

# EL VIAJE DE LAS PALABRAS POR LA RED



¿Sabías qué el código binario lo utilizamos cada día?

# IMPULS<sup>TU</sup>C



**CITIPA.org**

Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos en Informática  
Principado de Asturias



**COIIPA.org**

Colegio Oficial de  
Ingenieros en Informática

Principado de Asturias

Unidad Lingüística realizada con la colaboración de los Colegios Oficiales de Ingenieros e Ingenieros Técnicos en Informática del Principado de Asturias a petición de la Dirección General de Política Lingüística del Principado de Asturias para la celebración del V Día de las Ciencias Asturianas.

José García Fanjul, Decano del Colegios Oficiales de Ingenieros en Informática del Principado de Asturias (<http://COIIPA.org>)

Oscar Luis Castro Pérez, Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Informática del Principado de Asturias (<http://CITIPA.org>)

Sobre los autores:

Yolanda Iglesias Suárez (Grado, 1971) es diplomada en Informática (1996). Funcionaria de carrera del cuerpo de profesores de enseñanza secundaria de la especialidad de Informática del Principado de Asturias desde el año 2002. Asesora técnica en la Unidad de Tratamiento de la Información de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte entre el 2004 y el 2008.

M<sup>a</sup> Esther Yeguas Seisdedos (Avilés, 1978) es diplomada por las especialidades de Educación Primaria (2000) y Pedagogía Terapéutica (2004) y Grado en Educación Primaria (2014) con el trabajo fin de grado "Integración de las herramientas Web 2.0 en el primer ciclo de educación primaria". Funcionaria de carrera por el cuerpo de maestros del Principado de Asturias desde el año 2009.

## EMPEZAMOS EL VIAJE...



Los ordenadores están por todas partes. Muchos tenemos la necesidad de aprender cómo utilizarlos, y muchos de nosotros los usamos todos los días. Pero, ¿Cómo trabajan? ¿Cómo piensan? ¿Y cómo pueden hacerse más rápidos y mejores?

La ciencia de la computación es un área fascinante que explora estas mismas preguntas. Las actividades divertidas y sencillas de esta unidad didáctica han sido diseñadas para niños de 5º y 6º de primaria introduciendo algunos de los elementos básicos sobre cómo se comunican los ordenadores.

## DATOS: LA MATERIA PRIMA

### ¿CÓMO PODEMOS GUARDAR INFORMACIÓN EN EL ORDENADOR?

Aunque inicialmente los ordenadores fueron inventados con el fin de realizar cálculos matemáticos complejos actualmente se usan para otros muchos usos como pueden ser ayudarnos a escribir, encontrar información, oír música, ver películas, comunicarnos con nuestros amigos, etc. ¿Cómo guardan y envían toda esa información? Aunque suene increíble, el ordenador solo usa sólo dos cosas:



### ¡Ceros y unos!

### ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE DATOS E INFORMACIÓN?

Los datos son la materia prima, los números con los que trabajan los ordenadores.

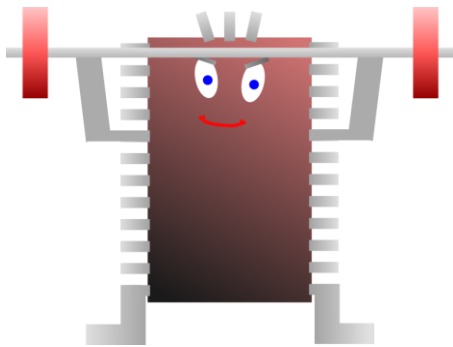
Un ordenador convierte sus datos en información (palabras, números e imágenes) que tú y yo podemos entender. Por entenderlo de forma sencilla los datos serían las letras que componen una palabra, y esta sería información.

