

## ESCRITURA ENCRIPTADA<sup>1</sup>

*La necesidad de comunicarnos con nuestros semejantes y de transmitir conocimientos, hechos o informaciones ayudó al desarrollo de la escritura. La escritura permitía la comunicación a la vez que surgía la necesidad de que los mensajes solo llegaran a las personas adecuadas y no estuvieran disponibles para todo el mundo.*

*Por ello aparecieron los primeros sistemas de escritura encriptada. Civilizaciones como la mesopotámica, india o china desarrollaron sus propios sistemas de encriptación a lo largo de la historia como por ejemplo la <sup>2</sup>escítara, el código de <sup>3</sup>sustitución de letras, el <sup>4</sup>tratado de cifras hasta llegar al tratado de criptografía moderna ideado por Johannes Trithemius (1530).*

*La finalidad principal de la criptografía moderna ha sido militar pero después ha servido a diferentes finalidades y en la actualidad es fundamental en la web.*

A continuación se proponen al alumno varias actividades en las que deberá utilizar distintos códigos para descifrar mensajes, cifrar los suyos propios y crear sus propios sistemas de cifrado.



---

<sup>1</sup> Propuesta que incluye nuevas actividades y la adaptación de otras basadas en las creadas por M<sup>a</sup> Dolores López Bautista. Actualización septiembre 2017. Carmen Arenas Fonollosa

<sup>2</sup> Sistema de criptografía utilizado por los éforos espartanos para el envío de mensajes secretos.

<sup>3</sup> Se escribía el documento codificado con la tercera letra que siguiera a la que realmente correspondía. Sistema ideado por Julio César

<sup>4</sup> En 1470, León Battista Alberti publica "Tratado de cifras" en donde describe una cifra capaz de encriptar un pequeño código.

## PARA EL PROFESORADO

### ESCRITURA ENCRIPTADA

Quinto y sexto curso de Educación Primaria:

- Comunicación escrita: leer y escribir
- Conocimiento de la lengua.

#### Justificación

La escritura es algo más que la transcripción de sonidos a signos gráficos. La composición escrita refleja la capacidad de un sujeto para expresarse por escrito.

Para poder disfrutar de forma plena de la comunicación es necesario aprender a leer y a escribir. Sabemos que la actividad de la escritura es la mejor forma de aprender a escribir, así como la práctica de la lectura es la mejor vía para disfrutar de la misma. Pero ambas actividades pueden y deben ofrecer variados formatos, realizarse en distintos contextos y con diferentes finalidades u objetivos. Esta variedad de modelos de uso utilizados en la actividad de la escritura ofrecerá a los alumnos situaciones de aprendizaje estimulantes y no rutinarias, que además de motivarles hacia la actividad escrita les acercará a la complejidad del acto comunicativo y a conocimientos relacionados con distintas áreas de aprendizaje.

Cuando pedimos a nuestros alumnos que redacten un texto se ponen en marcha distintos procedimientos que son fundamentales para el éxito de la actividad:

1. La Planificación. Los alumnos deben pensar qué van a escribir y la finalidad de su escrito.
2. Deben redactar el mismo utilizando el vocabulario preciso, con orden, cohesión, vigilando la ortografía, los signos de puntuación... y teniendo también en cuenta a quien va dirigido el mismo.
3. Una vez compuesto el texto el alumno debe volver a leer lo escrito para asegurarse de que no hay errores y de que ha escrito justo lo que quería escribir.

En esta propuesta se acerca al alumno al lenguaje encriptado. Las primeras actividades le permiten "jugar" a desvelar mensajes cifrados con un código ya dado, a continuación se le pide que cree su propio código de encriptación y por último se le ofrece la posibilidad de crear su propia "máquina de encriptación". Se le ofrecen varios ejemplos y además se le acerca mediante la lectura de un texto a la historia de la escritura encriptada.

## **Objetivos**

- Incentivar en los alumnos y alumnas el deseo de aprender de forma autónoma.
- Estimular el gusto y la curiosidad por la lectura y el deseo de descifrar mensajes ocultos.
- Conocer el origen y la evolución de la escritura encriptada.
- Trabajar por parejas y en pequeño grupo escuchando a sus compañeros con respeto y llegando a acuerdos para lograr el objetivo planteado.
- Realizar las actividades propuestas con interés y compromiso para lograr la finalidad planteada.
- Crear su propio código de encriptación de mensajes siguiendo las pautas dadas.

