Excmo. Ayuntamiento de Castro Urdiales

ESTALMAT Estímulo del Talento Matemático

ESTALMAT Catalunya

Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de España

CIEM Centro Internacional de Encuentros Matemáticos

Purposeful Ventures

Generalitat de Catalunya Departament d'Educació

UCNRPIAPSTEOOGPROARFLIAA

Snap!

un paseo por la criptografía…
… y algo de Snap!

Guillem Bonet

Pura Fornals

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

Gobierno de España · Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública · Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

incibe_ Instituto Nacional de Ciberseguridad

UC Universidad de Cantabria

Ficha técnica

- Grupo: **2º**
- Conocimientos previos:
  - **Aritmética modular**
  - ***Snap!*** básico.
- Objetivos:
  - Descubrir la **criptografía**
  - Usar las ventajas de la **programación** para **agilizar** la encriptación y desencriptación de mensajes.

Criptografía

¿Qué es la CRIPTOGRAFíA?

KRIPTOS - ocultar

GRAPHOS - escritura

Criptografía

Por Ocultación

Se busca la forma de esconder el mensaje.

- Esconder el mensaje en la cabeza de un esclavo .
- Esconder el mensaje en un texto .
- Esconder el mensaje con simetrías .
- Esconder el mensaje …

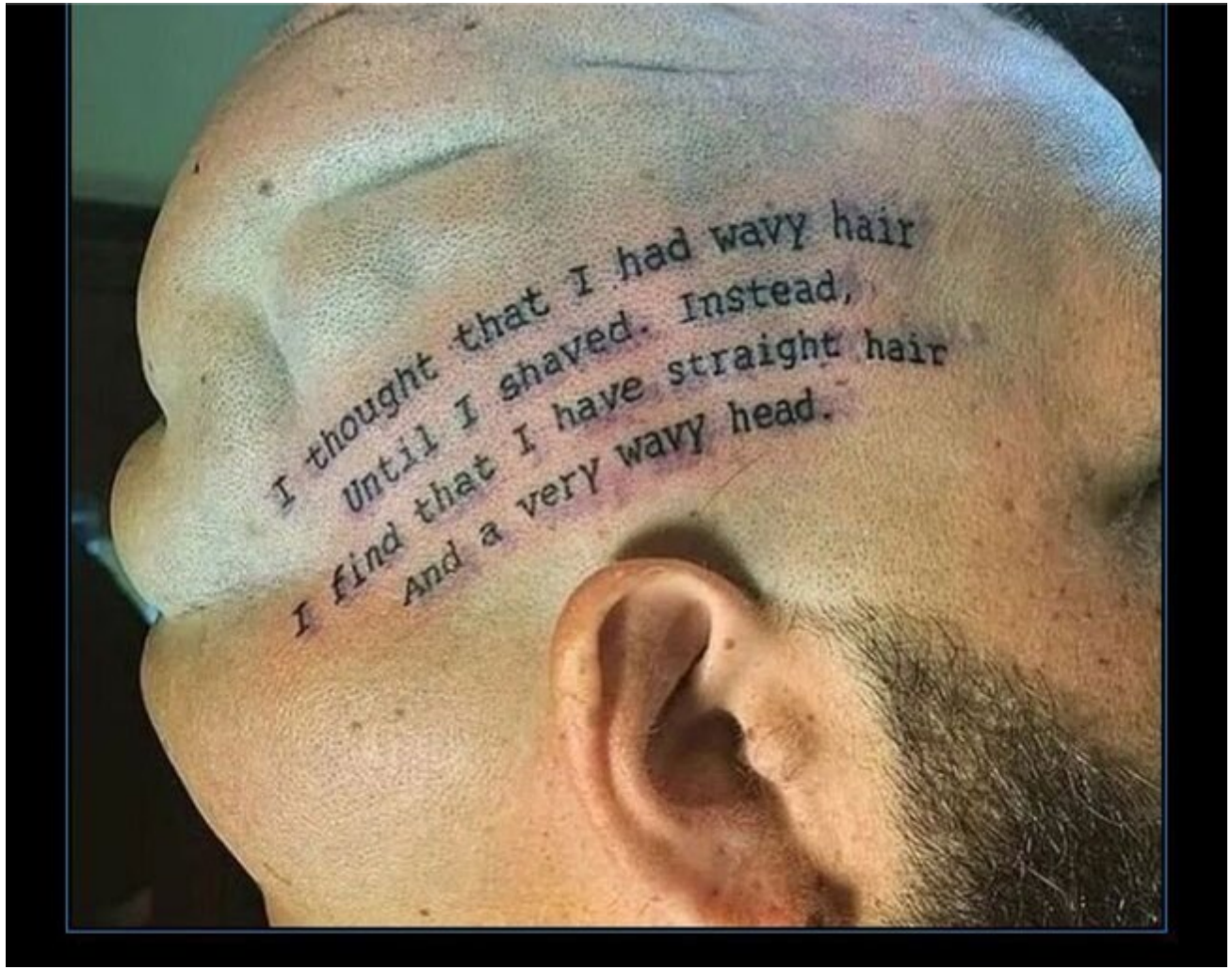
CABEZA TATUADA

Se tatúa la cabeza rasurada de un esclavo y se le deja crecer el pelo.

Problemas :

Supuesta fidelidad del esclavo

El esclavo debe llegar al destinatario.



Criptografía…

por Ocultación

MENSAJE EN UN TEXTO

Método :

Solamente algunas letras del texto tienen sentido real.

