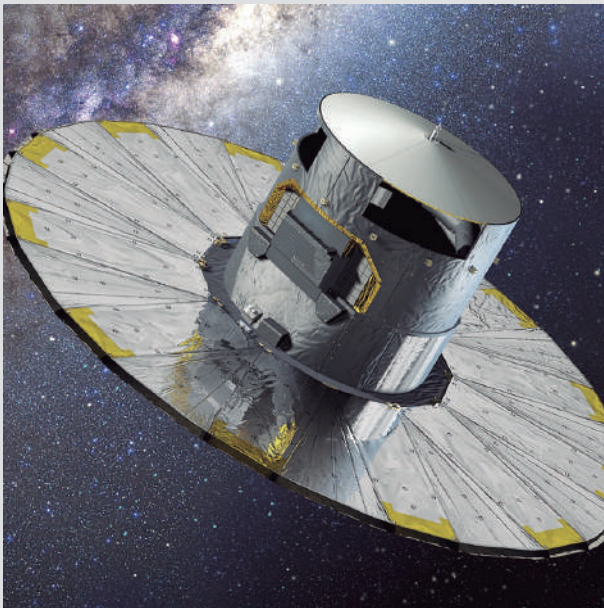
Imagen tomada por el telescopio espacial Hubble de NASA/ESA de los Pilares de la Creación en la nebulosa del Águila. La nebulosa del Águila es un criadero de estrellas descomunal que abarca unos 9.5 años-luz de ancho (90 billones de kilómetros) y que dista unos 7000 años-luz del Sistema Solar. (NASA, ESA/Hubble and the Hubble Heritage Team)

Anexo 1

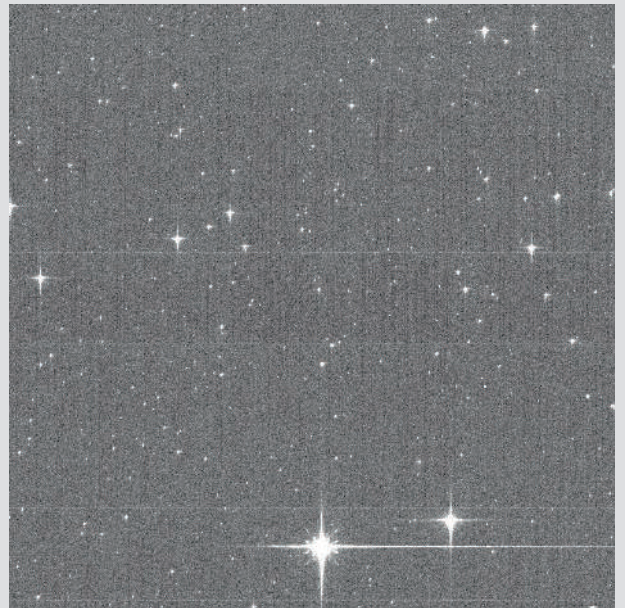
PIXELA TU ESPACIO

GAIA

El 19 de diciembre de 2013 la ESA lanzó la mayor cámara digital que se ha enviado nunca al espacio. El telescopio Gaia porta una cámara inmensa formada por 106 sensores CCD funcionando juntos. Todos los detectores CCD combinados contienen 1500 millones de píxeles. El telescopio Gaia empleará esta cámara de alta resolución para estudiar con precisión las posiciones y movimientos de más de mil millones de estrellas del firmamento lo que permitirá cartografiar nuestra Galaxia con un grado de detalle sin precedentes.



Representación artística del telescopio Gaia.



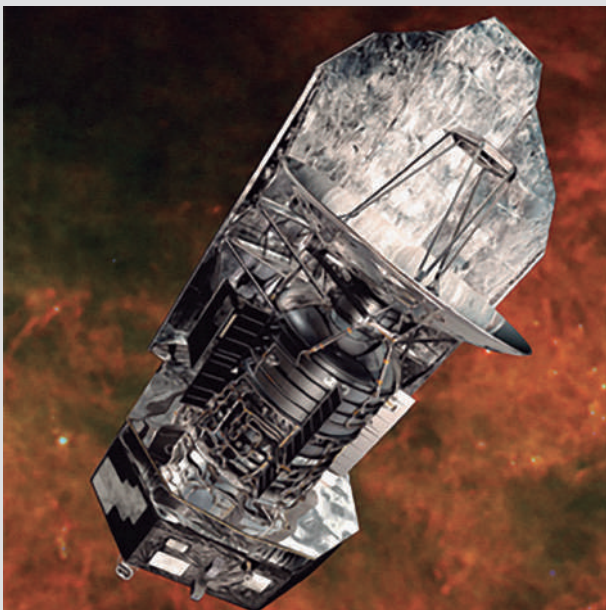
El Sky Mapper («cartógrafo celeste») de Gaia se empleó de forma momentánea en un modo especial durante la fase de pruebas para tomar imágenes de una parte muy poblada del firmamento. Aunque hay gran cantidad de estrellas en la imagen, la cámara de alta resolución de Gaia consigue resolverlas todas con claridad como objetos individuales.

