

# Educación Tecnológica



Segundo año

## La digitalización de la información: ¿cómo almacenar y transmitir las imágenes?

Serie PROFUNDIZACIÓN • NES



Buenos Aires Ciudad

Ministerio de Educación de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
20-04-2020



Vamos Buenos Aires

**JEFE DE GOBIERNO**

Horacio Rodríguez Larreta

**MINISTRA DE EDUCACIÓN E INNOVACIÓN**

María Soledad Acuña

**SUBSECRETARIO DE PLANEAMIENTO E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

Diego Javier Meiriño

**DIRECTORA GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO**

María Constanza Ortiz

**GERENTE OPERATIVO DE CURRÍCULUM**

Javier Simón

**SUBSECRETARIA DE COORDINACIÓN PEDAGÓGICA Y EQUIDAD EDUCATIVA**

Andrea Fernanda Bruzos Bouchet

**SUBSECRETARIO DE CARRERA DOCENTE Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL**

Jorge Javier Tarulla

**SUBSECRETARIO DE GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA**

**Y ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS**

Sebastián Tomaghelli

### SUBSECRETARÍA DE PLANEAMIENTO E INNOVACIÓN EDUCATIVA (SSPLINED)

**DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO (DGPLEDU)**

**GERENCIA OPERATIVA DE CURRÍCULUM (GOC)**

Javier Simón

**EQUIPO DE GENERALISTAS DE NIVEL SECUNDARIO:** Isabel Malamud (coordinación), Cecilia Bernardi, Bettina Bregman, Ana Campelo, Marta Libedinsky, Carolina Lifschitz, Julieta Santos

**ESPECIALISTAS:** Mario Cwi, Sebastián Frydman Babenco

**COORDINACIÓN DE MATERIALES Y CONTENIDOS DIGITALES (DGPLEDU):** Mariana Rodríguez

**COLABORACIÓN Y GESTIÓN:** Manuela Luzzani Ovide

**COORDINACIÓN DE SERIES PROFUNDIZACIÓN NES Y**

**PROPUESTAS DIDÁCTICAS PRIMARIA:** Silvia Saucedo

#### **EQUIPO EDITORIAL EXTERNO**

**COORDINACIÓN EDITORIAL:** Alexis B. Tellechea

**DISEÑO GRÁFICO:** Estudio Cerúleo

**EDICIÓN:** Fabiana Blanco, Natalia Ribas

**CORRECCIÓN DE ESTILO:** Lupe Deveza

#### **IDEA ORIGINAL DE PROYECTO DE EDICIÓN Y DISEÑO (GOC)**

**EDICIÓN:** Gabriela Berajá, María Laura Cianciolo, Andrea Finocchiaro, Bárbara Gomila, Marta Lacour, Sebastián Vargas

**DISEÑO GRÁFICO:** Octavio Bally, Silvana Carretero, Ignacio Cismondi, Alejandra Mosconi, Patricia Peralta

**ACTUALIZACIÓN WEB:** Leticia Lobato

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Educación Tecnológica : la digitalización de la información : ¿cómo almacenar y transmitir las imágenes?. - 1a edición para el profesor - Ciudad Autónoma de Buenos Aires :  
Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Ministerio de Educación e Innovación, 2018.  
Libro digital, PDF - (Profundización NES)

Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-987-673-313-7

1. Educación Tecnológica. 2. Educación Secundaria. I. Título.  
CDD 607.1

ISBN: 978-987-673-313-7

Se autoriza la reproducción y difusión de este material para fines educativos u otros fines no comerciales, siempre que se especifique claramente la fuente.  
Se prohíbe la reproducción de este material para reventa u otros fines comerciales.

Las denominaciones empleadas en este material y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implica, de parte del Ministerio de Educación e Innovación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

En este material se evitó el uso explícito del género femenino y masculino en simultáneo y se ha optado por emplear el género masculino, a efectos de facilitar la lectura y evitar las duplicaciones. No obstante, se entiende que todas las menciones en el género masculino representan siempre a varones y mujeres, salvo cuando se especifique lo contrario.

Fecha de consulta de imágenes, videos, textos y otros recursos digitales disponibles en internet: 15 de julio de 2018.

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación e Innovación / Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.  
Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum, 2018.

Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa / Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum.  
Holmberg 2548/96, 2º piso - C1430DOV - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

© Copyright © 2018 Adobe Systems Software. Todos los derechos reservados.  
Adobe, el logo de Adobe, Acrobat y el logo de Acrobat son marcas registradas de Adobe Systems Incorporated.

## Presentación

La serie de materiales Profundización de la NES presenta distintas propuestas de enseñanza en las que se ponen en juego tanto los contenidos – conceptos, habilidades, capacidades, prácticas, valores y actitudes – definidos en el *Diseño Curricular de la Nueva Escuela Secundaria* de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Resolución N.º 321/MEGC/2015, como nuevas formas de organizar los espacios, los tiempos y las modalidades de enseñanza.

El tipo de propuestas que se presentan en esta serie se corresponde con las características y las modalidades de trabajo pedagógico señaladas en la Resolución CFE N.º 93/09 para fortalecer la organización y la propuesta educativa de las escuelas de nivel secundario de todo el país. Esta norma – actualmente vigente y retomada a nivel federal por la propuesta “Secundaria 2030”, Resolución CFE N.º 330/17 – plantea la necesidad de instalar “distintos modos de apropiación de los saberes que den lugar a: nuevas formas de enseñanza, de organización del trabajo de los profesores y del uso de los recursos y los ambientes de aprendizaje”. Se promueven también nuevas formas de agrupamiento de los estudiantes, diversas modalidades de organización institucional y un uso flexible de los espacios y los tiempos que se traduzcan en propuestas de talleres, proyectos, articulación entre materias, debates y organización de actividades en las que participen estudiantes de diferentes años. En el ámbito de la Ciudad, el *Diseño Curricular de la Nueva Escuela Secundaria* incorpora temáticas nuevas y emergentes y abre la puerta para que en la escuela se traten problemáticas actuales de significatividad social y personal para los estudiantes.

Existe acuerdo sobre la magnitud de los cambios que demanda la escuela secundaria para lograr convocar e incluir a todos los estudiantes y promover efectivamente los aprendizajes necesarios para el ejercicio de una ciudadanía responsable y la participación activa en ámbitos laborales y de formación. Es importante resaltar que, en la coyuntura actual, tanto los marcos normativos como el *Diseño Curricular* jurisdiccional en vigencia habilitan e invitan a motorizar innovaciones imprescindibles.

Si bien ya se ha recorrido un importante camino en este sentido, es necesario profundizar, extender e instalar propuestas que efectivamente hagan de la escuela un lugar convocante para los estudiantes y que, además, ofrezcan reales oportunidades de aprendizaje. Por lo tanto, sigue siendo un desafío:

- El trabajo entre docentes de una o diferentes áreas que promueva la integración de contenidos.
- Planificar y ofrecer experiencias de aprendizaje en formatos diversos.
- Elaborar propuestas que incorporen oportunidades para el aprendizaje y el ejercicio de capacidades.

Los materiales elaborados están destinados a los docentes y presentan sugerencias, criterios y aportes para la planificación y el despliegue de las tareas de enseñanza, desde estos lineamientos. Se incluyen también propuestas de actividades y experiencias de aprendizaje para los estudiantes y orientaciones para su evaluación. Las secuencias han sido diseñadas para admitir un uso flexible y versátil de acuerdo con las diferentes realidades y situaciones institucionales.

La serie reúne dos líneas de materiales: una se basa en una lógica disciplinar y otra presenta distintos niveles de articulación entre disciplinas (ya sean areales o interareales). Se introducen también materiales que aportan a la tarea docente desde un marco didáctico con distintos enfoques de planificación y de evaluación para acompañar las diferentes propuestas.

El lugar otorgado al abordaje de problemas interdisciplinarios y complejos procura contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y de la argumentación desde perspectivas provenientes de distintas disciplinas. Se trata de propuestas alineadas con la formación de actores sociales conscientes de que las conductas individuales y colectivas tienen efectos en un mundo interdependiente.

El énfasis puesto en el aprendizaje de capacidades responde a la necesidad de brindar a los estudiantes experiencias y herramientas que permitan comprender, dar sentido y hacer uso de la gran cantidad de información que, a diferencia de otras épocas, está disponible y fácilmente accesible para todos. Las capacidades son un tipo de contenidos que debe ser objeto de enseñanza sistemática. Para ello, la escuela tiene que ofrecer múltiples y variadas oportunidades para que los estudiantes las desarrollen y consoliden.