## ¿CÓMO PUEDEN CONVERTIRSE LETRAS, PALABRAS E IMÁGENES EN CEROS Y UNOS?

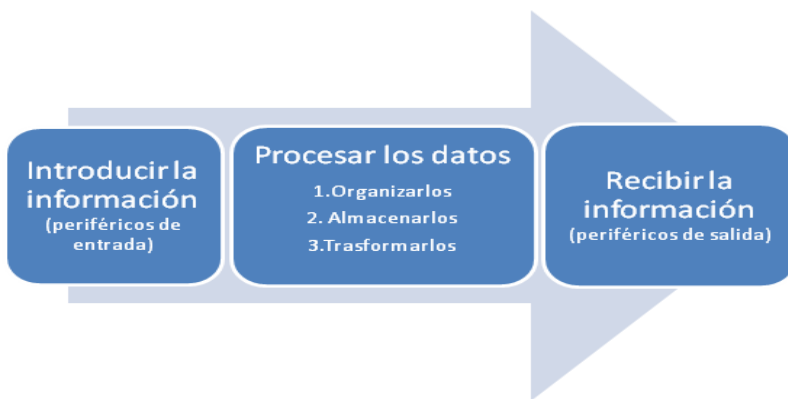
En esta unidad didáctica aprenderemos sobre números binarios, qué son y cómo los utilizan los ordenadores para manejar la información y lo más importante cómo se hace esta transformación.

### ¿QUÉ ES ESO DE PROCESAR LOS DATOS?

En un sistema informático se introducen los datos a través de los periféricos de entrada (teclado) y se sacan datos a través de los periféricos de salida (monitor). Pero también hay periféricos de entrada - salida (memoria USB).



Una vez que se introducen los datos al sistema informático, éste debe procesarlos. Esta labor de organizar y transformar la información la realiza el **microprocesador**.



¿Cómo se llaman estos periféricos?

Indica en el siguiente gráfico los periféricos de entrada, de salida y de entrada – salida, mediante flechas. Fíjate en el ejemplo

Diagram illustrating various computer peripherals and their connections to a central computer tower:

- 32GB SD card (Input device)
- Keyboard (Input device)
- Scanner (Input device) -> Computer tower
- Mouse (Input device)
- Monitor (Output device)
- USB drive (Input/Output device)
- CD/DVD drive (Input/Output device)
- Tablet (Input device)

¿Cuántos periféricos crees que existen? Quizás más de los que te imaginas. Busca más periféricos y completa la tabla.

Periféricos	Generales	El más novedoso
Entrada		
Salida		
Entrada - Salida		

## LOS NÚMEROS BINARIOS

Los datos en los ordenadores se almacenan y se transmiten como una serie de ceros y unos. **¿Cómo podemos representar las palabras y los números usando sólo estos dos símbolos?**, pues no es demasiado difícil, vamos a intentar entenderlo de una forma sencilla.

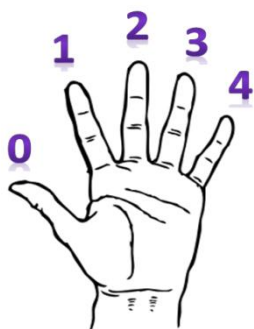
**0, 1, 10, 11, 100, 101,.....**

Nosotros en nuestra vida cotidiana para contar utilizamos el sistema decimal, sin embargo el ordenador utiliza únicamente el sistema binario (0 y 1).



*¿Sabías que el código Morse también utiliza dos elementos? Únicamente utiliza el punto (.) y la raya (-), Mediante su combinación se consigue representar todas las letras del abecedario*

## EL SISTEMA DECIMAL FRENTE AL SISTEMA BINARIO



En el sistema decimal con el que trabajamos a diario utilizamos diez dígitos para construir cualquier número (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9), sin embargo, el sistema binario utiliza solamente 2 dígitos (0,1).

### ¿PERO CÓMO PODEMOS CONTAR CON SOLO DOS DÍGITOS?

Vamos a utilizar para ello un conjunto de tarjetas donde cada una de ellas tiene el doble de puntos que la anterior.



Cuando una tarjeta está volteada y no muestra los puntos, la tarjeta se representa con un cero. Cuando se muestra los puntos, se representa con un uno. Este es el sistema numérico binario. Al igual que en el sistema decimal los ceros a la izquierda en binario no tienen ningún valor.

Número decimal	16	8	4	2	1	Número binario
0	■	■	■	■	■	00000
1	■	■	■	■	●	00001
2	■	■	■	●	■	00010
3	■	■	■	●	●	00011
4	■	■	●	■	■	00100
5	■	■	●	●	■	00101
6	■	■	●	●	■	00110
7	■	■	●	●	●	00111
8	■	●	■	■	■	01000
9	■	●	■	■	●	01001

¡Ahora vamos a jugar con tus compañeros/as!

Elaborar en un folio las tarjetas.