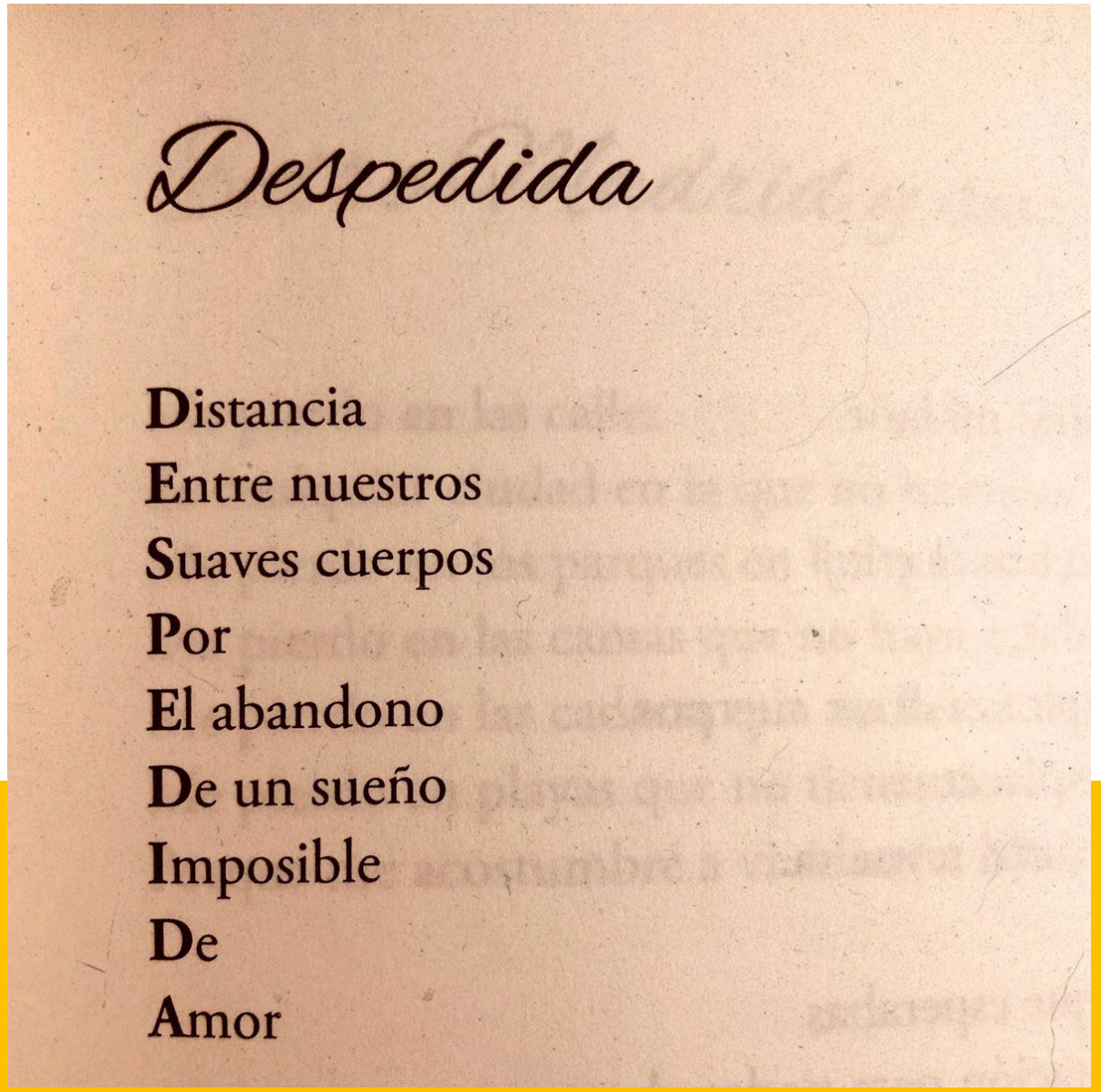
La clave y el texto viajan por separado.

Problemas :

Si se pierde la clave o el texto, se pierde el mensaje.

Criptografía…

por Ocultación



Despedida

Distancia
Entre nuestros
Suaves cuerpos
Por
El abandono
De un sueño
Imposible
De
Amor

ESCRITURA ESPECULAR

Método :

Se escribe el mensaje usando la simetría de un espejo.

Método usado por Leonardo Da Vinci.

Criptografía…

por Ocultación

REJILLAS GIRATORIAS Y DE CARDANO

Método renacentista que consiste en repartir las letras en la base de tal forma que al superponer la rejilla perforada se pueda leer el mensaje.

La rejilla perforada tiene 8 posiciones distintas y no siempre es fácil leer el mensaje.

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

Criptografía…

por Substitución

REJILLAS GIRATORIAS Y DE CARDANO

Método renacentista que consiste en repartir las letras en la base de tal forma que al superponer la rejilla perforada se pueda leer el mensaje.

La rejilla perforada tiene 8 posiciones distintas y no siempre es fácil leer el mensaje.

	U				N			P	
			A			S			S
	E			I					
		G							
					P				E
		R					L		
A			C			R		I	
	P			T			O		
		G				R			A
F			I		A				

Criptografía…

por Substitución

Critografía

Por Transposición

Cambia las posiciones de las letras en un mensaje.

- **Método dientes de sierra**
- **Desordenar**

MÉTODO DIENTES DE SIERRA

Método :

Se escribe el mensaje en dos filas y se reescribe el mensaje tomando, por orden, una letra de cada fila.

Si se amplía el número de filas és màs difícil descifrarlo.