Las propuestas para los estudiantes combinan instancias de investigación y de producción, de resolución individual y grupal, que exigen resoluciones divergentes o convergentes, centradas en el uso de distintos recursos. También, convocan a la participación activa de los estudiantes en la apropiación y el uso del conocimiento, integrando la cultura digital. Las secuencias involucran diversos niveles de acompañamiento y autonomía e instancias de reflexión sobre el propio aprendizaje, a fin de habilitar y favorecer distintas modalidades de acceso a los saberes y los conocimientos y una mayor inclusión de los estudiantes.

En este marco, los materiales pueden asumir distintas funciones dentro de una propuesta de enseñanza: explicar, narrar, ilustrar, desarrollar, interrogar, ampliar y sistematizar los contenidos. Pueden ofrecer una primera aproximación a una temática formulando dudas e interrogantes, plantear un esquema conceptual a partir del cual profundizar, proponer

actividades de exploración e indagación, facilitar oportunidades de revisión, contribuir a la integración y a la comprensión, habilitar oportunidades de aplicación en contextos novedosos e invitar a imaginar nuevos escenarios y desafíos. Esto supone que en algunos casos se podrá adoptar la secuencia completa o seleccionar las partes que se consideren más convenientes; también se podrá plantear un trabajo de mayor articulación entre docentes o un trabajo que exija acuerdos entre los mismos. Serán los equipos docentes quienes elaborarán propuestas didácticas en las que el uso de estos materiales cobre sentido.

Iniciamos el recorrido confiando en que constituirá un aporte para el trabajo cotidiano. Como toda serie en construcción, seguirá incorporando y poniendo a disposición de las escuelas de la Ciudad nuevas propuestas, dando lugar a nuevas experiencias y aprendizajes.



**Diego Javier Meiriño**  
Subsecretario de Planeamiento  
e Innovación Educativa



**Gabriela Laura Gürtner**  
Jefa de Gabinete de la Subsecretaría de  
Planeamiento e Innovación Educativa

### ¿Cómo se navegan los textos de esta serie?

Los materiales de Profundización de la NES cuentan con elementos interactivos que permiten la lectura hipertextual y optimizan la navegación.

Para visualizar correctamente la interactividad se sugiere bajar el programa [Adobe Acrobat Reader](#) que constituye el estándar gratuito para ver e imprimir documentos PDF.



#### Pie de página

**Volver a vista anterior** — Al clicar regresa a la última página vista.

— Ícono que permite imprimir.

— Folio, con flechas interactivas que llevan a la página anterior y a la página posterior.

#### Portada

— Flecha interactiva que lleva a la página posterior.

#### Índice interactivo

**Introducción**

Plaquetas que indican los apartados principales de la propuesta.

#### Itinerario de actividades

**Actividad 1**

**Todo con bits**

Reconocer las características de los códigos binarios y su aplicación para la codificación de textos. Introducir el

Organizador interactivo que presenta la secuencia completa de actividades.

#### Actividades

**Todo con bits**

**Actividad 1**

Veán ["Alterados por Pi / Capítulo 3 - Números binarios"](#), Canal Encuentro, hasta el minuto 09:08. Allí, se explica el modo en que es posible representar cualquier número y cualquier texto mediante códigos binarios. Luego, en grupos de tres compañeros, resuelvan las

**Actividad anterior**

**Actividad siguiente**

**Actividad anterior**

Botón que lleva a la actividad anterior.

**Actividad siguiente**

Botón que lleva a la actividad siguiente.

Sistema que señala la posición de la actividad en la secuencia.

#### Íconos y enlaces

1 Símbolo que indica una cita o nota aclaratoria. Al clicar se abre un *pop-up* con el texto:

Ovidescim repti ipita voluptis audi iducit ut qui adis moluptur? Quia poria dusam serspero voloris quas quid moluptur?Luptat. Upti cumAgnimustrum est ut

Los números indican las referencias de notas al final del documento.

El color azul y el subrayado indican un [vínculo](#) a la web o a un documento externo.

— Indica enlace a un texto, una actividad o un anexo.

**"Título del texto, de la actividad o del anexo"**

— Indica apartados con orientaciones para la evaluación.



## Índice interactivo

 **Introducción**

 **Contenidos y objetivos de aprendizaje**

 **Itinerario de actividades**

 **Orientaciones didácticas y actividades**

 **Orientaciones para la evaluación**

 **Bibliografía**

## Introducción

Vivimos en una época en la que el intercambio de imágenes (fotos, videos, animaciones, infografías) a través de los dispositivos digitales (teléfonos celulares, tabletas, computadoras) es cada vez más frecuente. Los cambios y las innovaciones tecnológicas permiten almacenar y transmitir imágenes cada vez más rápido, más lejos y con mayor nitidez.

Esta propuesta, que corresponde al eje temático de segundo año denominado Procesos y Tecnologías de las Telecomunicaciones, se centra en dos conceptos claves relacionados con la transmisión y el almacenamiento de imágenes: la digitalización y la codificación. Ambos conceptos se aplican tanto para los modernos sistemas de transmisión de información a distancia como para los primitivos, entre ellos, los telégrafos, los teletipos o, más cercanos en el tiempo, los faxes.

A lo largo de la propuesta, los estudiantes se aproximarán a la comprensión de estos conceptos mediante actividades de análisis de casos y de resolución de ejercicios y problemas. Entre otras preguntas, serán capaces de responder: ¿qué es la digitalización? ¿Cuál es su importancia? ¿Cómo es posible aplicar técnicas de digitalización para transmitir una foto a través de un cable mediante señales eléctricas? ¿Qué es un píxel? ¿Cómo se almacenan las imágenes en las computadoras y los celulares? ¿Cómo se relaciona la resolución de una imagen con su “peso”? ¿Qué significa comprimir una imagen? ¿Cómo se logra?

### Contenidos y objetivos de aprendizaje

En esta propuesta se seleccionaron los siguientes contenidos y objetivos de aprendizaje del espacio curricular de Educación Tecnológica para segundo año de la NES:

Ejes/Contenidos	Objetivos de aprendizaje	Capacidades
<p><b>Procesos y Tecnologías de las Telecomunicaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La informática y las telecomunicaciones.</li> <li>• Transmisión y almacenamiento de imágenes.</li> <li>• La codificación binaria.</li> <li>• La digitalización de la información. Concepto de “píxel”.</li> <li>• Relaciones entre los parámetros de los archivos y las características de las imágenes.</li> <li>• La compresión de la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer el rol de los códigos binarios en los sistemas digitales de información.</li> <li>• Analizar y resolver problemas de codificación y decodificación de códigos binarios.</li> <li>• Identificar el rol de la digitalización y la codificación como estrategias para almacenar y transmitir imágenes digitales.</li> <li>• Conocer los parámetros que caracterizan a los archivos de imágenes digitales.</li> <li>• Relacionar las características de las imágenes digitales con los parámetros de los archivos en que se almacenan.</li> <li>• Conocer y explorar estrategias de compresión de imágenes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo colaborativo.</li> <li>• Resolución de problemas.</li> <li>• Aprendizaje autónomo.</li> </ul>



### Itinerario de actividades

#### Actividad 1

##### Todo con bits

Reconocer las características de los códigos binarios y su aplicación para la codificación de textos. Introducir el procedimiento de codificación de imágenes. Reconocer la digitalización como estrategia para transformar información continua en discreta.

1

#### Actividad 2

##### Píxel por píxel

Experimentar con procesos de digitalización y codificación de imágenes. Introducir el concepto de “píxel”. Resolver ejercicios y problemas de digitalización y codificación de imágenes. Abordar los conceptos de “tamaño” y “dimensión” de una imagen digital.

2

#### Actividad 3

##### Tamaños y dimensiones

Analizar las características de las imágenes digitales. Conocer diferentes formatos de archivos de imágenes digitales. Reconocer las relaciones entre el tamaño y las dimensiones de los archivos y los colores y la resolución de las imágenes.

3

#### Actividad 4

##### Compresión de imágenes

Introducir el concepto de compresión de imágenes. Analizar y resolver casos.

4

## Orientaciones didácticas y actividades

### Actividad 1. Todo con bits

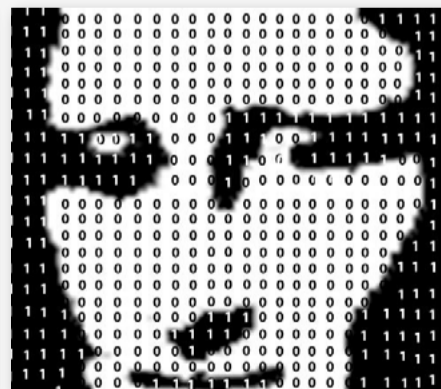
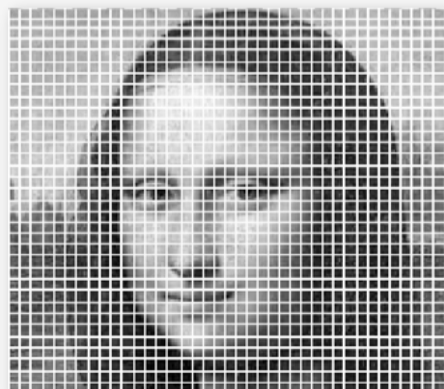
Esta actividad recupera conocimientos y experiencias previas de los estudiantes y los introduce en la nueva temática. Se propone un trabajo grupal y la duración estipulada es de una clase.