Anexo 1

PIXELA TU ESPACIO

HERSCHEL

El observatorio espacial de infrarrojos Herschel de la ESA, lanzado en 2009, es el telescopio más grande que se han lanzado nunca al espacio (figura 15). Su espejo descomunal, de 3.5 metros de diámetro, es más de cuatro veces mayor que cualquier otro telescopio espacial de infrarrojos previo y casi una vez y media mayor que el espejo principal del telescopio espacial Hubble (figuras 15 y 16). El gran espejo de Herschel y la sensible cámara que lo acompaña mejoraron enormemente la calidad de las imágenes obtenidas en la banda infrarroja del espectro (compárese la diferencia entre la imagen de M51 obtenida por Herschel -figura 16- y la que tomó de ese mismo objeto el telescopio Spitzer de la NASA, de menor tamaño -figura A2, página 10).



Representación artística del observatorio espacial infrarrojo Herschel.

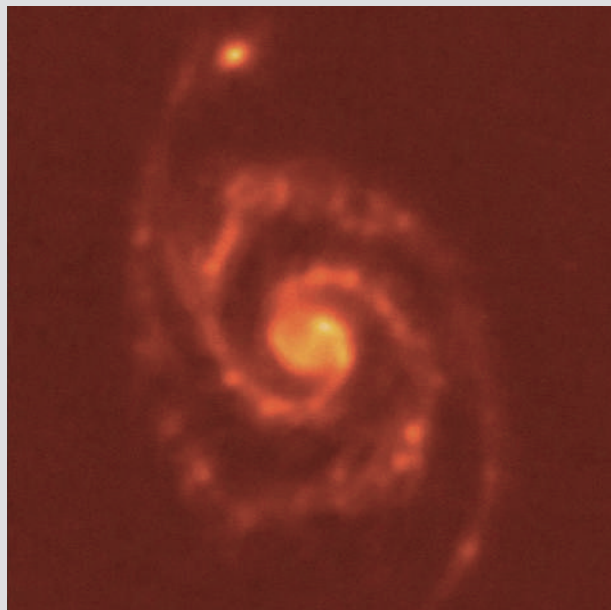


Imagen de M51, la galaxia Remolino, tomada con los instrumentos PACS del observatorio espacial Herschel.