## **Contenidos**

- Origen y evolución de la escritura encriptada.
- Texto plano (sin cifrar), un texto cifrado y el código o algoritmo utilizado para cifrar mensajes.
- Técnicas para descifrar y escribir mensajes cifrados.

## **Descripción de la actividad**

El alumno o alumna debe realizar una propuesta que contiene actividades de diferente tipo.

## **Orientaciones para su aplicación**

La actividad se presenta en formato impreso. Se plantean distintos tipos de actividades: lectura, descifrar, cifrar y crear una "máquina" de codificar mensajes. Las cinco actividades son independientes entre sí, por lo que la propuesta puede realizarse completa o parcialmente y con parte o con todo el grupo clase atendiendo a las diferentes capacidades o motivaciones de los alumnos.

## **Materiales y recursos**

- Fichas de trabajo:
  - Actividad. Lectura. Historia de la criptografía
  - Actividad. Aprendiendo a descifrar mensajes
  - Actividad. En busca del mensaje oculto...
  - Actividad. Aprender a encriptar nuestros propios mensajes
  - Actividad. Creamos nuestra "máquina" de encriptar mensajes.
- Estuche escolar

## Temporalización

Las actividades pueden realizarse en el tiempo destinado a la asignatura de lengua en Educación Primaria o en los tiempos de libre disposición que se hayan establecido por el centro. El tiempo destinado puede variar en función de las habilidades y estrategias de las que disponga el alumnado.

## Agrupamiento

La actividad puede realizarse de forma individual, por parejas o en equipo (dos o tres componentes).

Los diferentes formatos de la actividad la hacen accesible para cualquier tipo de alumnado independientemente de su estilo de aprendizaje.

- **Indicadores de evaluación para el profesorado**

Se deben observar los siguientes indicadores

<b>TRABAJO EN EQUIPO</b>	Actitudes generales del grupo: respeto, tolerancia, cooperación
	Motivación del grupo hacia la actividad
	Todos los componentes han participado
	Han repartido funciones y tareas entre los integrantes
	Han respetado normas del juego
<b>INDIVIDUAL</b>	Muestra interés por la actividad
	Participa activamente
	Muestra estrategias para realizar las actividades
	Es capaz de identificar la información relevante de la accesoria
	El trabajo realizado responde a todos los puntos planteados en la actividad
	Muestra iniciativa y toma decisiones.
	Amplía lo aprendido de forma autónoma
	Reconoce el error como fuente de aprendizaje.
	Ante el error el alumno o alumna persiste en la actividad, no se bloquea.
	Analiza sus errores para corregirlos
	Acepta, respeta y valora comentarios de otros
	Muestra estrategias y habilidades sociales
	Conoce y aplica la información obtenida.
	Es capaz de realizar una autoevaluación objetiva de su trabajo
	Respeto las normas establecidas
	Respeto al contrario
	Acepta el resultado del juego
Cuando pierde felicita al compañero	
Cuando gana muestra una actitud respetuosa con el contrario	

• **Autoevaluación para el alumnado**

1	2	3	4	5	Valora estos aspectos (1 menos puntuación y 5 máxima)
<b>EL TRABAJO EN GRUPO</b>					
					La composición del equipo
					Las relaciones de los miembros del equipo
					El trabajo realizado por el equipo
<b>MI TRABAJO</b>					
					Interés de la actividad
					Mi trabajo
					Dificultad de las actividades
					Lo que he aprendido
					Modelo de actividad

**Si lo deseas puedes comentar lo que te ha parecido la actividad:**

## Soluciones

### Mensajes encriptados

#### Actividad. Lee el siguiente texto.

En numerosas películas hemos visto cómo el o la protagonista de la misma debe descifrar un mensaje oculto para salvar a alguien y vencer al villano. Los mensajes ocultos no solo son propios del cine.

**La criptografía** se define como la técnica que se ocupa de alterar o modificar los mensajes con el fin de que solo puedan ser legibles para algunas personas.