#### Todo con bits

#### Actividad 1

Veán [“Alterados por Pi / Capítulo 3 - Números binarios”](#), en Canal Encuentro, hasta el minuto 09:08. Allí, se explica el modo en que es posible representar cualquier número y cualquier texto mediante códigos binarios. Luego, en grupos de tres compañeros, resuelvan las consignas que se presentan a continuación.

- ¿A qué se denomina “bit”?
- Busquen en internet información sobre el código ASCII. En base a la información obtenida, respondan: ¿cuántos bits utiliza este código? ¿Cuántos símbolos diferentes pueden representarse mediante el código ASCII? ¿Cómo se representa el @ en este código? ¿Y el signo de interrogación? Escriban la palabra “bit” mediante el código ASCII. ¿Cuántos bits son necesarios para escribir esta palabra?
- En el video también se menciona que es posible almacenar imágenes mediante códigos binarios. Pero... ¿cómo les parece que se logra representar una imagen mediante los números 1 y 0? Para comenzar a responder esta pregunta, les proponemos:
  - Observen atentamente las siguientes tres figuras.
  - Escriban, para cada una de ellas, un breve texto que cumpla la función de epígrafe.
  - En base a estos epígrafes, escriban un nuevo texto que represente el proceso que se realiza para pasar de la imagen original a la digital.



Actividad siguiente



Se propone iniciar la secuencia tomando en cuenta que los estudiantes ya han realizado actividades vinculadas con la utilización de códigos para transmitir mensajes. En caso de considerarlo necesario, el docente podrá sugerirles un repaso sobre el código morse que, a principios del siglo XIX, permitía enviar textos a distancia a través del telégrafo, así como también sobre los códigos binarios, formados por unos (1) y ceros (0), utilizados para almacenar, procesar y transmitir información en los sistemas digitales tales como teléfonos celulares, tabletas y computadoras.

Con la intención de ofrecer a los estudiantes oportunidades para profundizar sus conocimientos acerca de cómo se construyen los códigos binarios y cómo estos permiten representar cualquier letra, número o símbolo que se almacena en un sistema digital, se comienza con la presentación de un video explicativo acompañado de una serie de preguntas que deberán responder indagando en internet. En particular, en relación con el video, será conveniente que el docente oriente la mirada hacia el vínculo entre la cantidad de lamparitas utilizadas y la cantidad diferente de símbolos (letras o números) que es posible codificar. Asimismo, las preguntas propuestas invitan a una indagación guiada sobre el caso particular del código ASCII y la manera en que, mediante 8 bits, es posible lograr 255 combinaciones diferentes de 1 y 0, y abarcar así todo el abecedario, las mayúsculas y las minúsculas, los símbolos matemáticos, los signos de puntuación, los números decimales y otros caracteres gráficos tales como  $\neg$  o  $\perp$ , entre otros.

A modo de conclusión, es importante rescatar una de las ideas principales que se presentan en el video:

### Para tener en cuenta

Cuando escribimos un número o un texto y lo almacenamos en la memoria de un dispositivo digital, lo que se guarda no es el número o el texto en sí mismo, sino un conjunto de 1 y 0 que lo representan. ¡Y esto mismo puede lograrse con las imágenes!

A continuación, y como un anticipo de la siguiente actividad, se presenta a los estudiantes un interrogante abierto: ¿cómo se logra almacenar una imagen mediante códigos binarios? Se espera que puedan identificar que, detrás de cada imagen digital, puede reconocerse un proceso formado por dos etapas:

- división de la imagen original en pequeños “fragmentos”;
- codificación de los fragmentos mediante 1 y 0.

A modo de cierre, el docente podrá explicar que, para almacenar o transmitir una imagen a través de un dispositivo digital, es necesario, en primer lugar, transformar la imagen original, continua y analógica, a un formato digital, discontinuo y discreto. Asimismo, será importante mencionar que este proceso se denomina digitalización, y que consiste en dividir la imagen en

pequeños sectores llamados “píxeles”. No es necesario aplicarlo a los textos que se almacenan en una computadora, debido a que estos son discretos y discontinuos de por sí (por ejemplo, la palabra “bit” puede descomponerse en tres partes, a cada una de las cuales se le asigna un código binario). También será necesario aclarar que, una vez digitalizada la imagen, el siguiente paso consiste en representarla mediante un código binario (asignando 1 al píxel oscuro y 0 al píxel blanco para imágenes en blanco y negro).

### Actividad 2. Píxel por píxel

A continuación, se presenta una actividad vivencial de resolución de problemas y construcción de conceptos. Las consignas son de resolución grupal y la actividad completa está estipulada para una duración de dos clases.

#### Píxel por píxel

#### Actividad 2

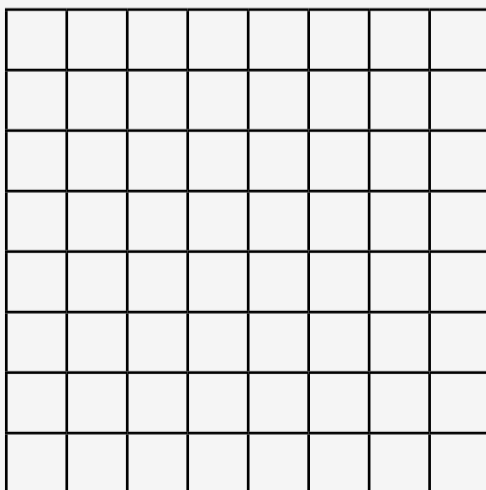
- Les proponemos el desafío de encontrar una imagen “oculta”. Para esto, les presentamos un conjunto de bits que corresponden a una imagen recibida y almacenada en una memoria digital. La imagen se encuentra codificada. Trabajando en grupos de tres, deberán poder recuperarla decodificando el mensaje de acuerdo con las reglas que se ofrecen.

Mensaje codificado:

00011000 00011000 00111100 00111100 00011000 00011000 00011000 00011000

Reglas para la decodificación:

- Dibujar una cuadrícula de 8x8.





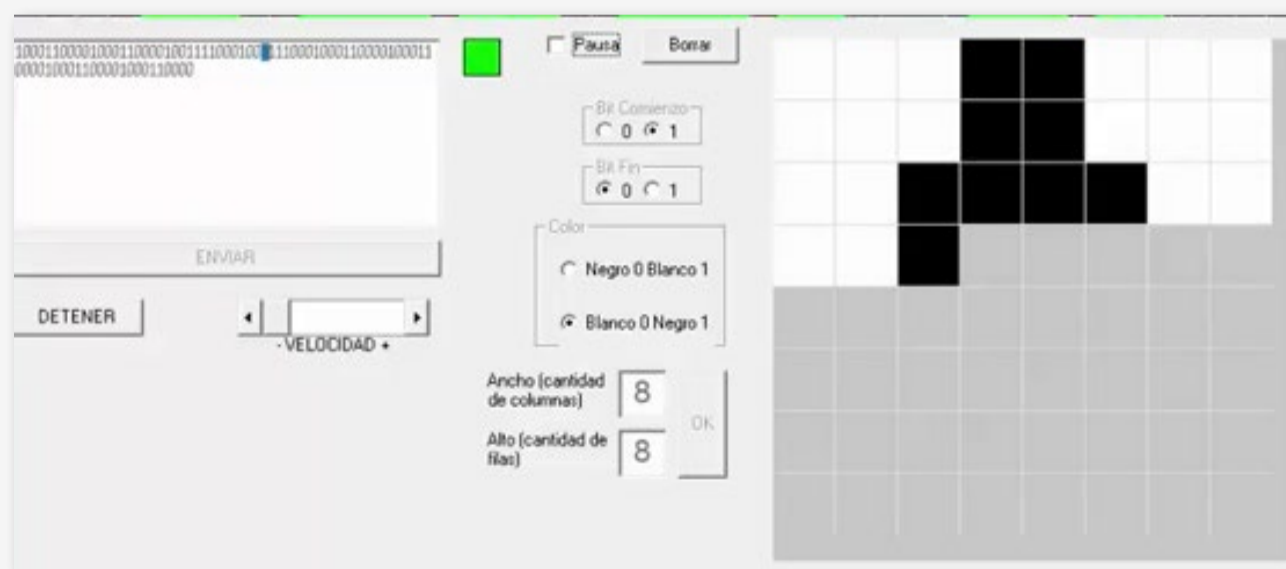
- Completar la cuadrícula, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, con cada uno de los bits del mensaje (comenzando por el primer bit de la izquierda).