UCNRPIAPSTEOOGPROARFLIAA

UN PASEO POR LA CRIPTOGRAFIA

Criptografía…

por Transposición

Criptografía… por Transposición

Dientes de Sierra

XVIISEMINARIOESTALMAT

X	I	M	A	O	T	M
V	S	I	R	E	A	A
I	E	N	I	S	L	T

XIMAOTMVSIREAA
IENISLT

XIMAOTMVSIREAAIENISLT

Criptografía… por Transposición

Dientes de Sierra

XISVNTIAAIRLSIM
EOAMET

XVIISEMINARIOESTALMAT

X	I	S
V	N	T
I	A	A
I	R	L
S	I	M
E	O	A
M	E	T

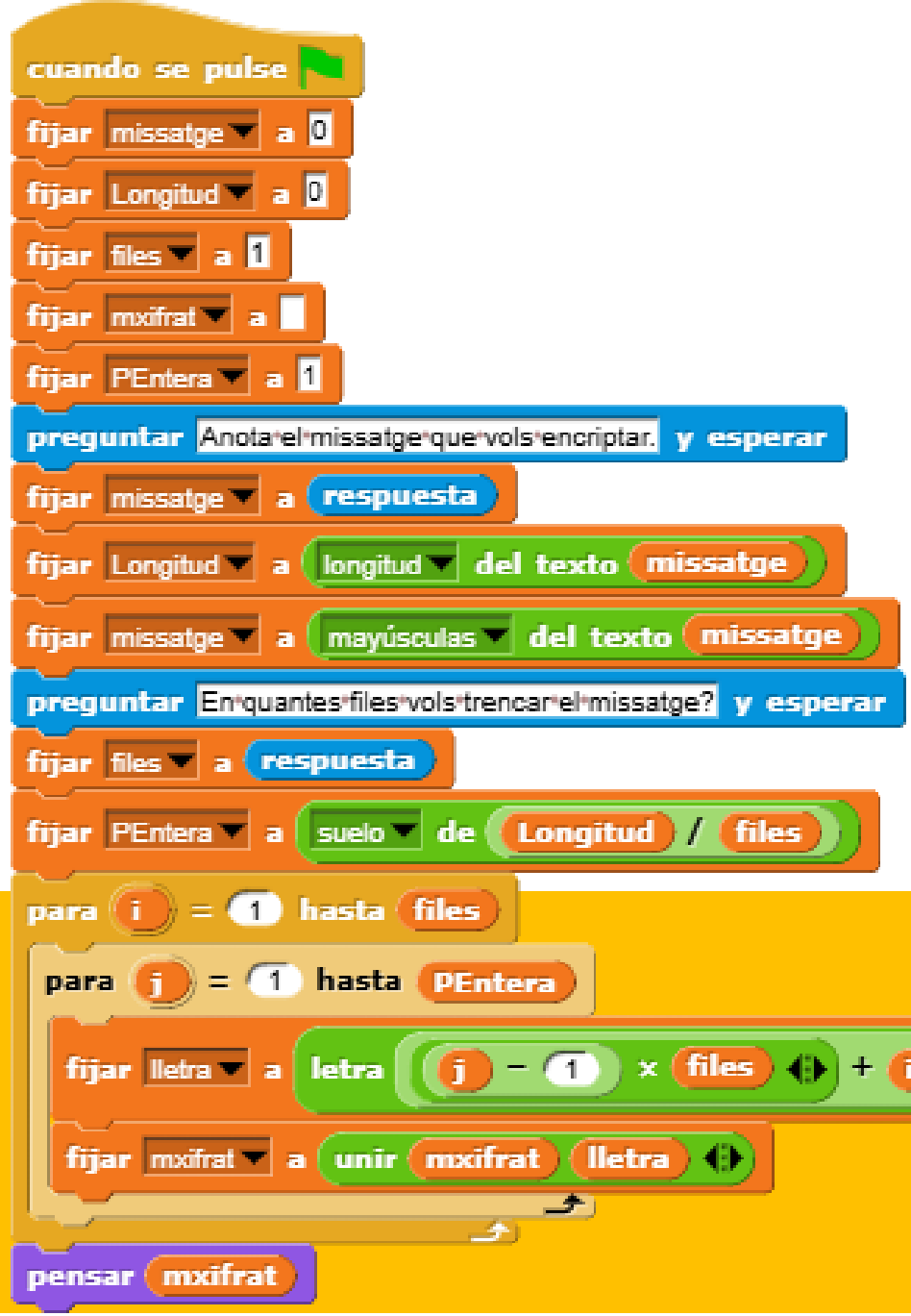
XISVNTIAAIRLSIMEOAMET

MÉTODO DIENTES DE SIERRA

Programa Encriptación :

El primer acercamiento acostumbra a ser sencillo, ¿Qué puede fallar?¿Qué se puede mejorar?¿Dónde se desajusta el programa?

Con éstas preguntas rehacemos el programa las veces que haga falta.