32	16	8	4	2	1
----	----	---	---	---	---



TOP SECRET

Si quieres acceder a los archivos "X" del FBI primero tendrás que descubrir el código de acceso.

0100	0101	0011	0111
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



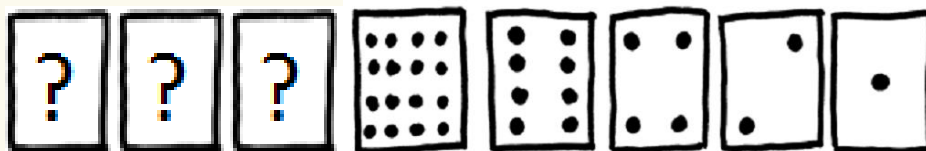
Ya has entrado

en sistema, ahora tendrás que descifrar la información

¿Puedes obtener el qué número representado por 10101? ¿Y 11111?

¿En qué día del mes naciste? Escríbelo en binario.

¿Cuántos puntos tendrían las cartas que continúan la serie?





**¿Qué número representarían en decimal las 8 cartas si todas están boca arriba?**



INFORMACIÓN EN SISTEMA BINARIO	SISTEMA DECIMAL
Hace 111110 años que encontramos un ovni en la Tierra.	
En él viajaban 111 extraterrestres.	
En más joven tenía 110100 años.	
Su fisiología era de lo más extraña, disponían de 110010 vertebras.	

**Vamos a elaborar una ficha de información sobre los humanos, para dejarlo en la base de datos.**

INFORMACIÓN EN SISTEMA DECIMAL	SISTEMA BINARIO
Nuestro Sistema tiene 8 planetas	
La Tierra tiene 5 Océanos	
Y tiene 6 continentes	
Y 2 ciudades autónomas	

## EL CÓDIGO ASCII PARA REPRESENTAR CARACTERES.

### EL BIT

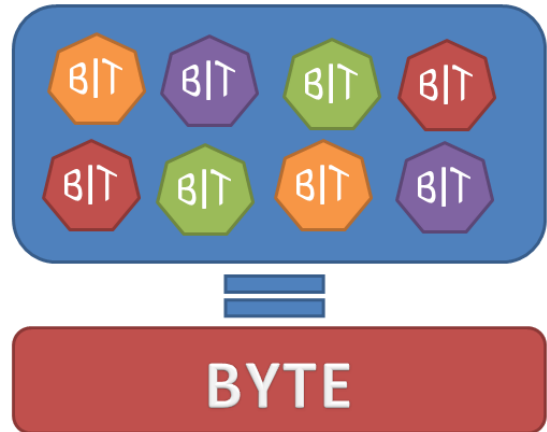
Cada una de las tarjetas que hemos usado hasta este momento representa un 'bit' en el ordenador ('bit' es una palabra formada por el término 'binary digit'). De esta forma, el código que hemos estado utilizando puede ser representado usando sólo cinco tarjetas, o 'bits'.



5 tarjetas – 5 bit

## EL BYTE

Un ordenador necesita reconocer todas las letras en mayúsculas (A...Z) y minúsculas (a...z), también debe reconocer dígitos que utilizamos en sistema decimal (0...9), todos los signos de puntuación y símbolos especiales como \$ o ~, sumando todos estos símbolos el ordenador tiene que reconocer 256 caracteres distintos.



Para poder representar estos 256 caracteres necesitamos, 8 bits por esta razón un conjunto de 8 bits se denomina byte. El byte es la unidad que necesitamos para poder representar un carácter (cualquier letra o símbolo).

## EL CÓDIGO ASCII

LETRA	BYTE	NÚMERO
A	01000001	65
B	01000010	66
C	01000011	67
D	01000100	68
E	01000101	69
F	01000110	70
G	01000111	71
H	01001000	72
I	01001001	73
J	01001010	74
K	01001011	75
L	01001100	76
M	01001101	77
N	01001110	78
O	01001111	79
P	01010000	80
Q	01010001	81
R	01010010	82
S	01010011	83
T	01010100	84
U	01010101	85
V	01010110	86
W	01010111	87
X	01011000	88
Y	01011001	89
Z	01011010	90

El código ASCII le asocia a cada carácter un byte de forma que el ordenador puede entender fácilmente cada letra separando las secuencias de 0 y 1 en grupos de 8. El código ASCII va desde el número 0 al 255 y a cada carácter le corresponde un número, por ejemplo a la letra A le corresponde el número 65 o lo que es lo mismo el byte 01000001.