0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0

- Pintar de negro los cuadros en los que hay un bit 1 y de blanco los que tienen un 0.

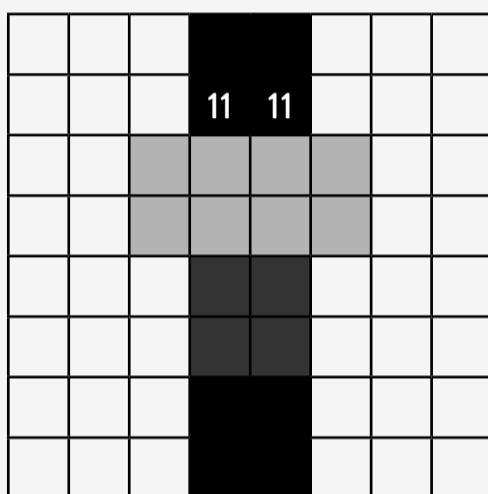
			1	1			

- En el video [“Decodificación de imágenes”](#), se observa el proceso completo de transformación de un código binario a una imagen digital.

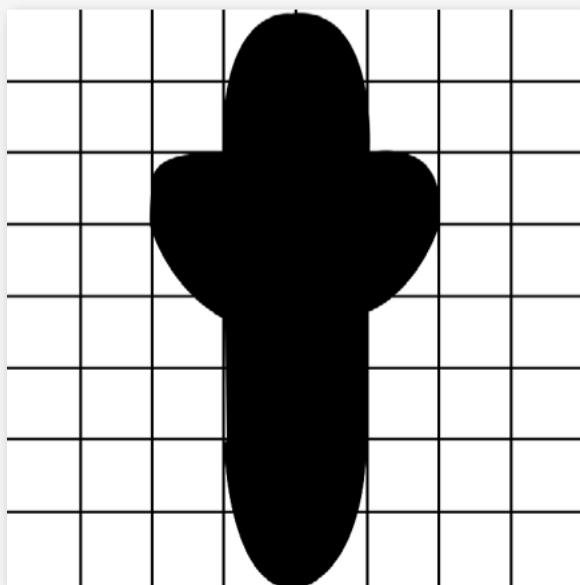


En este caso, se utiliza en cada fila un bit adicional 0 al comienzo y un bit 1 al final.

- b. Una vez que hayan “reconstruido” la imagen completa, respondan las siguientes preguntas:
- ¿Cuántos bits son necesarios para almacenar y transmitir esta imagen?
  - ¿Cuántos “píxeles” se han utilizado para digitalizar esta imagen?
  - ¿Cuántos bits se utilizan para representar la información contenida en cada uno de los píxeles de esta imagen?
- c. Propongan un método para codificar, transmitir y almacenar la misma imagen que antes, pero con cuatro colores diferentes: blanco, negro, gris claro y gris oscuro. Utilicen dos bits por píxel. Luego, respondan las preguntas.



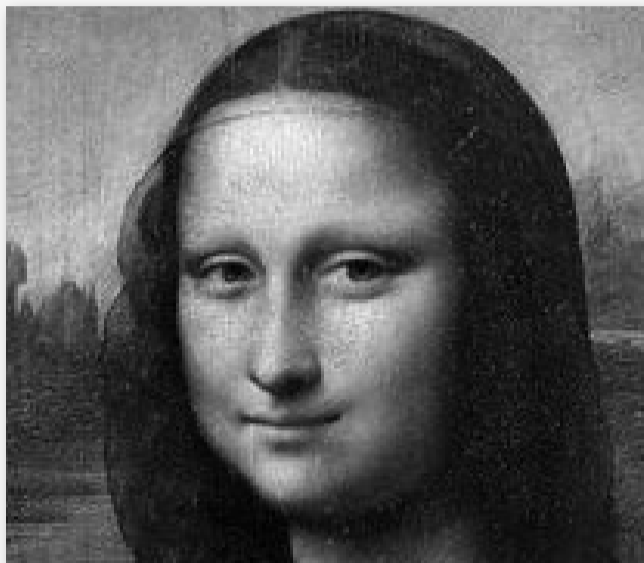
- ¿Cuántos bits se necesitarían para almacenar esta imagen?
  - ¿Cuál es, entonces, el “tamaño” de la imagen?
- d. En la figura podemos ver la imagen original antes de ser codificada para ser enviada y almacenada digitalmente. Obsérvenla atentamente y luego resuelvan las consignas.



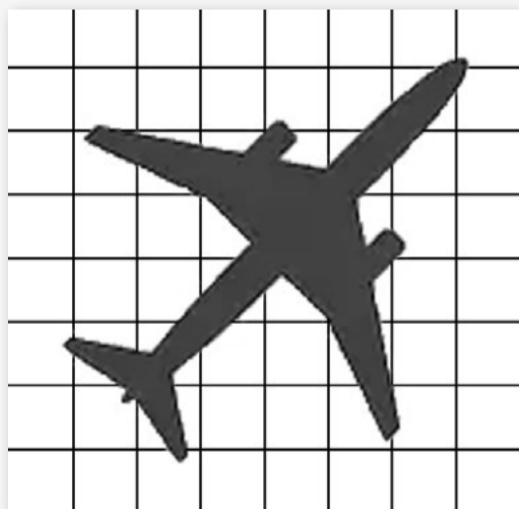
- ¿Por qué no coinciden la imagen original y la imagen digitalizada?
- Propongan un método para mejorar la resolución de la imagen digitalizada anteriormente.



- Vean [“Alterados por Pi / Capítulo 3 - Números binarios”](#), en Canal Encuentro, entre los minutos 09:10 y 10:40. Comparen las propuestas que hicieron ustedes con el método de digitalización que se describe en el video.



- e. En la siguiente figura, podemos ver una imagen que se necesita transmitir y almacenar en un dispositivo digital. Codifiquen la imagen mediante un código binario, teniendo en cuenta las siguientes reglas para codificar cada uno de los píxeles. Luego, respondan las preguntas.

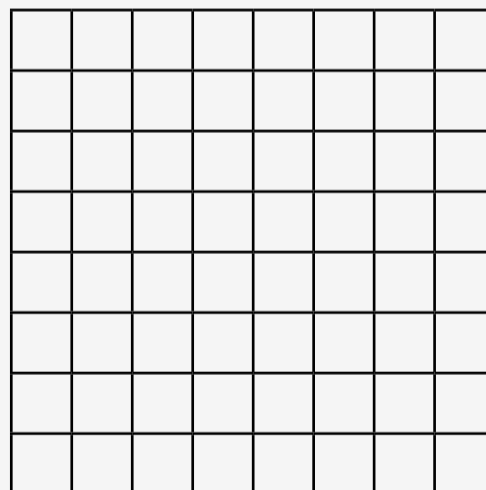


Código

□ → 0

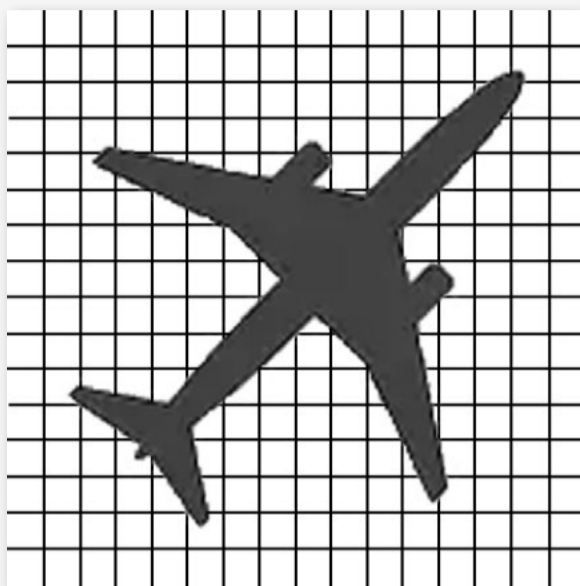
■ → 1

↖ más blanco → 0  
↘ más negro → 1



- ¿Cuál es el tamaño en bits de la imagen?
- ¿Cuáles son sus dimensiones?

- f. Mejoren la resolución de la imagen aumentando la cantidad de píxeles, tal como se muestra en la figura siguiente. Luego, respondan las preguntas.



- ¿Cuál es el tamaño en bits de la nueva imagen?
- ¿Cuáles son sus dimensiones?