La criptografía es casi tan antigua como la escritura. Su historia comenzó hace miles de años. Existen ejemplos de escritura encriptada en las tumbas de Egipto. En Esparta también se utilizaban los mensajes cifrados para hacer llegar las órdenes a los generales sin que pudieran ser descubiertos. El sistema utilizado era la "**Escítala espartana**", que consistía en enrollar un papiro en forma de espiral alrededor de un bastón o cilindro. Otro sistema utilizado consistía en escribir sobre tablillas de madera y cubrir después los textos con cera para hacerlos desaparecer.

#### ¿Conoces la historia de Histieo de Mileto?

En la antigua Grecia Histieo fue apresado por los persas en Susa. Histieo quería hacer llegar un mensaje secreto a su padre, Aristágonos, para que atacara a los persas, sin que nadie pudiera interceptarlo. Para hacerlo se le ocurrió la siguiente idea: afeitó y tatuó la piel de la cabeza de uno de sus más fieles soldados y esperó a que le creciera de nuevo el pelo. Luego escribió a su padre un mensaje inocente para no levantar las sospechas de sus captores. Cuando el soldado se presentó ante Aristágonos volvió a afeitarse su cabeza y le mostró el mensaje real.

Julio César utilizaba un código secreto que consistía en sustituir cada letra del mensaje por otra que en el alfabeto estuviera desplazada tres lugares. Leonardo da Vinci escribía sus estudios con anotaciones al revés para encriptarlas.

Como vemos al principio se utilizaban sistemas muy sencillos utilizando diferentes soportes y luego con sistemas mecánicos sencillos que con el tiempo se fueron haciendo más complejos, como la máquina de rotores Enigma hasta el cifrado actual que utiliza métodos de cifrado muy sofisticados.

**Enigma** era el nombre de una máquina que disponía de un mecanismo de cifrado rotatorio, que permitía usarla tanto para cifrar como para descifrar mensajes.

Alan Turing lideró el grupo de criptoanalistas británico que consiguió descifrar los mensajes alemanes que usaban la máquina durante la II Guerra Mundial.

Para ello creó un sistema de criptoanálisis y participó en el diseño y construcción de Colossus lo que muchos consideran el primer ordenador de la historia. Colossus fue obra del propio Turing y de Bill Tutte.

Sus trabajos permitieron descifrar la mayoría de los mensajes que transmitían los alemanes.

Pero a día de hoy, no todos los mensajes han podido ser resueltos, actualmente se conservan códigos que no han podido ser descifrados como el Disco de Festo y El manuscrito Voynich, un libro ilustrado con textos y dibujos que no han podido ser todavía desvelados.

Para tener éxito en el cifrado de mensajes es necesario que la persona que lo escribe y el destinatario del mismo conozcan el código secreto utilizado.

Antes de empezar a descifrar y codificar mensajes vamos a conocer el vocabulario utilizado por los "espías" que los utilizan:

- Texto plano: es el mensaje escrito tal cual, sin modificar.
- Texto cifrado: es el mensaje alterado o codificado (encriptado)
- Código o algoritmo: lo que hacemos para transformar el mensaje
- Cifra: es el método utilizado para transformar el mensaje.
- Clave: una ayuda que nos permite descifrar el mensaje de forma más rápida.

Vamos a ver algunos ejemplos:

### **CÓDIGO: CAMBIAR EL ORDEN DE LAS LETRAS EN CADA PALABRA**

- Texto plano: MAÑANA IREMOS AL CINE
- Texto cifrado: ANAÑAM SOMERI LA ENIC
- Código o algoritmo: hemos cambiado el orden de las letras en cada palabra
- Clave: en este caso no hay

Ahora completa tú el siguiente ejemplo siguiendo el modelo anterior:

- Texto plano: ME GUSTÓ MUCHO LA PELÍCULA
- Texto cifrado: EM OTSUG OHCUM AL ALUCILEP
- Código o algoritmo: hemos cambiado el orden de las letras en cada palabra
- Clave: no hay

## CÓDIGO ATBAS: SE INVIERTE EL ORDEN DE LAS LETRAS EN EL ABECEDARIO

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	Ñ	N

En este caso cada vez que debes escribir una de las letras escribes su asociada.