Porque es necesario que un byte se forme de 8 bits y no de menos, pues la respuesta es muy sencilla, ya que el número 255 (el mayor de la tabla ASCII) es el 11111111 en binario.

En la tabla de la izquierda podemos ver que byte tiene asociado cada una de las letras mayúsculas de nuestro alfabeto para ver después como podemos construir palabras en binario.

Como entendería entonces el ordenador la palabra 'HOLA', debajo hacemos una transformación en la que solamente tenemos que asignar a cada letra su byte correspondiente y ahí está, ya hemos transformado una palabra a binario.

Palabra	H	O	L	A
	0 1 0 0 1 0 0 0	0 1 0 0 1 1 1 1	0 1 0 0 1 1 0 0	0 1 0 0 0 0 0 1
Bits	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4

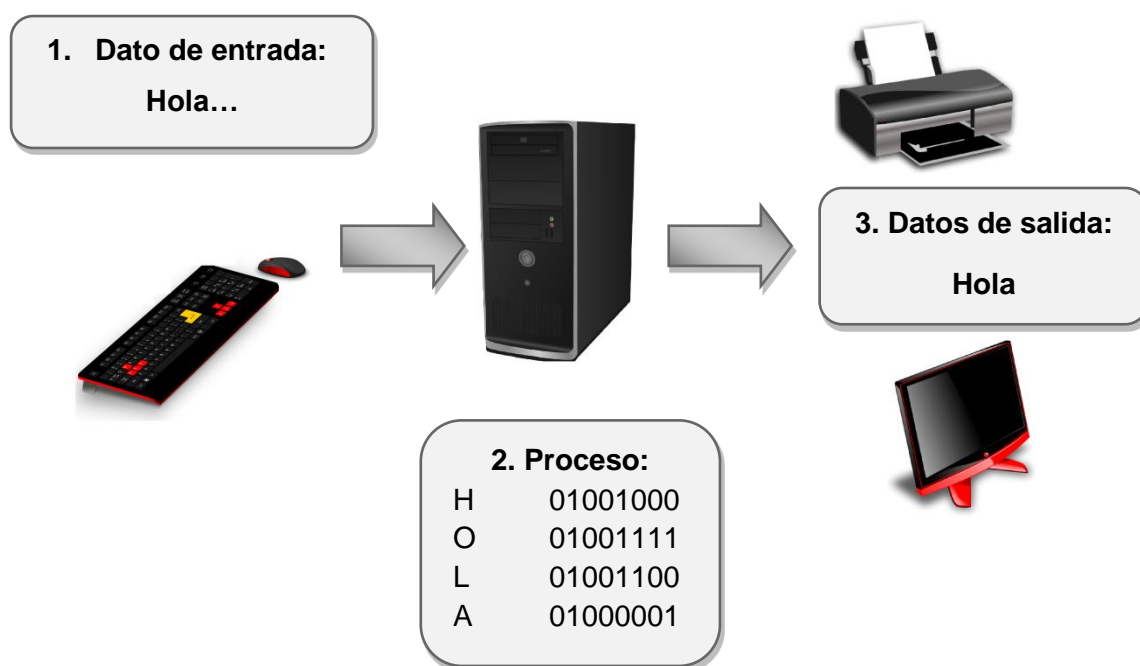
Escribe en binario la palabra 'ADIOS'

¡Ahora te toca a ti!

Palabra	A	D	I	O	S
Bits					
	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5

## ¿CÓMO TRANSMITE LAS PALABRAS EL ORDENADOR?

Cuando escribimos en nuestro teclado HOLA, aparece en nuestro monitor de manera instantánea.