Anexo 2

PIXELA TU ESPACIO

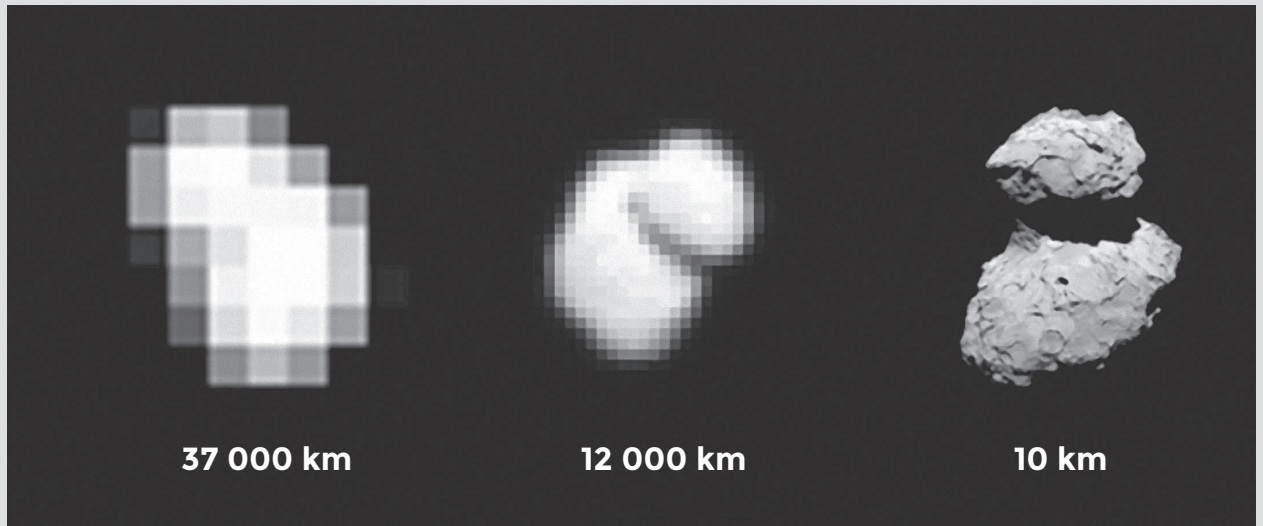


Imagen X1. La nave Rosetta de la Agencia Espacial Europea fotografió el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko en varias ocasiones mientras se acercaba a él durante los meses de julio y agosto de 2014. Los detalles de la imagen cobraban nitidez a medida que Rosetta se encontraba más cerca del cometa, porque el cometa abarcaba cada vez un trozo mayor en el campo de visión de la cámara. (ESA/Rosetta/NAVCAM)

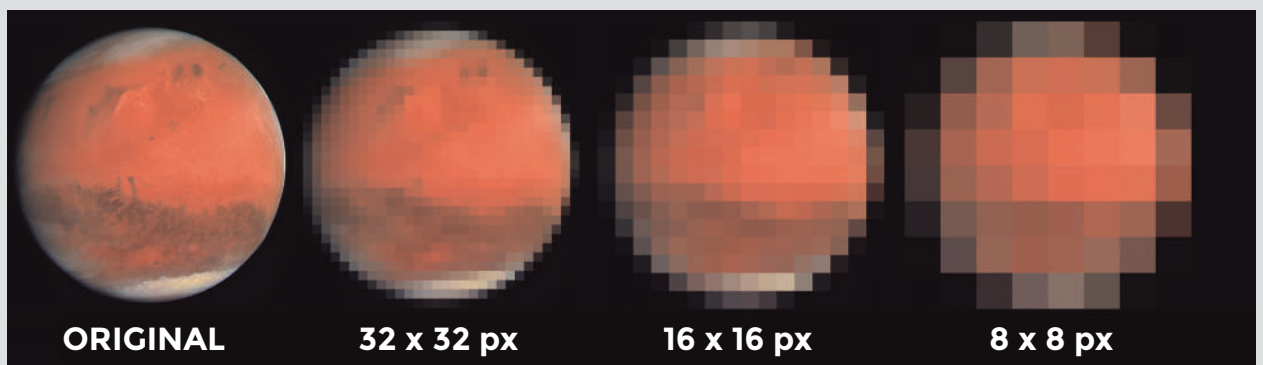


Imagen X2. Imágenes manipuladas digitalmente de Marte con diferentes grados de pixelación. La imagen de la izquierda es una imagen original de Marte tomada por el telescopio Hubble ESA/NASA. A medida se avanza hacia la derecha se muestran imágenes con un número de píxeles cada vez menor, lo que reduce asimismo el grado de detalle. (ESA/MPS for OSIRIS Team, MPS/UPD/LAM/IAA/RSSD/INTA/UPM/DASP/IDA)