← Actividad anterior

Actividad siguiente →

El objetivo de esta segunda actividad es que los estudiantes profundicen la comprensión de cómo se realiza el proceso de representación de una imagen a través de un código binario. Para esto, se proponen una serie de ejercicios y problemas mediante los cuales pueden experimentar tanto el proceso de fragmentación de una imagen en “píxeles” (digitalización) como el proceso de asignación de 1 y 0 a cada uno de estos (codificación).

Existen diferentes alternativas didácticas para cumplir con los objetivos mencionados. Una posibilidad consiste en tomar una imagen y proponer a los estudiantes estrategias para digitalizarla y codificarla mediante bits. Otra alternativa es adoptar el camino inverso: partir de una imagen ya codificada en bits y plantear el desafío de reconstruirla. En este caso, se ha optado por comenzar con esta segunda propuesta. Así, los estudiantes reciben, por un lado, un código binario compuesto por una lista de 1 y 0, y, por otro, un conjunto de “reglas” para poder transformar el código en una imagen.

Con la intención de ayudarlos en la comprensión de este proceso, se propone observar un video que ilustra el modo en que se va reconstruyendo la imagen a partir del código binario.

Una vez obtenida la imagen, se sugiere enfatizar que consideren que, en este caso:

- la imagen se representa mediante 64 bits;
- en cada píxel se utiliza 1 bit;
- la cantidad de píxeles es coincidente con la cantidad de bits (8x8).

A fin de formalizar algunos conceptos, antes de continuar con las siguientes consignas de esta actividad, el docente podrá aportar cierta nomenclatura utilizada en relación con las imágenes digitales. En particular podrá definir:

- *Tamaño* de una imagen: cantidad de bits utilizados para codificar una imagen.
- *Dimensión* de una imagen: cantidad de píxeles utilizados para digitalizar una imagen.

En este caso particular, debido a que en cada píxel se utiliza un bit, el tamaño (64 bits) es coincidente con la dimensión.

A continuación, se proponen dos consignas orientadas a que los estudiantes comprendan cómo se puede mejorar la precisión de una imagen digital, de modo que sea lo más coincidente posible con la imagen analógica original. De esta manera, el tamaño de la imagen se duplicará a 128 bits, pero se mantendrán sus dimensiones de 8x8. En la siguiente figura, se muestra el modo en que los estudiantes deberán ir llenando los píxeles con dos bits cada uno.

00	00	00	11	11	00	00	00

Antes de analizar el siguiente caso, el docente podrá aprovechar la oportunidad para plantear a los estudiantes que indaguen sobre los motivos que explican por qué una imagen almacenada en colores “pesa” más (ocupa más lugar en la memoria digital) que la misma en blanco y negro.

El siguiente caso propone que, a partir del reconocimiento de las diferencias entre la imagen original y la digitalizada, los estudiantes sugieran un método para mejorar su resolución. Algunos podrán reconocer que la solución se alcanza, en este caso, trabajando ya no sobre la cantidad de bits por píxel, sino sobre la cantidad de píxeles. Esta solución se ilustra mediante un video.

Finalmente, se propone un ejercicio para aplicar lo aprendido sobre una nueva imagen. En este caso, a diferencia del anterior, los estudiantes deberán partir de la imagen original, fragmentarla (digitalizarla), codificarla, calcular su tamaño y sus dimensiones y, luego, modificar estas dimensiones (cantidad de píxeles) a fin de mejorar su resolución. Así, reconocerán que, al duplicar sus dimensiones (16x16), si bien se mantiene un bit por píxel, se duplicará el tamaño, debido a que el número total de bits pasará de 64 a 128. Los estudiantes podrán comprender entonces que, ya sea para aumentar la cantidad de colores o para aumentar la resolución de la imagen, se necesita más espacio de memoria para almacenarla.

### Actividad 3. Tamaños y dimensiones

Se propone a continuación una actividad de análisis de información y construcción de conceptos tales como “tamaño” y “dimensión”. Se trata de un trabajo grupal y se estipula que dure una clase.

#### Tamaños y dimensiones

#### Actividad 3

- a. Observen las siguientes imágenes. No parecen tener mucho en común. Sin embargo:
- Ambas se encuentran almacenadas en la memoria de algún servidor y “viajan” a través de internet cada vez que deseamos acceder a ellas.
  - Ambas imágenes, cuando se almacenan en los dispositivos digitales, se transforman en un conjunto de bits (0 y 1).



Foto de The Beatles, tomada el 1.º de mayo de 1965.



Foto del robot Curiosity explorando el terreno de Marte. La imagen fue tomada el 5 de agosto de 2015 desde la nave espacial que trasladó al robot.

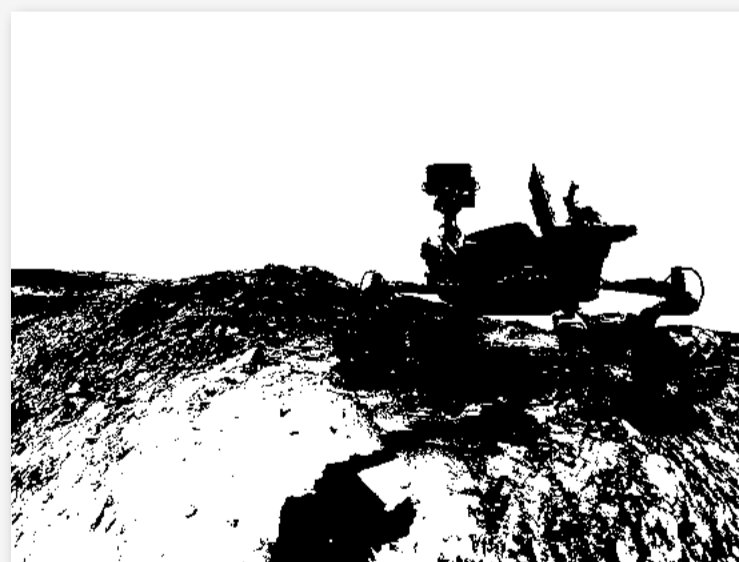
- b. Descarguen y guarden en la computadora las imágenes de la banda [The Beatles](#) y del robot [Curiosity](#) explorando Marte.
- c. Presten atención a la siguiente información, que corresponde a las propiedades de los archivos de cada una de las imágenes. En base a lo aprendido en la actividad anterior, y tomando en cuenta las características visibles de ambas fotografías, justifiquen las razones por las cuales la imagen del robot tiene mayor tamaño y mayores dimensiones que la de The Beatles.



- d. Les proponemos hacer un cambio en el formato en que se almacenan las imágenes y reconocer cómo influye sobre el tamaño y las dimensiones de los archivos.
- Abran la imagen del robot desde un graficador, como por ejemplo el [paint.net](#).
  - Guarden la misma imagen pero con otro formato, por ejemplo: mapa de bits monocromo.
  - Observen los parámetros correspondientes al tamaño y las dimensiones. Justifiquen por qué se mantienen las dimensiones aunque cambie el tamaño.



Tipo de elemento: Archivo JPG  
Dimensiones: 1600 x 974  
Tamaño: 522 KB



PIA19808\_1600x900\_monocromo  
Tipo de elemento: Archivo BMP  
Fecha de modificación: 27/6/2018 00:42  
Dimensiones: 1600 x 974  
Tamaño: 190 KB



- e. Observen atentamente las siguientes imágenes. Justifiquen por qué, en este caso, se modificaron ambos parámetros: el tamaño y las dimensiones del archivo.



Tipo de elemento: Archivo JPG  
Dimensiones: 800 x 581  
Tamaño: 268 KB



Tipo de elemento: Archivo JPG  
Dimensiones: 200 x 145  
Tamaño: 17,9 KB

← Actividad anterior

Actividad siguiente →

Los estudiantes, por lo general, operan con imágenes digitales, creándolas, procesándolas, almacenándolas o transmitiéndolas. Sin embargo, no siempre prestan atención a ciertas especificaciones técnicas en relación con los parámetros de los archivos, tales como el tamaño o las dimensiones, así como tampoco a la relación entre estos parámetros y las características de las imágenes, tales como los colores o la resolución.

Esta actividad retoma las experiencias realizadas en la actividad anterior, así como también las conceptualizaciones alcanzadas, y propone que los estudiantes puedan identificarlas como parte de la información técnica con la cual se suelen especificar los archivos binarios que almacenan imágenes.



Para comenzar, se presentan dos imágenes junto con los parámetros correspondientes a los archivos binarios de cada una de ellas. Aplicando lo aprendido anteriormente, se espera que los estudiantes reconozcan cómo se relaciona cada uno de estos parámetros con la cantidad de colores y con el nivel de resolución de cada una de las imágenes.

En la siguiente consigna, se propone que identifiquen que, cuando se modifica el color de una imagen (pasándola de color a blanco y negro), solo cambia el tamaño del archivo, pero las dimensiones se mantienen constantes.