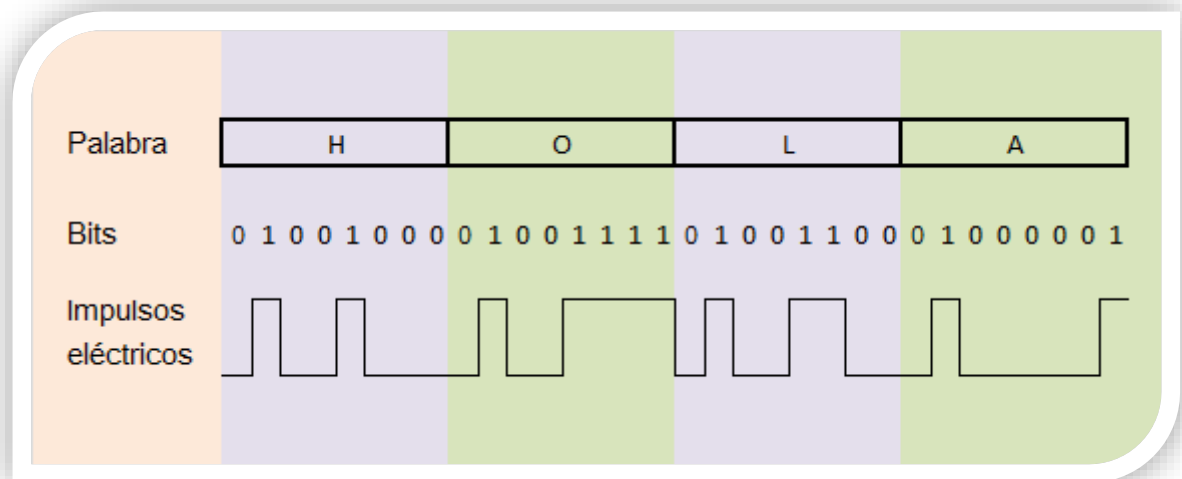
Hasta ahora hemos aprendido a transformar letras en bytes, la siguiente pregunta que nos hacemos es cómo logramos que estos bytes viajen por dentro del ordenador y por las redes. Esto es lo que vamos a intentar aprender ahora.

El ordenador está formado por un conjunto de elementos como son cables, tarjetas, discos, etc. y todos estos dispositivos lo único que reciben es corriente o mejor dicho impulsos eléctricos. Imaginemos que al igual que si encendemos y apagamos la luz mediante un interruptor, el 0 representa el apagar y el 1 el encender, estos impulsos eléctricos representan los bits viajando por dentro de los cables y el resto de dispositivos que conforman nuestro ordenador.

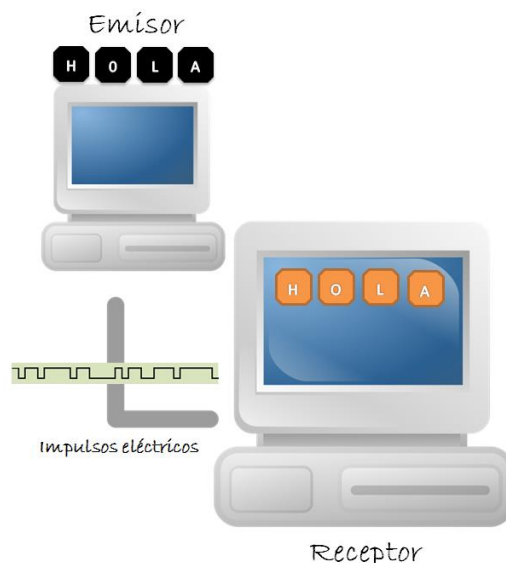


Cuando nosotros pulsamos una letra en el teclado esta pulsación, se convierte mediante una serie de elementos electrónicos, en un byte y este en función de la aplicación en la que estemos trabajando, es enviado por los cables que conforman el ordenador y en su caso a internet en forma de impulsos eléctricos.

Si pudiésemos ver los impulsos eléctricos, se reflejarían tal como puedes ver en la siguiente figura donde el 1 representa una subida y el 0 una bajada.



Si un emisor teclea la palabra HOLA en su ordenador esta se transformará en los impulsos eléctricos que hemos visto en la figura anterior y los lanzará a la red de forma que este mensaje es recibido por el receptor tal como podemos ver en la figura siguiente.



## CIFRAR MENSAJES

Cuando queremos enviar información se puede hacer de dos formas, tal como se la damos al ordenador o bien cifrada, pero, ¿qué es esto de enviar la información cifrada o encriptada?