Criptografía…

por Transposición

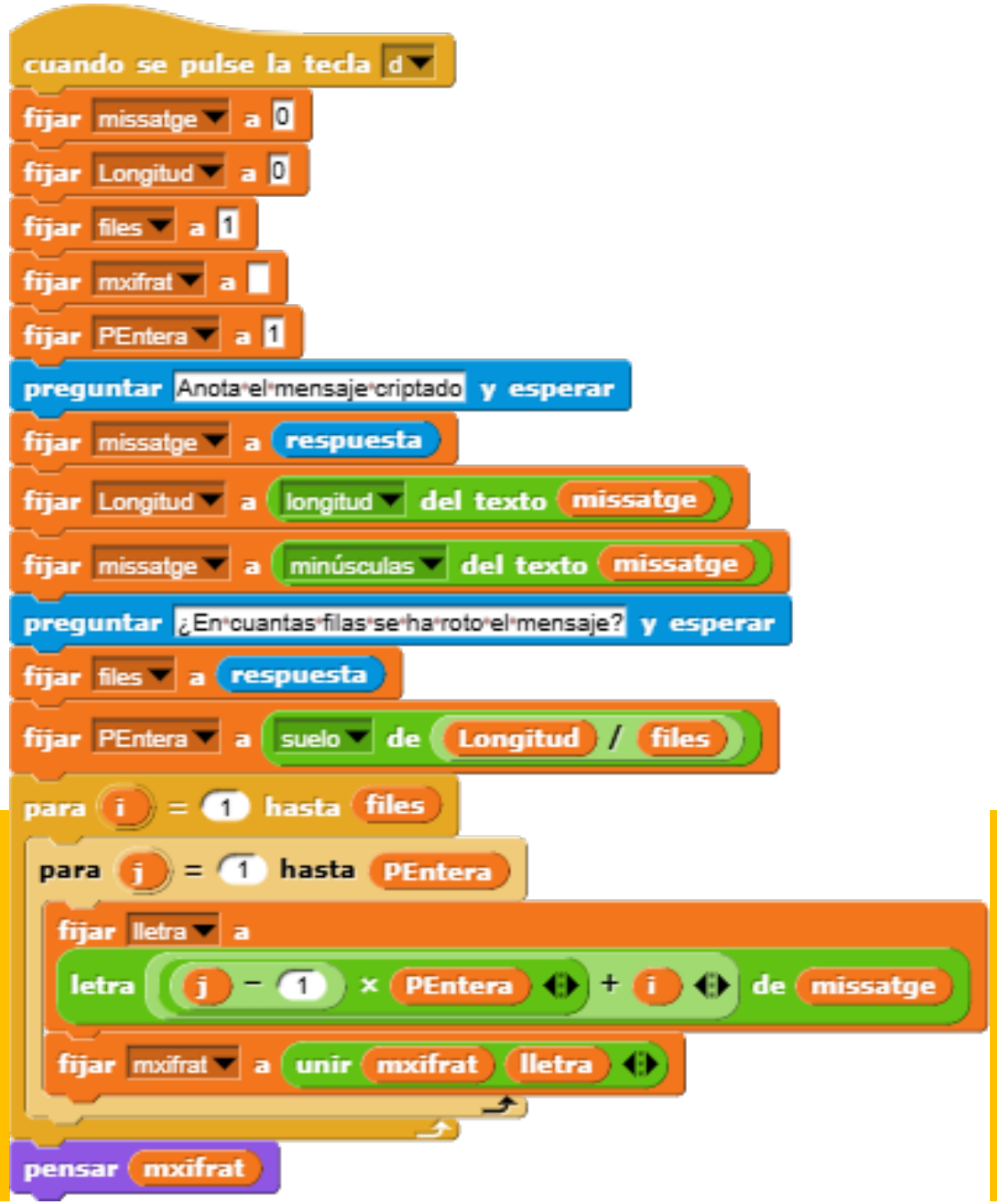
MÉTODO DIENTES DE SIERRA

Programa DESencriptación :

Preguntas que debemos hacernos:

¿Cómo puedo deshacer la encriptación anterior?¿Cuáles eran los puntos clave que me permitían esconder el mensaje?

Con éstas preguntas reacemos el programa las veces que haga falta.



Criptografía…

por Transposición

DESORDENAR

Escribimos el texto en horizontal y lo recuperamos en vertical.

Si además lo hacemos con una palabra clave i reordenamos las columnas según el orden alfabético de las letras de esa palabra clave, lo complicamos aún más.

H	O	L	A
Q	U	E	D
E	M	D	I
U	M	E	N
G	E	P	E
R	C	E	L
E	B	R	A
R	L	A	N
I	V	E	R
S	A	R	I

A	H	L	O
D	Q	E	U
I	E	D	M
N	U	E	M
E	G	P	E
L	R	E	C
A	E	R	B
N	R	A	L
R	I	E	V
I	S	R	A

Criptografía…

por Transposición

Critografía

Por Sustitución

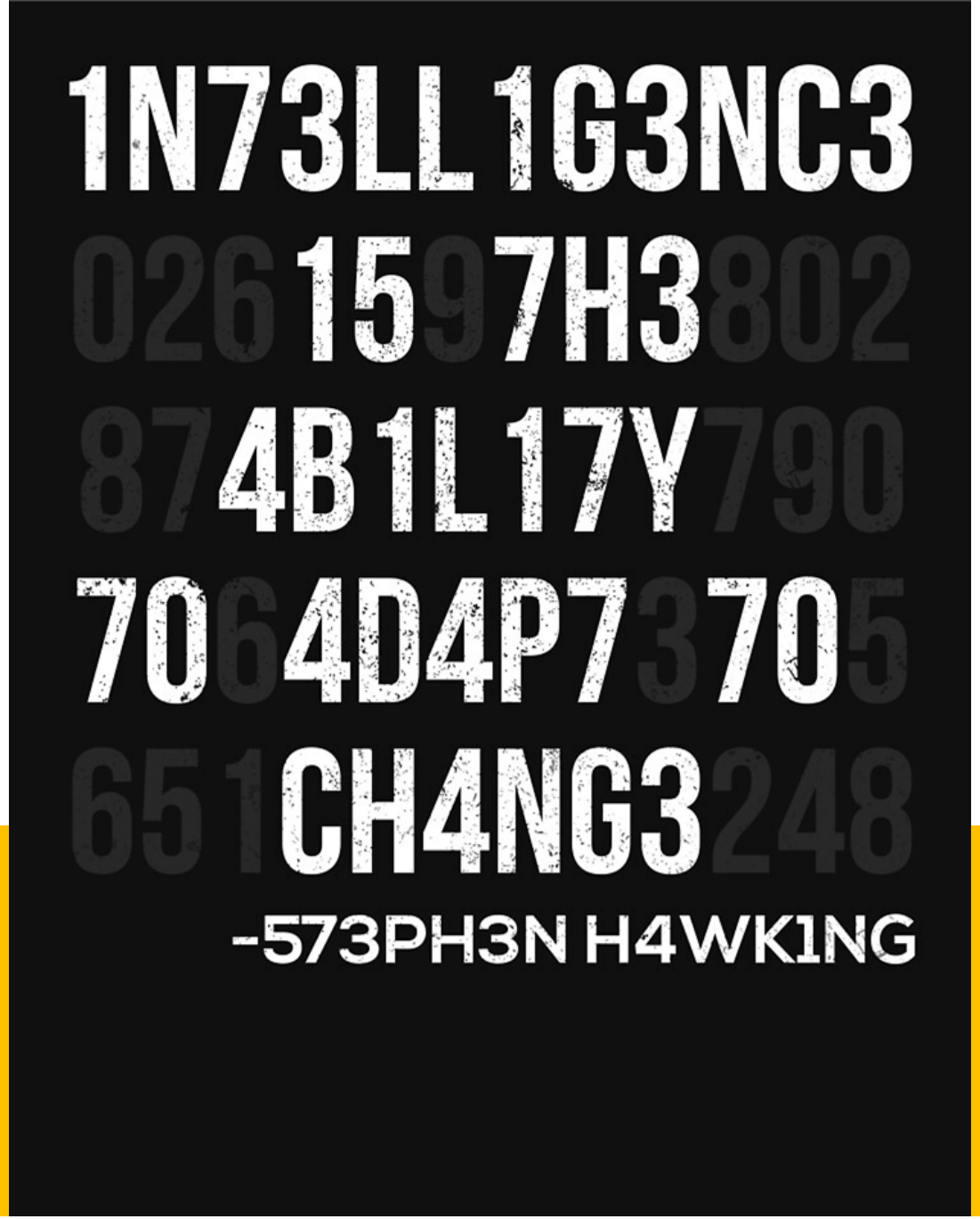
Cambia las posiciones de las letras en un mensaje.