Finalmente, la última consigna permite poner de manifiesto algo que los estudiantes ya han experimentado en la actividad anterior: cuando aumentan los píxeles utilizados para digitalizar una imagen (mejorando su resolución), aumenta la dimensión del archivo, así como también su tamaño (debido a que cuanto mayor es la cantidad de píxeles, se necesita una mayor cantidad de bits).

Al finalizar la actividad se espera, entonces, que los estudiantes profundicen la comprensión de las siguientes ideas, las cuales pueden ser retomadas y presentadas por el docente como cierre:

- La dimensión del archivo de una imagen digital está asociada con la cantidad de píxeles en que se fragmenta.
- El tamaño del archivo de una imagen digital está asociado con la cantidad de bits que se utilizan para codificarla.
- La cantidad de bits depende tanto de la cantidad de colores como de la cantidad de píxeles.

### Actividad 4. Compresión de imágenes

Se propone a continuación una actividad de análisis, experimentación y resolución de ejercicios vinculados a la compresión de las imágenes. Se trata de un trabajo grupal y la duración estipulada es de una clase.

#### Compresión de imágenes

#### Actividad 4

- a. Existen técnicas que permiten “comprimir” la información antes de almacenarla o transmitirla, de modo que ocupe menos lugar en las memorias (“pese” menos), sin por eso perder calidad. Podemos reconocer esto en el almacenamiento digital de textos, imágenes, videos o audios. Las siguientes imágenes, que parecen tener la misma resolución, presentan iguales dimensiones (cantidad de píxeles) pero diferentes tamaños (cantidad de bits): una de



ellas corresponde a un archivo comprimido. Busquen información en internet acerca de las diferencias entre los formatos de archivo JPG y BMP.

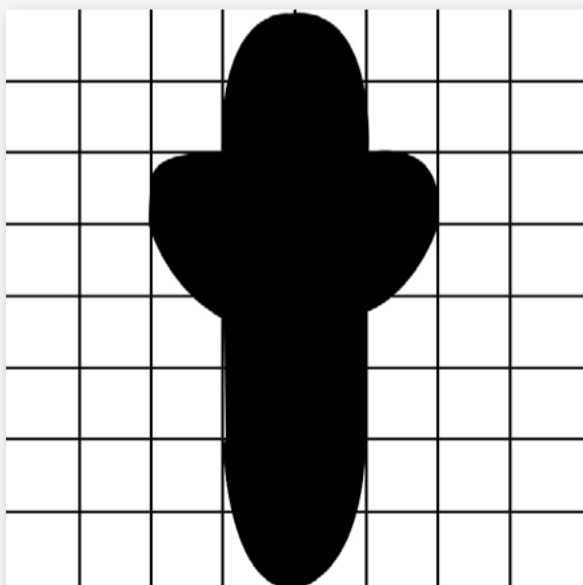


Tipo de elemento: Archivo JPG  
Dimensiones: 1600 x 974  
Tamaño: 522 KB



PIA19808\_1600x900\_color  
Tipo de elemento: Archivo BMP  
Fecha de modificación: 27/6/2018 00:57  
Dimensiones: 1600 x 974  
Tamaño: 4,45 MB

- b. Sabemos que las siguientes imágenes con las que trabajamos en actividades anteriores, si bien son muy diferentes, se almacenan en archivos de iguales dimensiones y tamaños. Para “comprimirlas”, les proponemos codificarlas mediante las siguientes nuevas reglas. Luego de hacerlo, resuelvan las consignas.



Enviar la información de cada columna, comenzando de izquierda a derecha.  
Si en la columna son todos 0, mandar inicialmente un 0, avisando que la columna está “vacía”, y pasar a la siguiente.  
Si en la columna hay algún 1, mandar inicialmente un 1, y luego la información completa de esa columna bit por bit.

- Aplicando estas nuevas reglas, ¿cuántos bits ocupa cada una de las imágenes? ¿Se han “comprimido”?
- Expliquen por qué puede suceder que, dependiendo de la imagen, estas reglas de compresión, en lugar de disminuir la cantidad de bits, los aumenten.

### ← Actividad anterior

La búsqueda por disminuir el espacio que ocupa la información almacenada en los sistemas digitales (expresada en cantidad de bits), junto con la posibilidad de aumentar la velocidad de su transmisión entre un dispositivo y otro (cantidad de bits a transmitir), genera la necesidad de desarrollar técnicas de compresión de la información. Los estudiantes suelen interactuar con estas técnicas cuando, al almacenar imágenes, música o videos, modifican sus formatos cambiando la extensión de los archivos (por ejemplo, de WAV a MP3 o de AVI a MP4).

Mediante esta actividad, se propone que los estudiantes puedan arribar a una primera aproximación respecto de la noción de compresión y de las técnicas de compresión de archivos. Para ello, se sugiere retomar y reformular los ejercicios de codificación de imágenes trabajados en la actividad anterior. De este modo, al igual que en actividades previas, se espera que sean capaces de reconocer ciertos conceptos tecnológicos y las estrategias (producto del ingenio y la creatividad de las personas) que subyacen a las acciones instrumentales que realizan cuando operan con los dispositivos digitales.

La consigna **a.** les propone a los estudiantes indagar sobre las diferencias entre los dos formatos de archivos de imágenes más usuales: el BMP (que las almacena bit por bit) y el JPG (que realiza una compresión de la imagen antes de almacenarla).

La consigna **b.** retoma dos imágenes trabajadas anteriormente y propone experimentar una de las posibles estrategias para comprimir este tipo de archivos. En este caso, los estudiantes podrán notar que ambas imágenes, que originariamente tenían un tamaño de 64 bits, al comprimirse disminuyen su tamaño a 36 y 50 bits, respectivamente.

### Orientaciones para la evaluación

La secuencia plantea un abordaje espiralado en el cual los contenidos y las ideas principales se van retomando y profundizando a lo largo de las diferentes actividades. Por esta razón, se sugiere realizar un seguimiento de los avances logrados por los estudiantes a medida que se van desarrollando cada una de estas.



En relación con la actividad 1, es importante que a partir del video comprendan que, utilizando dos bits, se pueden obtener cuatro símbolos diferentes; con tres bits, ocho, y así sucesivamente. Asimismo, en relación con el código ASCII, el docente podrá identificar si los estudiantes reconocen que, al representar una palabra, es también necesaria la codificación de los espacios entre cada una de las letras que la forman. Finalmente, en relación con la última parte de la actividad (la escritura de los epígrafes de las imágenes), se podrán evaluar los textos que escriben con la intención de reconocer en qué medida comienzan a identificar el primer paso —de la imagen analógica a la fragmentada (pixelada)— y el segundo —la imagen codificada en binario—. Esta evaluación servirá de insumo para ajustar el modo de intervención en la siguiente actividad, en la que se exploran en detalle los procedimientos de digitalización y codificación de imágenes.



Actividad 1.  
Todo con bits

En relación con la actividad 2, es importante evaluar, por un lado, en qué medida los estudiantes interpretan y aplican correctamente las reglas propuestas para reconstruir la imagen en la cuadrícula. En caso de que surjan dificultades, es conveniente intervenir para reorientar el trabajo. Por otro lado, es esperable que el docente verifique que los estudiantes puedan reconocer que, en este caso, la cantidad de bits y de píxeles es coincidente (64), pero cuando se requieren más colores, se necesita una mayor cantidad de bits. Asimismo, cuando proponen un método para mejorar la resolución de una imagen, se pueden evaluar sus hipótesis y sugerencias y, a su vez, proponerles una autoevaluación mediante la comparación con la solución que se les ofrece a través del video. Finalmente, la última consigna de esta actividad puede ser considerada como un ejercicio de evaluación de los aprendizajes construidos por los estudiantes, debido a que propone integrar los contenidos y las estrategias trabajadas aplicándolas a una nueva situación. A diferencia de la primera consigna, en la cual, partiendo del código binario, debían reconstruir la imagen original, en este caso el desafío consiste en partir de la imagen original y transformarla en un código binario.



Actividad 2.  
Píxel por píxel

En relación con la actividad 3, la evaluación puede orientarse a identificar en qué medida los estudiantes han incorporado las relaciones entre las características de una imagen digital (colores, resolución) y los parámetros de los archivos en los que estas se almacenan (tamaño, dimensiones). Así, por ejemplo, se les pueden presentar diferentes formatos de una misma



Actividad 3.  
Tamaños y dimensiones

imagen e interrogarlos acerca de sus parámetros: ¿cuál tiene mayor peso? ¿Cuál tiene mayores dimensiones?

Del mismo modo, se pueden presentar distintos formatos de una misma imagen y pedir a los estudiantes que infieran, a partir de los datos, cuál tiene mayor resolución o cuál tiene mayor nivel de colores.