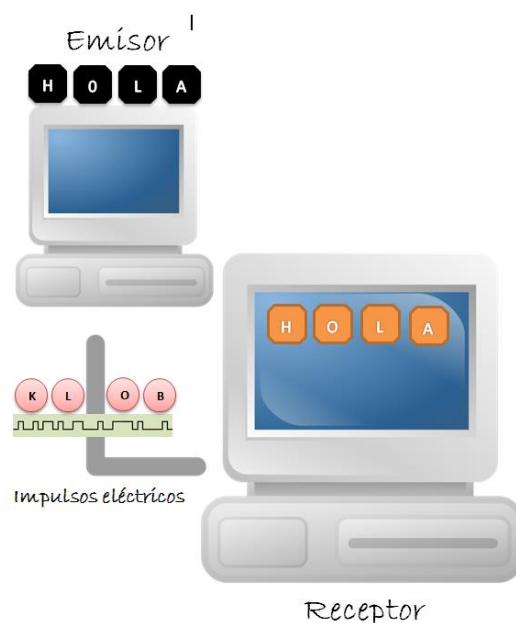
Cifrar la información consiste en transformarla de tal forma que el emisor envía un mensaje transformado, de tal forma que el mensaje que viaja por la red es distinto al original. Es necesario que el ordenador que recibe la información sepa

que fórmula o algoritmo utilizó el ordenador emisor para realizar el cifrado, para poder así reproducir de nuevo el mensaje y mostrárselo al receptor.

Supongamos que nuestro ordenador utiliza el siguiente algoritmo de cifrado, **“Intercambiar los dos últimos bits de cada byte: donde hay 0 se coloca 1 y al contrario”**, de esta forma la palabra HOLA se transformaría en KLOB y así sería enviada a la red.

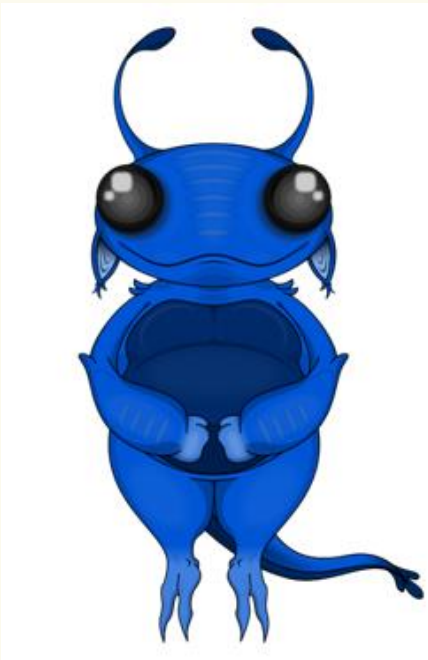
Mensaje	H	O	L	A
	0 1 0 0 1 0 0 0	0 1 0 0 1 1 1 1	0 1 0 0 1 1 0 0	0 1 0 0 0 0 0 1
Algoritmo encriptación	Utilizamos una fórmula que consiste en intercambiar los dos últimos bits de cada byte ( donde hay 0 ponemos 1 y al contrario)			
Mensaje encriptado	K	L	O	B
	0 1 0 0 1 0 1 1	0 1 0 0 1 1 0 0	0 1 0 0 1 1 1 1	0 1 0 0 0 0 1 0

Los ordenadores receptores tienen que conocer el algoritmo de cifrado o encriptación para realizar de nuevo la operación y que de esta manera recuperar el mensaje para mostrarlo en pantalla a los receptores.

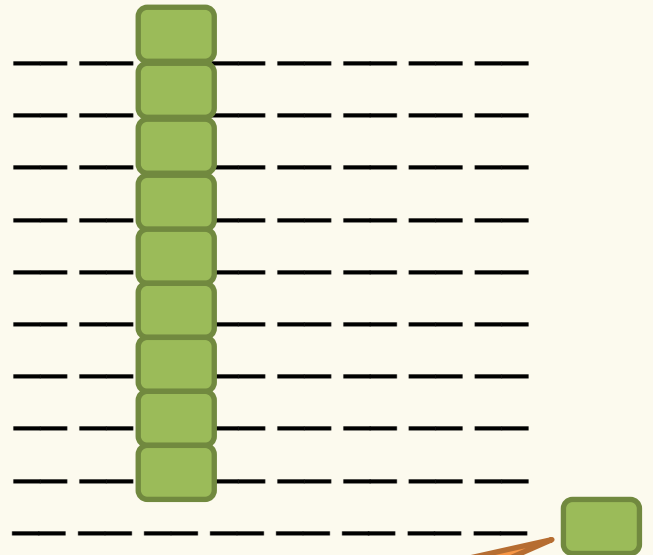


Hemos recibido un mensaje del planeta Tierra y nuestro sistema informático no reconoce el algoritmo de encriptado. Ayúdanos.