- Sustitución de algunos caracteres
- Método César
- Método Pigpen
- Método de Vigènere

Critografía

Por Substitución

Conserva la posición pero cambia las letras en un mensaje.



MÉTODO CÉSAR

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
+3	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C

El cifrado César consiste en sustituir cada letra del texto por la que está 3 lugares más adelante en el abecedario. Si cambiamos el valor 3 por otro, n, obtenemos otros casos. El valor sólo deben conocerlo el emisor y el receptor.

FULSWRJUDILD =

=CRIPTOGRAFIA

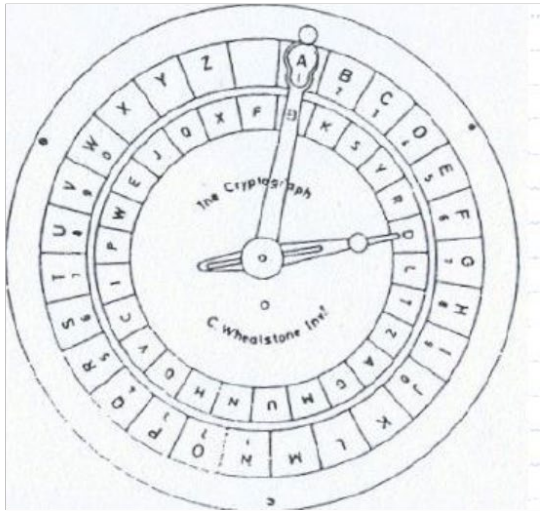
Criptografía…

por Sustitución

CÍRCULOS GIRATORIOS

Si usamos círculos donde las letras están ordenadas de formas distintas en ambos, la cantidad de códigos posibles es realmente exorbitante, sin embargo sigue siendo descifrable.

Ya los encontramos en el disco de Alberti (1450) o el criptógrafo de Wheatstone (1867).



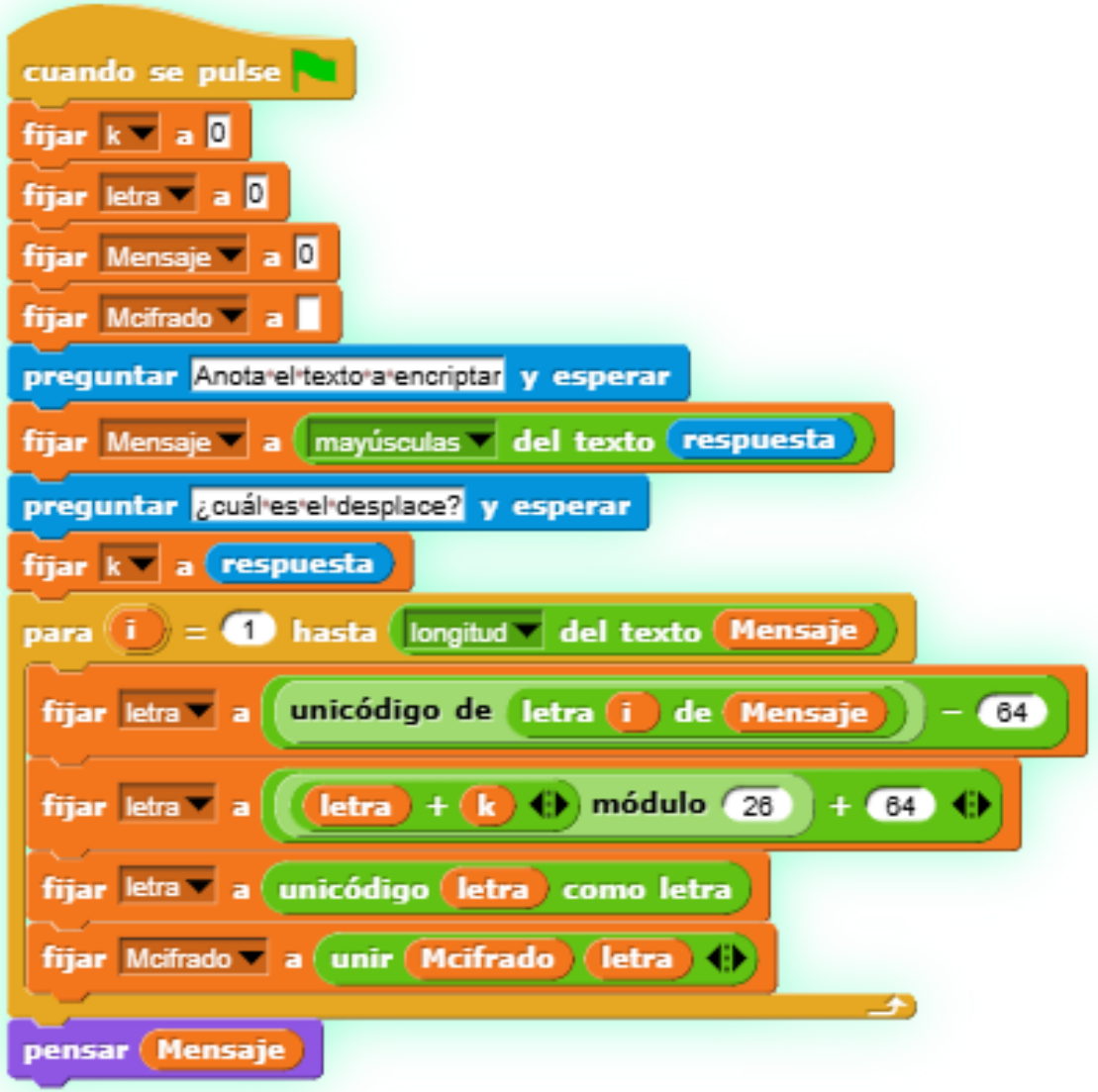
Criptografía…

por Substitución

Método CESAR

Ejercicio de encriptación con el método César usando la herramienta unicódigo para transformar letras en cifras.