En relación con la actividad 4, es importante evaluar en qué medida los estudiantes comprenden y se apropian del concepto de compresión, así como también de algunas de las estrategias posibles para lograrla. En este sentido se orienta la última pregunta, en la cual se les pide que expliquen por qué puede suceder que, dependiendo de la imagen, estas reglas de compresión, en lugar de disminuir la cantidad de bits, los aumenten. Se espera que puedan reconocer que la estrategia de compresión analizada es útil si y solo si la imagen posee al menos una fila de píxeles o una columna de píxeles “vacía” (todos 0).

Por último, y a modo de evaluación final, se puede proponer un proyecto para resolver en parejas. Uno de los integrantes de la pareja tendrá el papel de emisor; el otro será el receptor.

- El emisor deberá elegir una imagen para transmitir.
- Luego, deberá acordar con el receptor las reglas de transmisión: cantidad de píxeles y orden en que se transmiten, por fila y columna.
- Para transmitir el mensaje, el emisor podrá utilizar alguna de las siguientes alternativas: un circuito eléctrico formado por un pulsador en el emisor y una lamparita en el receptor; una linterna con pulsador; señales luminosas emitidas desde la linterna del celular; golpecitos sobre la mesa; aplausos, entre otros.
- Ambos, emisor y receptor, deberán acordar un código: dos pulsos de luz es 1, un pulso de luz es 0.
- También deberán acordar una estrategia para comprimir la información.

Una vez terminada la transmisión, cada pareja deberá elaborar un informe del proceso realizado y del producto obtenido, en el que diferencien el rol del emisor y el del receptor. En el anexo se incluye un posible modelo de informe. Este deberá incluir el uso correcto de la terminología presentada a lo largo de la secuencia, así como también la mención de los conceptos aprendidos.



### Actividad 4. Compresión de imágenes



### Anexo Transmisión de imágenes

### Anexo

## Transmisión de imágenes

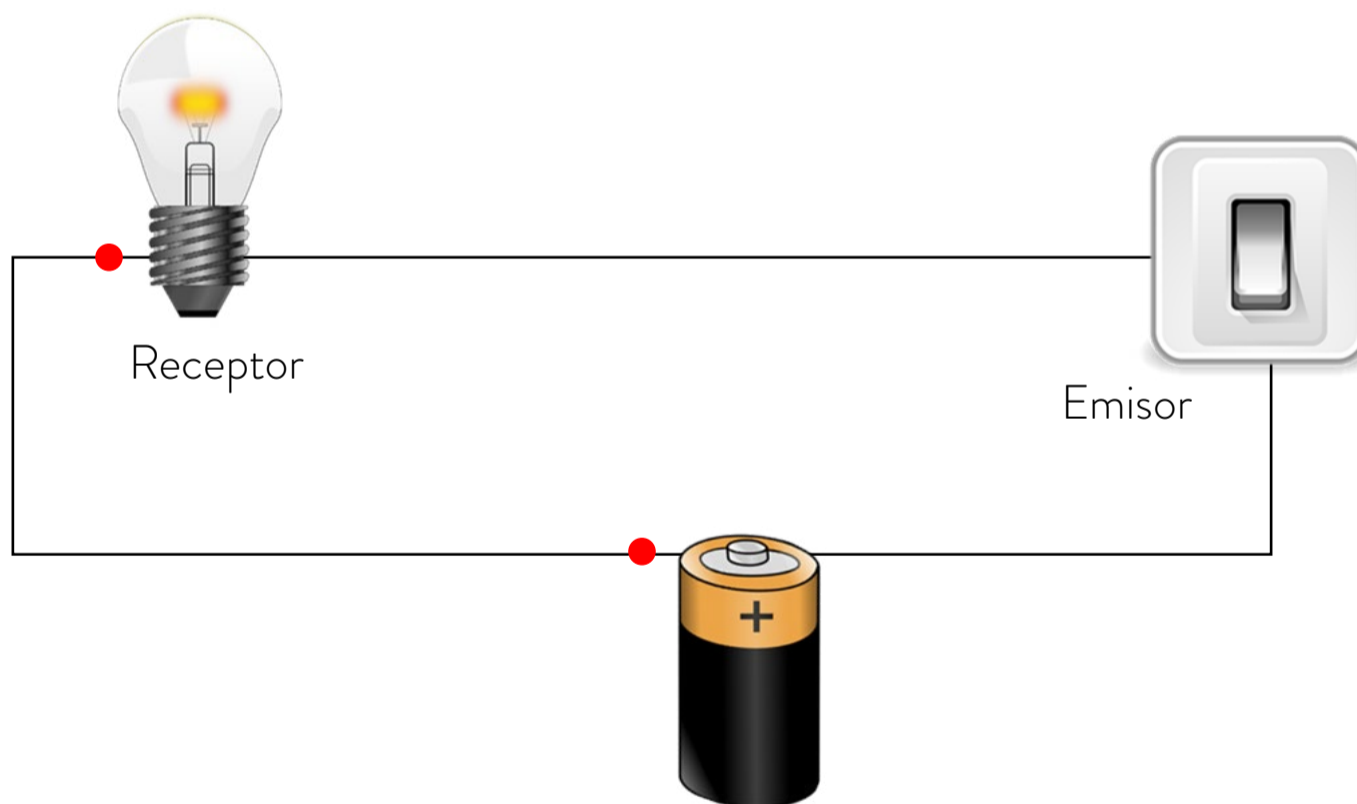
### El rol del emisor

En todo proceso de comunicación, existen dos roles bien definidos: el “emisor” y el “receptor” del mensaje. En esta experiencia, te tocará el papel de emisor.

Deberás acordar con el receptor del mensaje las reglas y pautas de comunicación.

Pueden utilizar un circuito eléctrico simple, que contará con un pulsador, una batería y una luz.

También pueden utilizar una linterna, o la linterna del celular, golpes sobre la mesa, aplausos, entre otros.



### Reglas

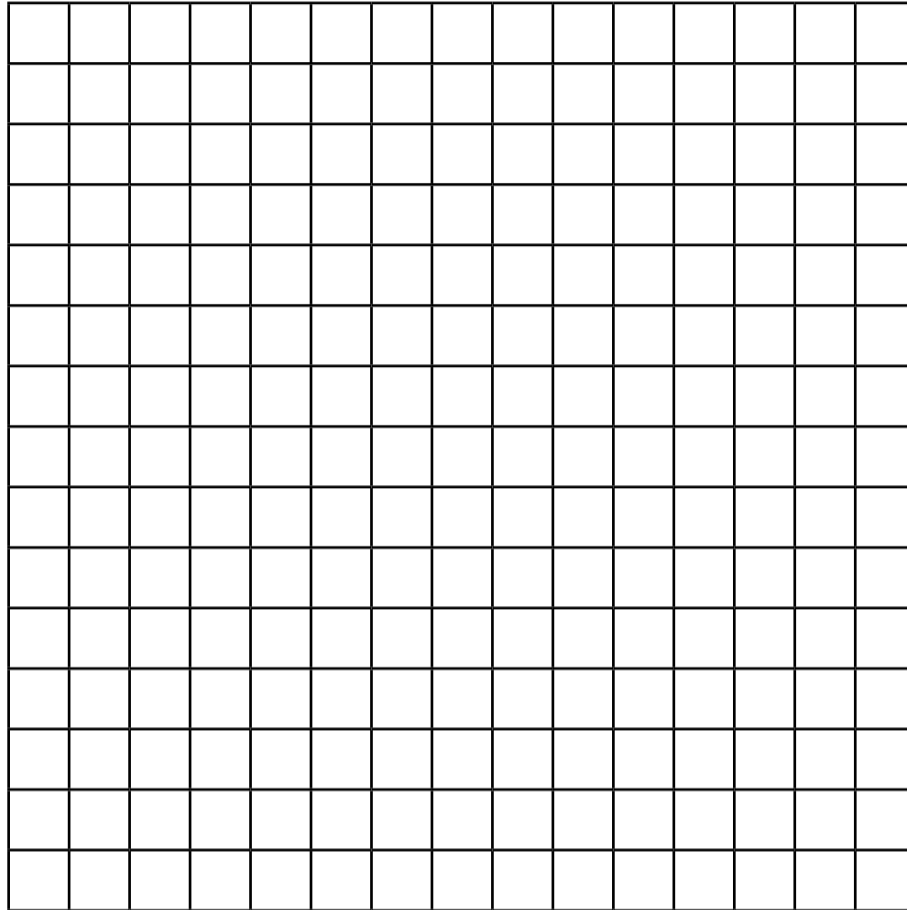
La imagen se fragmentará en \_\_\_ píxeles. La comunicación se hará por filas/columnas, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

### Código

Un píxel blanco (0) se enviará mediante \_\_\_.