*Acuérdate de modificar los dos últimos dígitos.*



010000**01**  
010010**10**  
010001**10**  
010011**01**  
010101**01**  
010001**10**  
010011**01**  
010010**10**  
010001**11**  
010011**00**



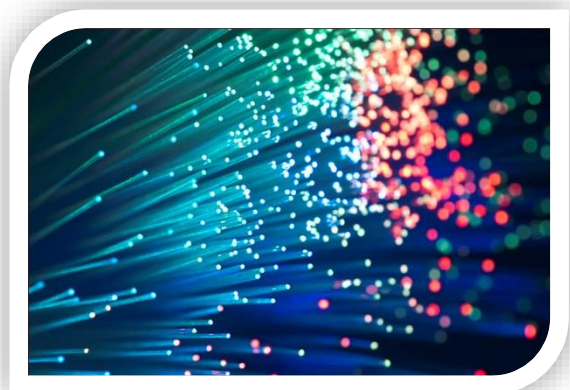
Mensaje

## MEDIOS PARA REALIZAR LA TRANSMISIÓN

Hasta ahora hemos aprendido a trabajar con los números binarios, que es el código ASCII y como transformar letras en bytes. También hemos aprendido a enviar palabras por la red cifradas y sin cifrar.

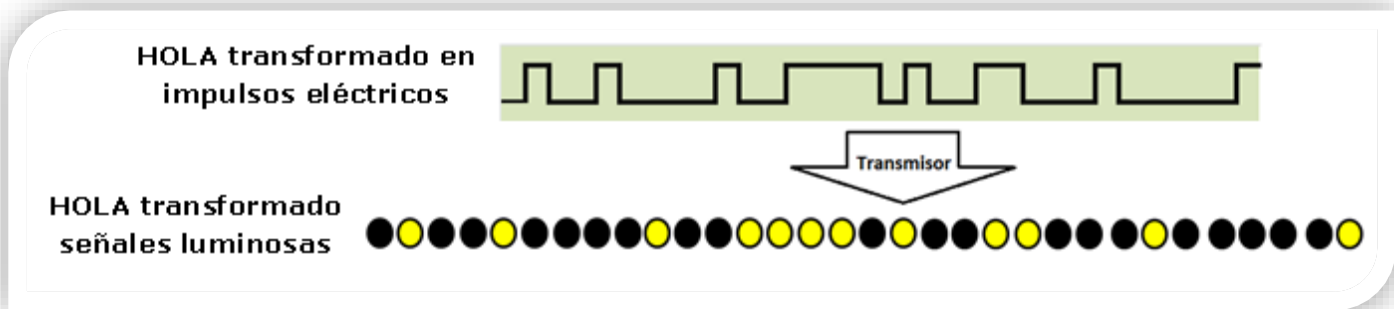
Hemos visto que lo único que viaja por la red son bits (0,1) y que estos se transforman en impulsos eléctricos si viajan por cable ¿pero como viajan estos bits si utilizamos otro medio como la fibra óptica o las redes wifi?

## EL VIAJE DE LOS BITS POR LA FIBRA ÓPTICA



Para entender cómo funciona debemos tener en mente que la fibra óptica no es más que un "cable de luz". En lugar de circular electricidad por su interior lo que "circula" es luz. Esto se consigue con un aparato transmisor que convierte los impulsos eléctricos en señales luminosas que se envían por un cable construido de vidrio que permite

transmitir estos haces de luz. Es tan sencillo como que el 1 representa como una señal luminosa que a partir de ahora representaremos de color amarillo.

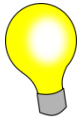


¡Ahora te toca a ti!

Transforma la palabra CASA en bits y después colorea de negro o amarillo según corresponda las señales luminosas que deberían viajar por la fibra óptica.

	C	A	S	A
Bits				
Señales luminosas	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○





Para saber más sobre la fibra óptica visualiza los siguientes videos:  
<http://www.youtube.com/watch?v=B5zppA-EikE>  
<http://museodelaciencia.blogspot.com.es/2009/10/como-funciona-la-fibra-optica.html>

## EL VIAJE DE LOS BITS POR LAS REDES WIFI

En la transmisión wifi los 0 y 1 serían transformados en señales de radiofrecuencia en forma de ondas que se propagan por el aire y pueden viajar cientos de metros. Si pudiésemos ver estas señales de radiofrecuencia el mundo tendría el aspecto que se puede ver en las siguientes fotos realizadas y retocadas por el fotógrafo Nickolay Lamm asesorado por el astrobiólogo M. Browning Vogel.