Hay que prestar especial atención a acentos y caracteres como la tilde de la Ñ, etc.



Criptografía…

por Substitución

César -2

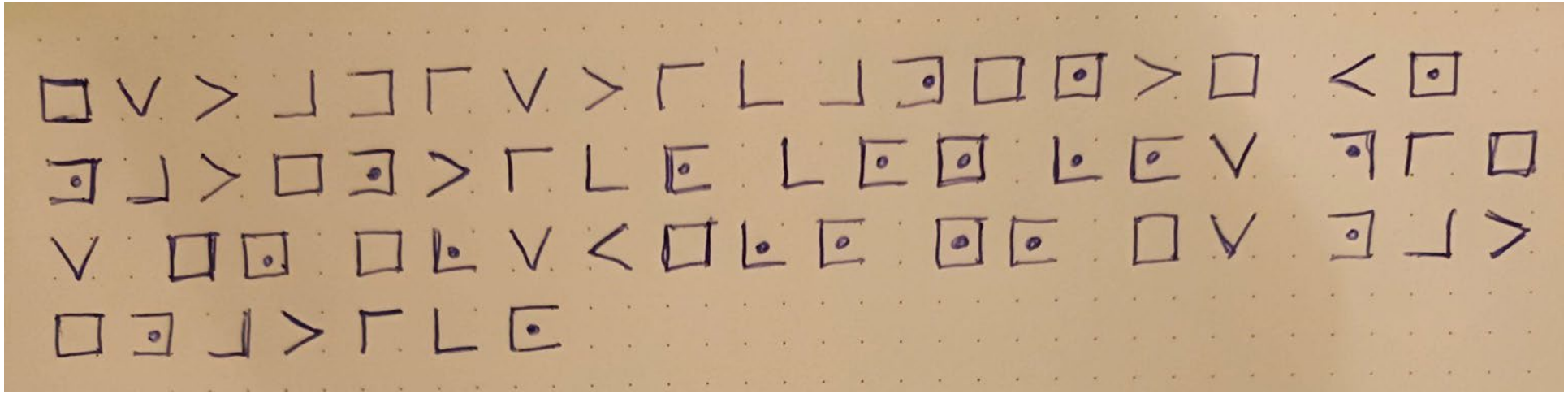
Si desplazamos un solo elemento, en la palabra HAL la letra H pasa a la I, la A a la B y la L a la M, codificación que se usó en la película 2001: Una odisea del espacio en la que el ordenador que aparece se llamaba HAL, que equivaldría a IBM.

Criptografía…

por Substitución

MÉTODO DE Pigpen

¿Te atreves a decodificar el siguiente mensaje?



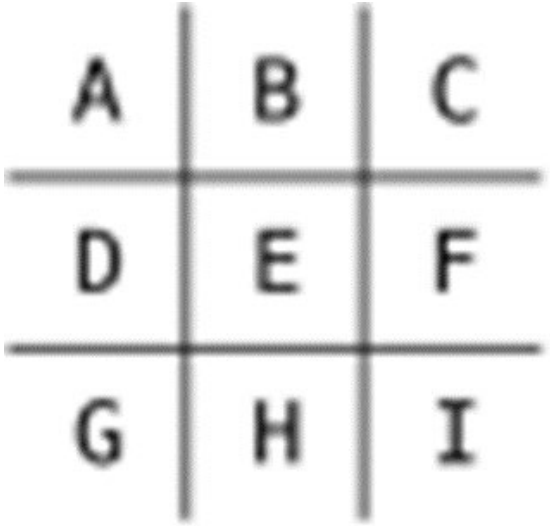
Estadísticamente, un matemático con los piés en el suelo no es un matemático.

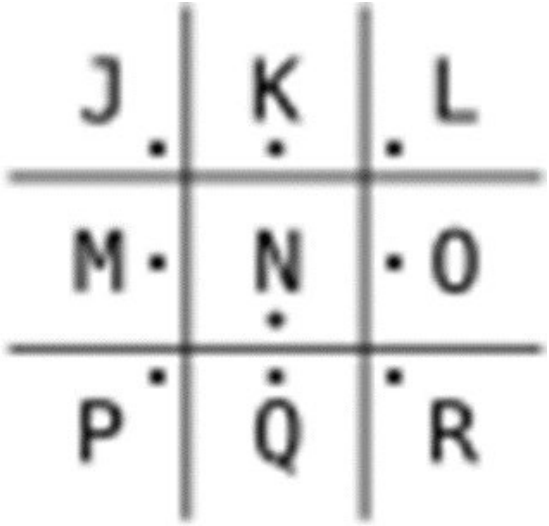
Criptografía…

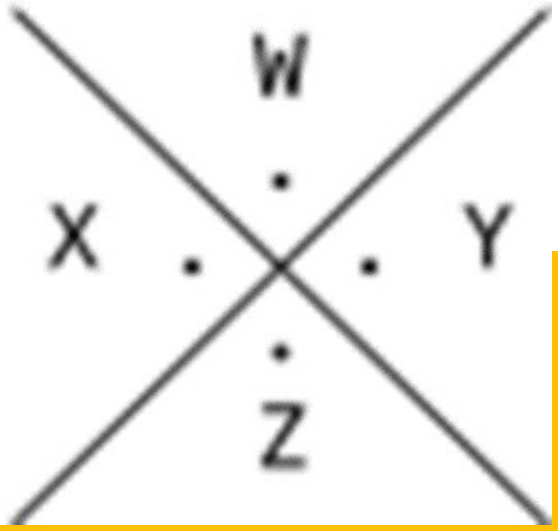
por Substitución

MÉTODO DE Pigpen

Sustituye cada letra por un símbolo, cogiendo la parte de la cuadrícula que la contiene, según el dibujo .