Un píxel negro (1) se enviará mediante \_\_\_.

### Imagen para transmitir



### Imagen codificada

---

### Tamaño y dimensiones de la imagen

---

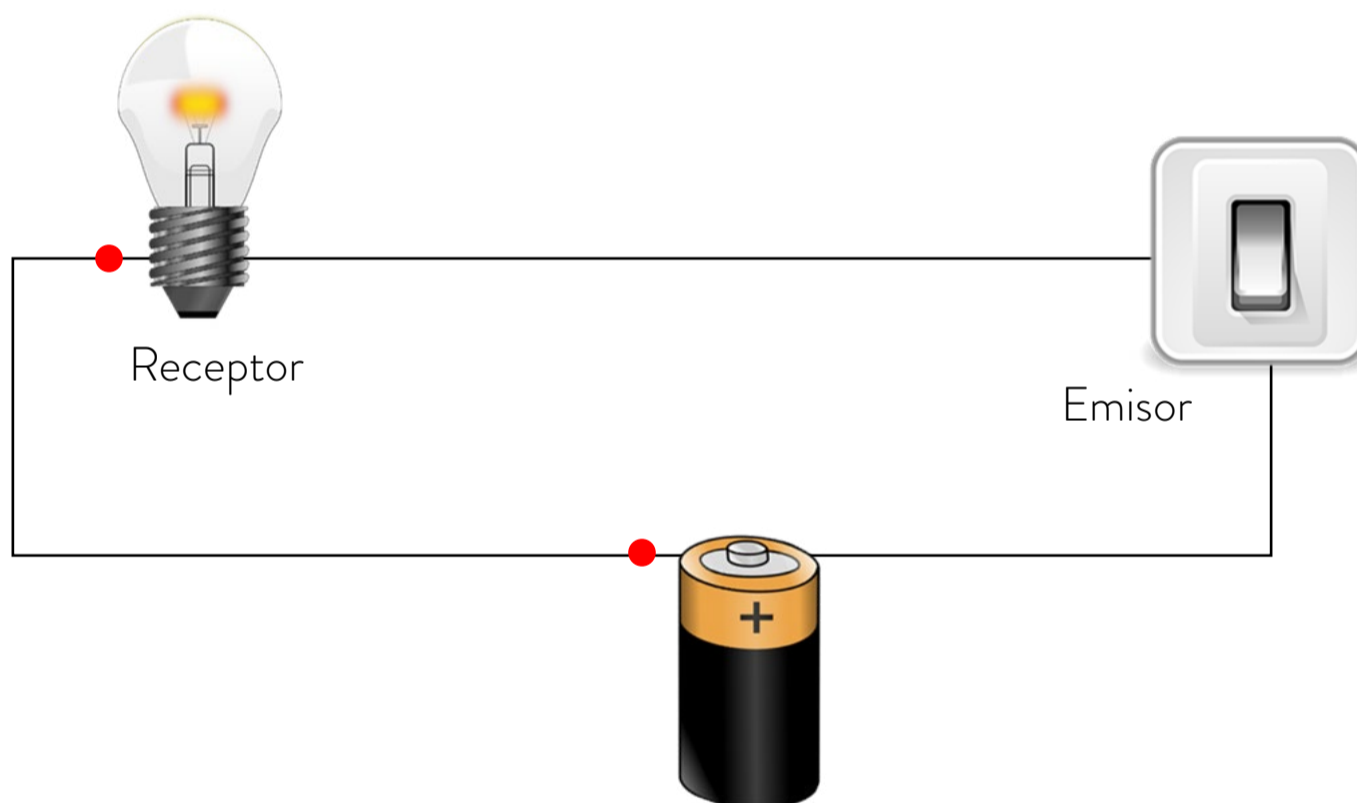
### El rol del receptor

En todo proceso de comunicación, existen dos roles bien definidos: el “emisor” y el “receptor” del mensaje. En esta experiencia, te tocará el papel de receptor.

Deberás acordar con el emisor del mensaje las reglas y pautas de comunicación.

Pueden utilizar un circuito eléctrico simple, que contará con un pulsador, una batería y una luz.

También pueden utilizar una linterna, o la linterna del celular, golpes sobre la mesa, aplausos, entre otros.



### Reglas

La imagen se fragmentará en \_\_\_ píxeles. La comunicación se hará por filas/columnas, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

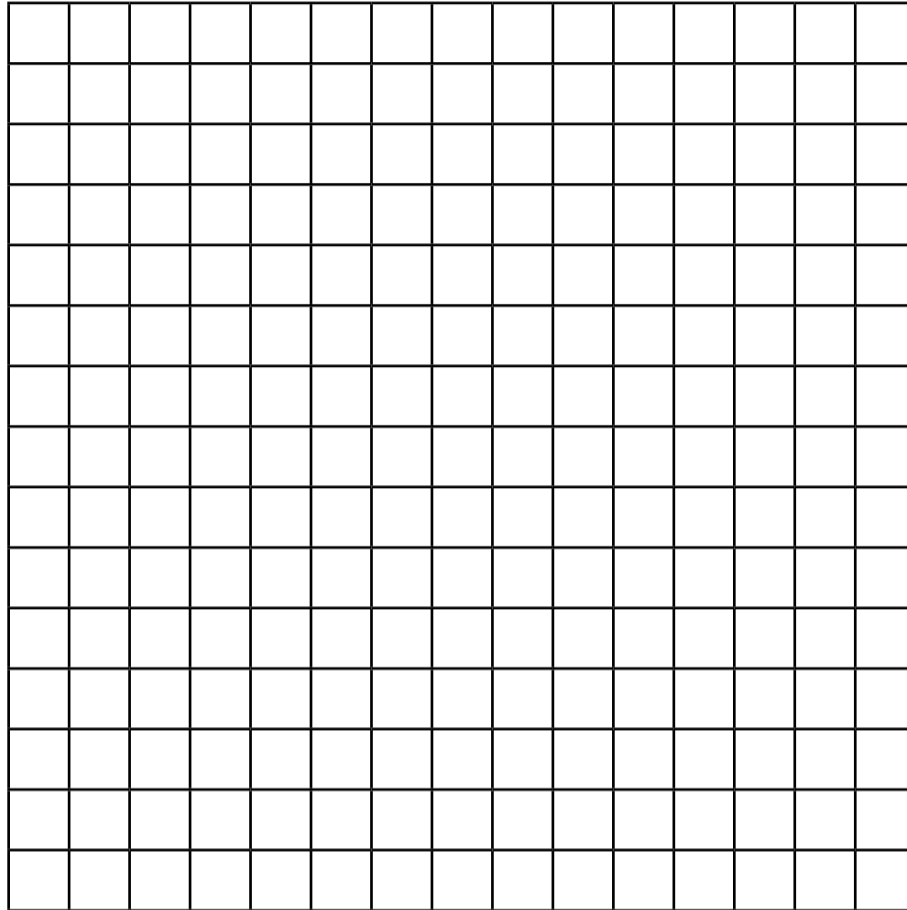
### Código

Un píxel blanco (0) se enviará mediante \_\_\_\_.

Un píxel negro (1) se enviará mediante \_\_\_\_.



### Imagen recibida



### Tamaño y dimensiones de la imagen

---

## Bibliografía

- G.C.B.A. Ministerio de Educación. *Diseño Curricular para la Nueva Escuela Secundaria de la Ciudad de Buenos Aires. Formación general*. Ciclo Básico del bachillerato, 2015.
- Ministerio de Educación de la Nación. *Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Ciclo Básico Educación Secundaria. Educación Tecnológica*, 2011.
- Pierce, John R. y Noll, A. Michael. *Señales. La Ciencia de las Telecomunicaciones*. Barcelona, Reverté, 2002.
- Reggini, Horacio. *La obsesión del hilo. Sarmiento y las telecomunicaciones*. Buenos Aires, Galápagos, 1997.
- , *Los caminos de la palabra. Las telecomunicaciones de Morse a Internet*. Buenos Aires, Galápagos, 1996.

---

### Imágenes

- Página 12. Mona Lisa, Leonardo da Vinci, Wikimedia Commons, <https://bit.ly/2MUJBK4>.
- Página 20. The Beatles, EMI, Wikimedia Commons, <https://bit.ly/2amgE9J>.
- Curiosity, NASA/JPL-Caltech/MSSS, <https://go.nasa.gov/2m1NKAq>.
- Páginas 28 y 30. Circuit, Oberholster Venita, Pixabay, <https://bit.ly/2NZFwpj>.



**Vamos Buenos Aires**



[/educacionba](#)

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
20-05-2020

[buenosaires.gob.ar/educacion](https://www.buenosaires.gob.ar/educacion)