*Los contenidos de esta unidad didáctica están reflejados en el Decreto 56/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la Educación Primaria en el Principado de Asturias y Decreto 82/2014, de 28 de agosto, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la Educación Primaria en el Principado de Asturias.*

## BIBLIOGRAFÍA

Tim Bell, T. Witten, I. Fellows, M.(2008): *Computer science unplugged. Un programa de extensión para niños de escuela primaria.*

[http://www.csunplugged.org/sites/default/files/books/CS\\_Unplugged-es-12.2008.pdf](http://www.csunplugged.org/sites/default/files/books/CS_Unplugged-es-12.2008.pdf)

## IMÁGENES

Rygle (2012). Binary Data Stream. Recuperado el 17 de octubre de 2014 de [https://openclipart.org/people/rygle/Binary\\_Data\\_Stream\\_1.svg](https://openclipart.org/people/rygle/Binary_Data_Stream_1.svg)

Thesaurus (2010). Computer. Recuperado el 17 de octubre de 2014 de <https://openclipart.org/people/thesaurus/computer001-rahmen.svg>

Dannya (2005). primary folder binary. Recuperado el 15 de octubre de 2014 de [https://openclipart.org/detail/199524/primary\\_folder\\_binary-by-dannya](https://openclipart.org/detail/199524/primary_folder_binary-by-dannya)

Klaasvangend (2009). Processor\_active. Recuperado el 17 de octubre de 2014 de [https://openclipart.org/detail/28105/processor\\_active-by-klaasvangend](https://openclipart.org/detail/28105/processor_active-by-klaasvangend)

Palo, S (s.f.). Teclado, cpu, altavoz, memoria usb, monitor, ratón, memoria, disco duro, escáner, lector. Recuperado el 17 de octubre de 2014 de <http://www.catedu.es/arasaac>

Peileppe (2010). Light bulb. Recuperado el 23 de octubre de 2014 de <https://openclipart.org/people/Peileppe/light-bulb.svg>

Johnny\_automatic (2007). Hand - palm facing out. Recuperado el 25 de octubre de 2014. [https://openclipart.org/detail/7087/hand---palm-facing-out-by-johnny\\_automatic-7087](https://openclipart.org/detail/7087/hand---palm-facing-out-by-johnny_automatic-7087)

Eelkbuntu (2008). FBI Dude. Recuperado el 17 de octubre de 2014 de [https://openclipart.org/people/elkbuntu/elkbuntu\\_FBI\\_Dude\\_3.svg](https://openclipart.org/people/elkbuntu/elkbuntu_FBI_Dude_3.svg)

C.achau (2010). Alarm Keypad. Recuperado el 17 de octubre de 2014 de [https://openclipart.org/people/c.achau/Honeywell\\_6165EX\\_ES.svg](https://openclipart.org/people/c.achau/Honeywell_6165EX_ES.svg)

Averpix (2011). Generic Gaming. Recuperado el 17 de octubre de 2014 de <https://openclipart.org/user-detail/averpix>

Cyberscooty (2014). Computer Solutions. Recuperado el 25 de octubre de 2014 de <https://openclipart.org/detail/191759/computer-solutions-by-cyberscooty-191759>

Andy (2009). Network. Recuperado el 25 de octubre de 2014 de <https://openclipart.org/detail/25428/Network-by-Andy>

Deiby\_ybied (2013). Alienígena. Recuperado el 17 de octubre de 2014 de [https://openclipart.org/detail/178978/alienigena-by-deiby\\_ybied-178978](https://openclipart.org/detail/178978/alienigena-by-deiby_ybied-178978)

Craig Taylor (2011). Fibra óptica. Recuperado el 17 de octubre de 2014 de <https://www.flickr.com/photos/49333396@N06/15329440746/>

What Wi-Fi Looks Like Nickolay Lamm/M. Browning Voge. Recuperado el 10 de octubre de 2012 de <http://www.alfabetajuega.com/noticia/cserel-mundo-si-pudimos-ver-las-redes-wifi-n-26858>