Criptografía…

por Substitución

MÉTODO DE VIGÈNERE

Se escoge una palabra clave y se sustituye cada letra del mensaje por la que ocupa la fila de la letra de la palabra clave i la columna de la del texto, correspondientes.

Invulnerable al análisis de frecuencias.

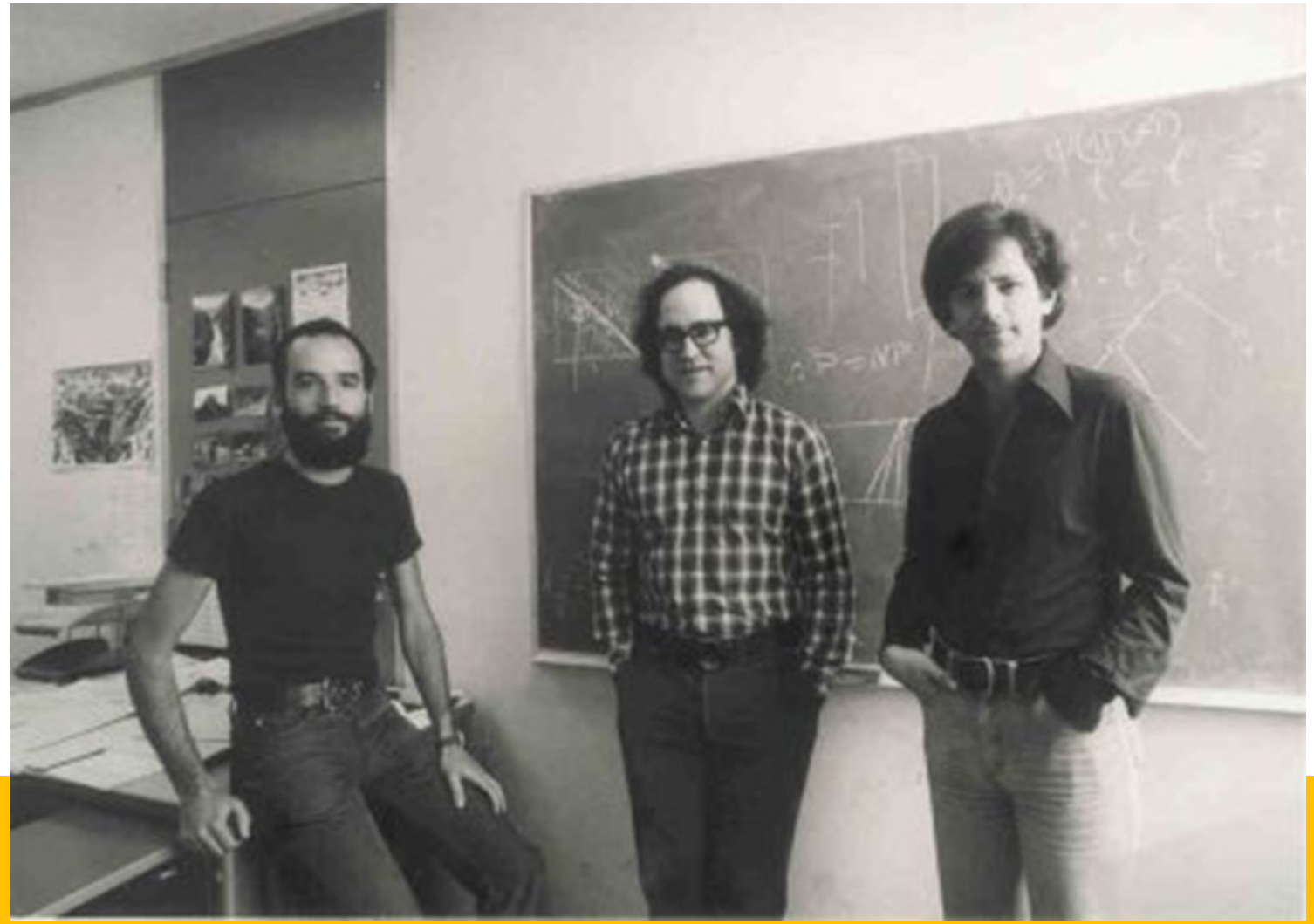
Criptografía…

por Substitució

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
a	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
b	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
c	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
d	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
e	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
f	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
g	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
h	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
i	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
j	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
k	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
l	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
m	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
n	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
o	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
p	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
r	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
s	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
t	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
u	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
v	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
w	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
x	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

MÉTODO RSA

Su nombre sale de las iniciales de los tres matemáticos americanos que lo inventaron, en 1977: Ron **R**ivest, Adi **S**hamir i Leonard **A**dleman, del MIT.



Criptografía…

por Substitución

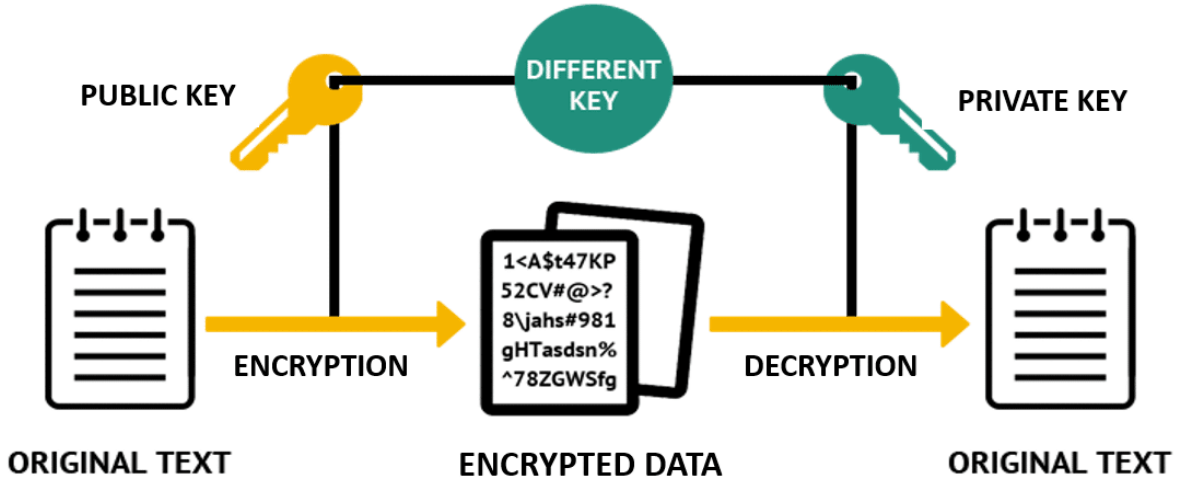
MÉTODO RSA

Método de clave pública **(N,e,d)**

N = p·q (producto de dos primos)

e, número invertible módulo **M = (p-1)·(q-1)**

d, inverso de **e** módulo **M**.