Anexo 2

PIXELA TU ESPACIO

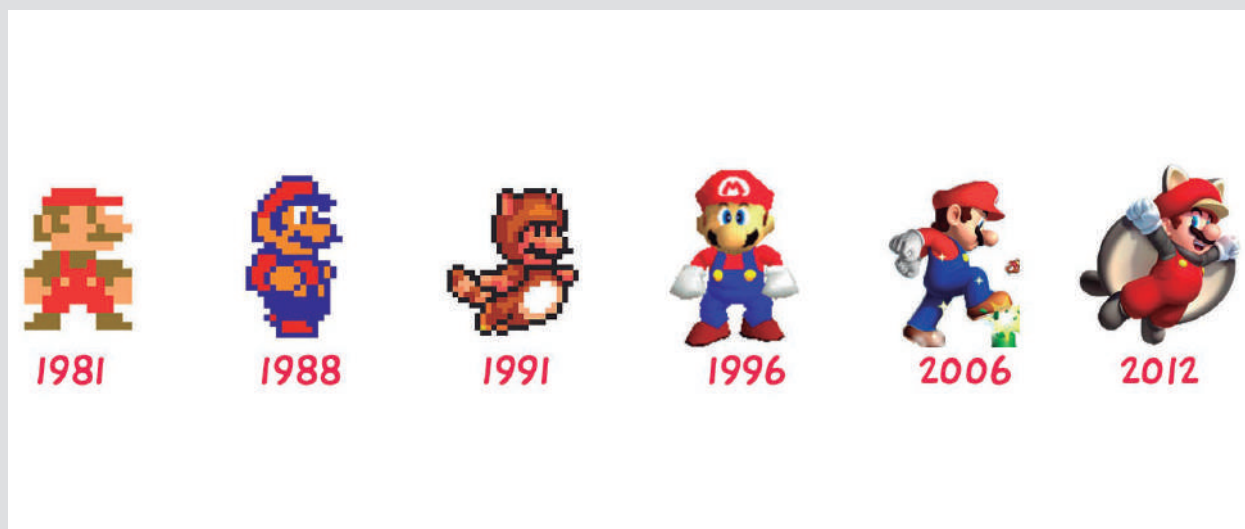


Imagen X3. Evolución del personaje de Mario del videojuego Super Mario Bros con el paso de los años, donde se ve el aumento del número de píxeles y cómo repercute esto en el grado de detalle. (Nintendo)

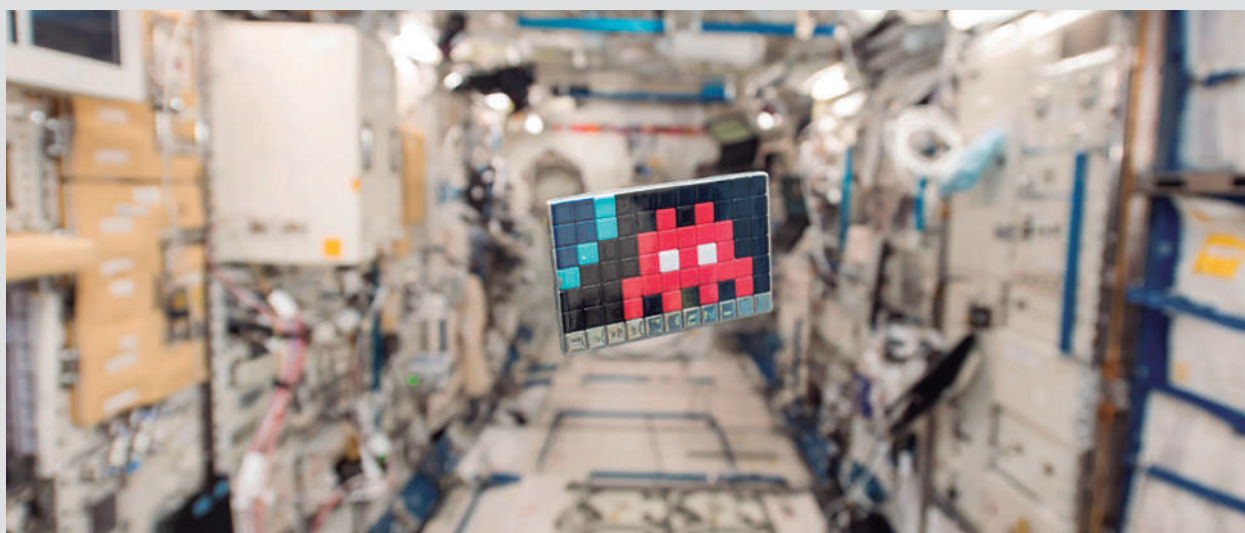
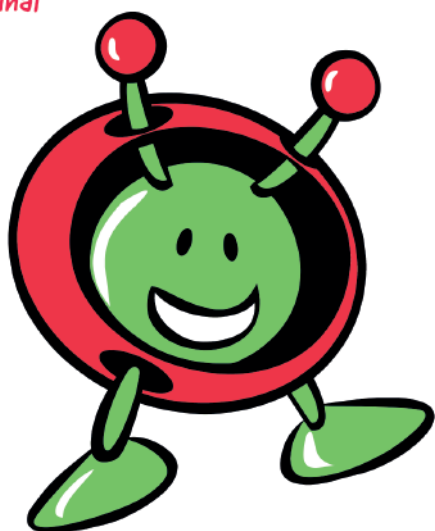