- Texto plano: MAÑANA IREMOS AL CINE
- Texto cifrado: NZMZNZ RIVÑLH ZO XRV
- Código o algoritmo: hemos sustituido cada letra por su asociada

Ahora completa tú el siguiente ejemplo siguiendo el modelo anterior:

- Texto plano: ME GUSTÓ MUCHO LA PELÍCULA
- Texto cifrado: ÑV TFHGL ÑFXSL OZ KVORXFOZ
- Código o algoritmo: Código Atbas. Letras asociadas

Muy bien, ya has visto como cifrar y descifrar mensajes. Vamos a seguir practicando.

### Nivel 1. Aprendiendo a descifrar mensajes

#### Actividad. Aprendemos a descifrar mensajes

En la siguiente actividad deberás descifrar un mensaje que ha sido encriptado con los siguientes símbolos y cifras:

a	b	c	d	e	f	g	h	i
Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ	Ⓖ	Ⓗ	①
j	k	l	m	n	ñ	o	p	q
①	②	③	④	⑤	⑦	⑥	⑦	⑧
r	s	t	u	v	w	x	y	z
⑨	⑩	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

Antes de empezar hagamos una prueba:

3 5 0 4 6      3 6      6 5 10 2 1 0 9 3 10

Á N I M O    L O    C O N S E G U I R Á S

Y ahora deberás descifrar el siguiente mensaje oculto:

2 3    1 10 6    2 3    3 6 10    5 1 4 2 9 6 10,    6 4 6    3 6 10    1 0  
 0 3 0 6 3 4 6 10    2 6 5    2 5    2 0 3,  
 10 2    9 2 4 6 5 0 3    3    2 3 6 2    4 3 10    2 3    10 2 0 10    4 0  
 3    3 7 6 10.    3 3    7 9 0 5 6 0 7 0 6    10 2    1 10 3 2 3 5    3 6 10  
 2 2 6 10    2 3    3 3 10 4 3 5 6 10.    2 5    2 3    6 1 3 0 0 2 6  
 2 3    3 3    0 0 2 9 9 3    5    2 5    3 6 10    5 2 6 6 0 6 10  
 6 5    3 5 0 4 3 3 2 10    2 10 0 2    10 0 10 0 2 4 3    10 2    8 1 2  
 2 3 2 3    6 9 0 6    5    2 4 7 2 6 6    2 3    6 5 0 2 6    2 3  
 3 6 10    5 1 4 2 9 6 10,  
 5 3    10 2 3    6 5    4 3 9 6 3 10    2 3 6 3 3 10  
 2 5    1 5    0 9 6 5 6,    6 5    5 1 2 6 10    6  
 6 5    7 0 2 2 9 3 10.

RESPUESTA: El uso de los números, como los utilizamos hoy en día, se remonta a hace más de seis mil años. Al principio se usaban los dedos de las manos. En el cultivo de la tierra y en los negocios con animales este sistema se quedaba corto y empezó el conteo de los números, ya sea con marcas hechas en un tronco, con nudos o con piedras.

**Si has completado con éxito esta actividad ya has superado el Nivel 1. Aún deberás descifrar algunos mensajes encriptados más para convertirte en un experto en el arte de descifrar mensajes ocultos**

**Nivel 2. En busca del mensaje oculto...**

**Actividad. Buscamos mensajes ocultos**

Sabiendo que:

<b>A</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>L</b>	<b>M</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>N</b>	<b>O</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	<b>V</b>
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧

Busca en la siguiente Sopa de Números, ocho objetos que pondrás en la mesa para comer la sopa:

14⑦1      2⑦251④1      ⑤3④⑧6773⑥1      ③1①  
81①⑥37      ⑤②③3④1      ③71⑥2      ⑧1⑤②

1	4	6	③	①	5	1	0	4	⑧
⑤	3	④	⑧	6	7	7	3	⑥	1
⑥	①	8	3	8	2	⑦	5	7	⑤
③	4	7	7	3	⑥	①	1	8	②
7	⑧	9	①	1	③	⑧	4	⑦	①
1	⑥	0	⑦	0	7	6	⑦	2	5
⑥	2	⑦	2	5	1	④	1	5	③
②	9	4	③	6	⑥	6	3	3	1
3	6	9	5	0	9	3	①	⑦	①
⑤	②	③	3	④	1	7	8	9	⑧