Criptografía…

por Substitución

MÉTODO RSA

N = 33, e = 3 (p = 3, q= 11, d = 7)

mensaje: **ESTALMAT - 05 19 20 01 12 13 01 20**

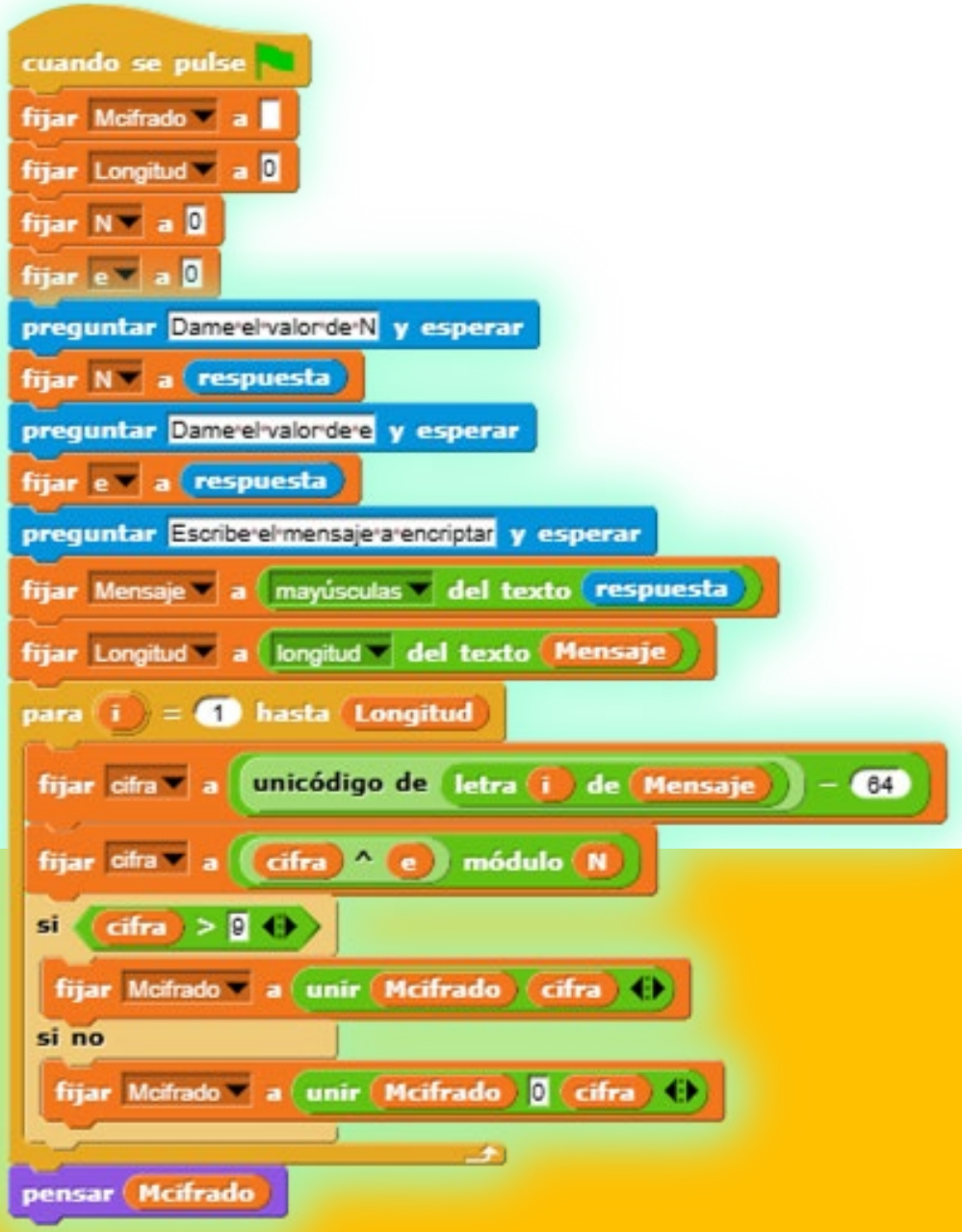
$5^3 = 125 \equiv 26 \pmod{33}$ $19^3 = 6859 \equiv 28 \pmod{33}$

$20^3 = 8000 \equiv 14 \pmod{33}$ $1^3 = 1 \equiv 01 \pmod{33}$

$12^3 = 1728 \equiv 12 \pmod{33}$ $13^3 = 2197 \equiv 19 \pmod{33}$

$1^3 = 1 \equiv 01 \pmod{33}$ $20^3 = 8000 \equiv 14 \pmod{33}$

mensaje cifrado: **2628140112190114**



Criptografía…

por Substitución

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CASTRO URDIALES

ESTALMAT ESTÍMULO DEL TALENTO MATEMÁTICO

ESTALMAT Catalunya

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES DE ESPAÑA

CIEM Centro Internacional de Encuentros Matemáticos

Purposeful Ventures

Generalitat de Catalunya Departament d'Educació

¡MASCHAS SCRUREOOR VUESNHARISEN!

Guillem Bonet

Pura Fornals

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA SECRETARÍA DE ESTADO DE TELECOMUNICACIONES E INFRAESTRUCTURAS DIGITALES

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

incibe_ INSTITUTO NACIONAL DE CIBERSEGURIDAD

UC Universidad de Cantabria