Imagen X4. La ESA llevó el arte de Invader hasta la Estación Espacial Internacional, por cuyo interior pulula «Un invasor espacial» llamado «Space2». (ESA/NASA)

Anexo 2

PIXELA TU ESPACIO

original



8 x 8



16 x 16



32 x 32





Enlaces de interés

ENSEÑAR CON EL ESPACIO

[Página web didáctica de la ESA sobre Rosetta](https://www.esa.int/Education/Teach_with_Rosetta/)

https://www.esa.int/Education/Teach_with_Rosetta/

[Guía didáctica de la ESA «El Sistema Solar» | PR01: esamultimedia](https://www.esa.int/Education/Teach_with_Rosetta/Our_Solar_System_Journey_to_other_celestial_objects_Teach_with_space_PR01)

https://www.esa.int/Education/Teach_with_Rosetta/Our_Solar_System_Journey_to_other_celestial_objects_Teach_with_space_PR01

[Guía didáctica de la ESA «History of the universe» \[Historia del universo\] | PR02](http://esamultimedia.esa.int/docs/edu/PR02_History_of_the_Universe_teacher_guide_and_pupil_activities.pdf)

http://esamultimedia.esa.int/docs/edu/PR02_History_of_the_Universe_teacher_guide_and_pupil_activities.pdf

GUÍAS DIDÁCTICAS ESA KIDS (información y diversión para alumnado de enseñanza primaria en varios idiomas europeos)

[Página principal de ESA Kids](http://www.esa.int/kids/es/Home)

<http://www.esa.int/kids/es/Home>

[Rosetta](http://www.esa.int/kids/en/learn/Our_Universe/Comets_and_meteors/Rosetta)

http://www.esa.int/kids/en/learn/Our_Universe/Comets_and_meteors/Rosetta

[Cámara supersensible en marcha](http://www.esa.int/kids/en/learn/Our_Universe/Stars_and_galaxies/Super-sensitive_space_camera_takes_shape)

http://www.esa.int/kids/en/learn/Our_Universe/Stars_and_galaxies/Super-sensitive_space_camera_takes_shape

[Herschel: superESA's supercool heat seeker \[El superbuscador de calor de la ESA\]](http://www.esa.int/kids/en/learn/Technology/Spacecraft/Herschel_ESA_s_supercool_heat_seeker)

http://www.esa.int/kids/en/learn/Technology/Spacecraft/Herschel_ESA_s_supercool_heat_seeker

MISIONES DE LA ESA

[Misión Rosetta de la ESA](http://rosetta.esa.int/)

<http://rosetta.esa.int/>

[Blog de la misión Rosetta de la ESA](http://blogs.esa.int/rosetta/)

<http://blogs.esa.int/rosetta/>

[Telescopio espacial Hubble ESA/NASA](https://sci.esa.int/web/hubble)

<https://sci.esa.int/web/hubble>

[Misión Gaia de la ESA](https://sci.esa.int/web/gaia)

<https://sci.esa.int/web/gaia>

[Blog de la misión Gaia de la ESA](http://blogs.esa.int/gaia/)

<http://blogs.esa.int/gaia/>

[Misión Herschel de la ESA](https://sci.esa.int/web/herschel)

<https://sci.esa.int/web/herschel>

RECURSO PARA TRATAMIENTO DE IMÁGENES

[Programa Imaging](https://pixlr.com/)

<https://pixlr.com/>

EL ARTISTA INVADER

[Página web oficial](http://www.space-invaders.com/news/)

<http://www.space-invaders.com/news/>

Spain



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



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.

Observación de la Tierra

COLECCIÓN
CONOCER PARA ACTUAR

Incluye, entre otros:

PIXELA TU ESPACIO
La Tierra a cubierto
Un año en la Tierra
Los hielos se están fundiendo
Arriba en las alturas
Pixela tu espacio
Después de la tormenta
El efecto invernadero y sus consecuencias
Obtención de una cámara web infrarroja
Autopistas oceánicas
El hielo marino desde el espacio

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



OT-P-06