¿Qué objetos vas a poner en la mesa para comer la sopa? Escribe su nombre:

**CUCHARA**

**PAN**

**PLATO**

**MANTEL**

**VASO**

**AGUA**

**SERVILLETA**

**SOPERA**

**Si has completado con éxito esta actividad ya has alcanzado el Nivel 2**

### Nivel 3. Aprender a encriptar nuestros propios mensajes

#### Actividad. La escritura encriptada.

Creemos nuestro propio mensaje encriptado. Asigna (escribe o dibuja) un símbolo a cada letra para crear tu propio código:

A	B	C	D	E	F	G	H	I
J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Ahora escribe un mensaje utilizando los símbolos de tu código:

---

---

---

---

---

---

---

Cuando termines intercambia tu mensaje con el de un compañero o compañera e intentad descifrarlos utilizando el código creado.

Mensaje descifrado por tu compañero o compañera:

**Si has completado con éxito esta actividad ya eres un experto en el arte de descubrir mensajes. ¡Enhorabuena!**

## Creamos nuestra propia máquina de encriptar mensajes

### Actividad. Crear nuestro propio sistema de encriptado

En esta actividad deberás idear una máquina, código,... para cifrar mensajes. Hemos citado anteriormente algunos. Te mostramos algunos ejemplos que puedes utilizar pero también puedes idear tu propio sistema de encriptación.

Nombre del código de encriptación:	
Cómo funciona	
Haz un diseño de tu propuesta y explica cómo lo fabricarás	

A continuación te mostramos algunos ejemplos que te servirán para crear el tuyo.

## Anexo I.

### Modelo 1. Máquina de encriptar circular



#### Materiales necesarios:

- Ficha con tres círculos de diferente tamaño
- 1 fastener
- Tijeras y punzón.
- Regla.

#### Pasos:

Mide los tres círculos y marca el centro con un punzón. Recorta. Puedes plastificarlos si lo deseas.

Coloca el círculo pequeño sobre el mediano y éste sobre el grande y fíjalos con un fastener como éste:

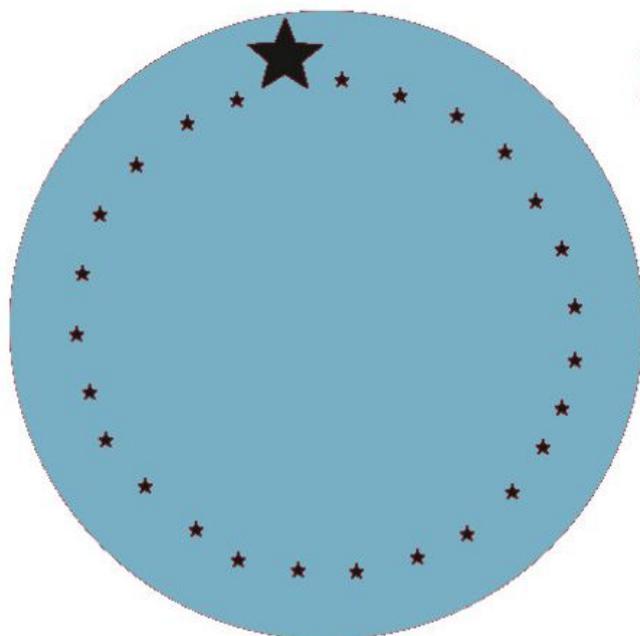
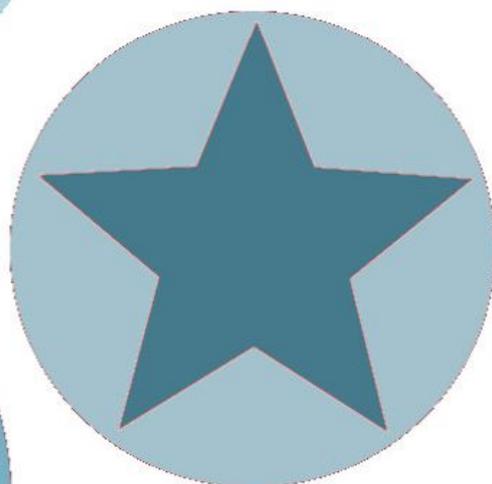
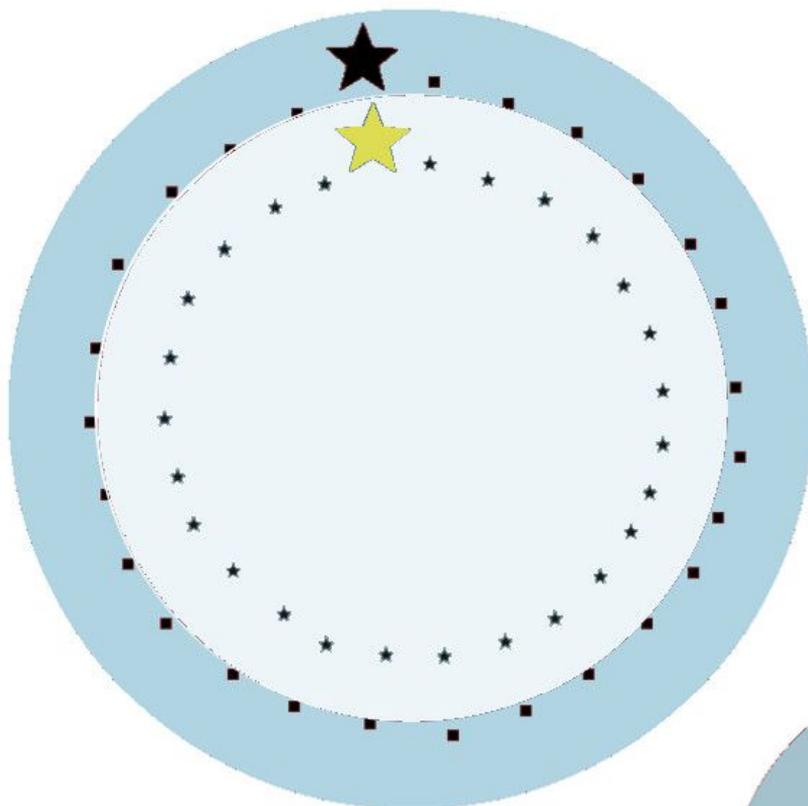


Escribe las letras del abecedario en cada una de las secciones del círculo más grande.

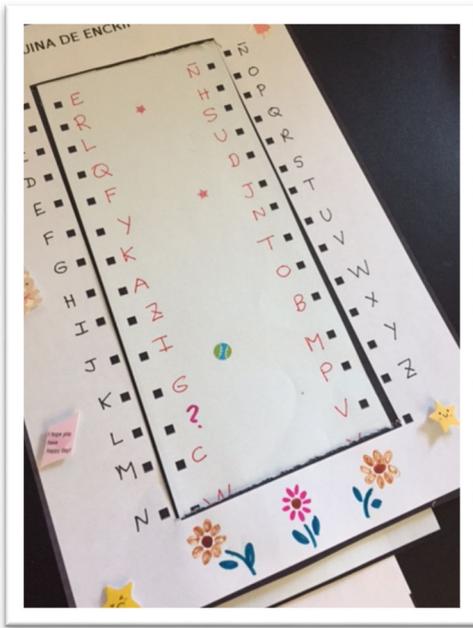
Escribe cada uno de los puntos del círculo mediano signos o símbolos. Si lo deseas puedes hacer varios códigos diferentes: con números, con letras, con signos, con imágenes...

¡Ya has creado tu primera máquina de encriptar! Escribe tu primer mensaje y pide a algún compañero que lo descifre. Recuerda que para que el mensaje solo pueda ser leído por vosotros dos deberéis compartir el código utilizado para encriptar.

## MÁQUINA DE ENCRIPtar MENSAJES



## Modelo 2. Máquina de encriptar con cartulinas



### Materiales necesarios:

- 2 Cartulinas de diferente color
- Rotuladores
- Tijeras

### Pasos:

Haz un rectángulo de cartulina de 8 x 20 cm, dibuja una línea recta centrada y a 3 cm de su borde superior e inferior de unos 4 cm de ancho, perfora con la tijera y a continuación escribe en sus bordes las letras del abecedario tal como puedes ver en el modelo de la imagen.

A continuación corta otra tira de cartulina de 25 cm de largo por 4 cm de ancho, / de distinto color y escribe las letras del abecedario en sus bordes pero de forma desordenada (También puedes utilizar signos o símbolos).

Pasa la tira más estrecha por las dos ranuras del rectángulo procurando que deslice bien.

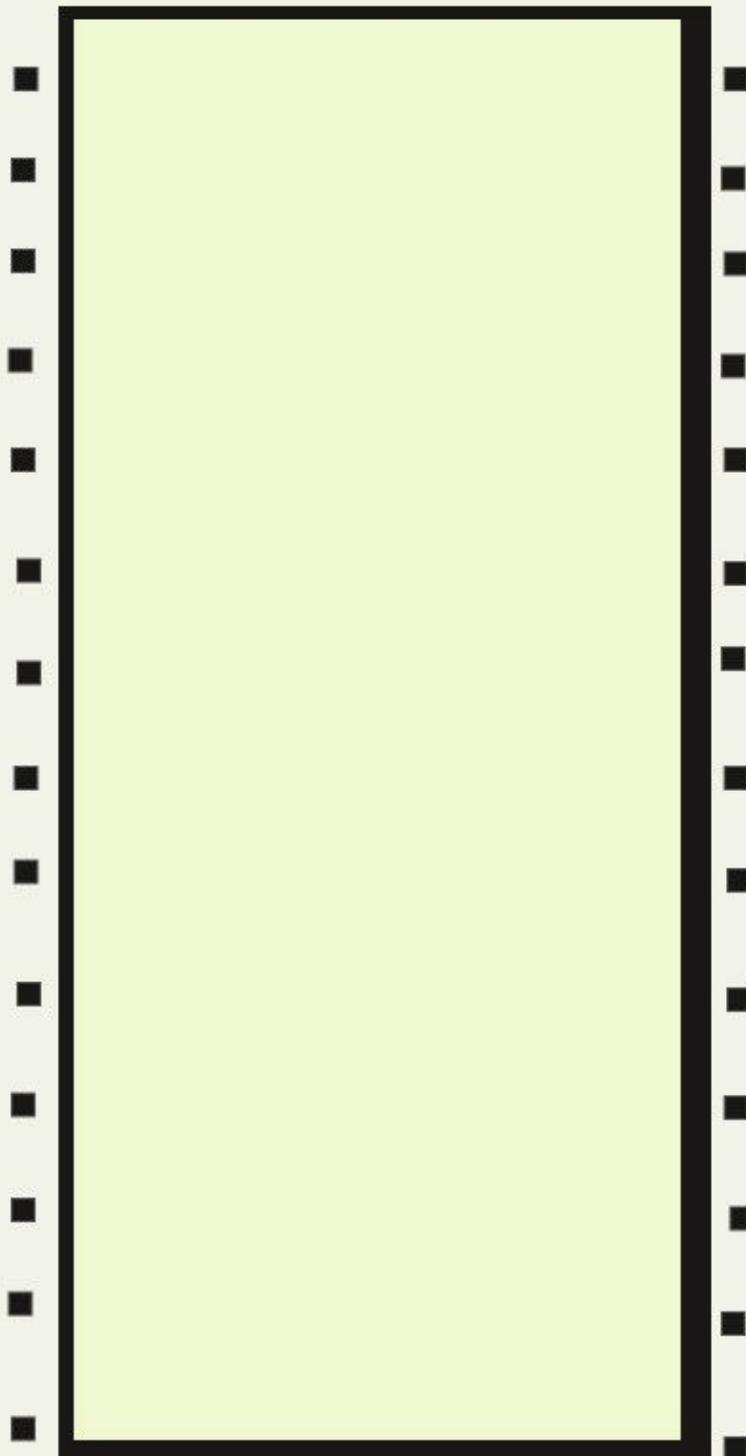
A continuación tienes un modelo que puedes utilizar.

Decora tu codificador como prefieras. Puedes utilizar dibujos, fotografías, pegatinas...

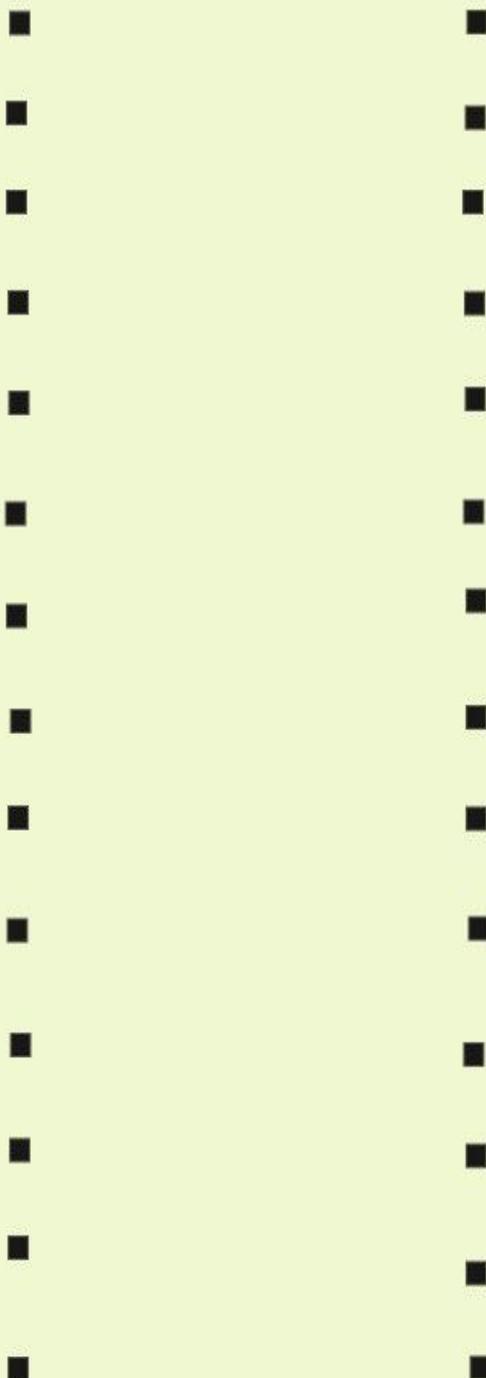
¡Ya has creado tu máquina de encriptar! Escribe tu primer mensaje y pide a algún compañero que lo descifre.

Recuerda que para que para que podáis leer el mensaje deberéis compartir el código utilizado para encriptar.

## MÁQUINA DE ENCRIPtar MENSAJES



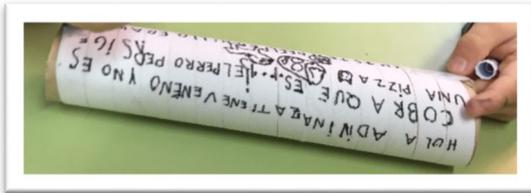
CÓDIGO DE ENCRIPtar



## Para aprender más sobre los mensajes encriptados

### Actividad. ¿Qué es la criptografía?

Escribe lo que sepas sobre los siguientes sistemas de encriptación y explica en qué consisten:

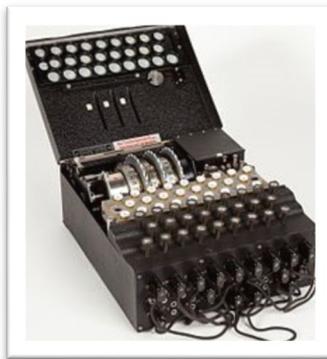


*Escítala. Se utiliza un cilindro sobre el que se enrolla una cinta. Se escribe el mensaje y al desenrollarse el mensaje queda inaccesible.*

*Para poderlo leer será necesario contar con un cilindro del mismo grosor que el utilizado para crear el mensaje.*



*Mensaje cifrado con símbolos y cifras.*



*Máquina enigma. Máquina de rotores que se usaba para cifrar y descifrar mensajes.*

*Utilizada en la II Guerra mundial. Alan Turing consiguió descifrarla.*



*Escritura en espejo utilizada por Leonardo da Vinci en sus manuscritos.*