

# LA CRIPTOGRAFÍA, RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

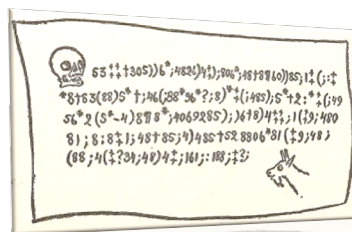
Claudia Patricia Mancipe Caicedo

Escuela Normal Superior Distrital María Montessori

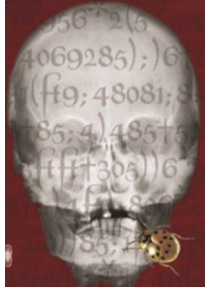
Foro EMAD 2019  
Investigación e innovación en Educación Matemática  
4 de octubre de 2019

*“ . . . realmente dudo que la inteligencia humana pueda concebir un enigma que la inteligencia de otro humano no sea capaz de resolver ” .*

*Edgar Allan Poe*



## La criptografía



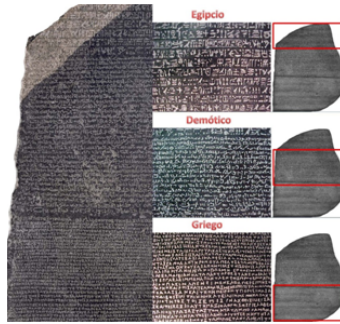
Etimológicamente, la palabra criptografía proviene de la unión de los términos griegos (krypto), que significa "oculto" y (graphos), que significa "escritura". Así, su traducción literal es "escritura oculta" y su definición, según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, es: "Arte de escribir con clave secreta o de un modo enigmático alguna información".

Su estudio tiene como objetivo primordial, mantener segura la información que dos individuos  $\alpha$ ,  $\beta$  comparten a través de un canal inseguro; en el participan un emisor al que se denominara Alice, un receptor llamado Bob y Eve al Enemigo.

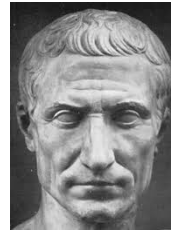


3





Piedra Roseta



Original	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
Cifrado	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p

Cifrado de Julio César



Scitara Espartana



Al-Kandi



Papa Clemente VII



François Viète  
Matemático  
Padre del Álgebra



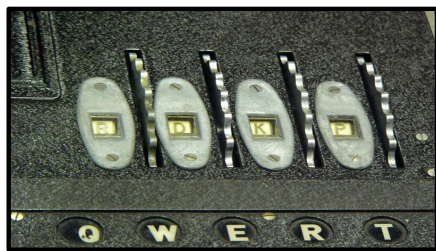
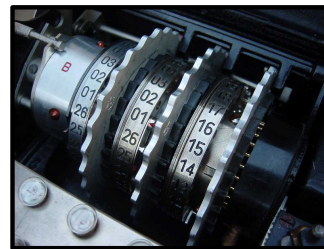
Alberti – Disco de Alberti



Trithemius – Libro de Polygraphiae

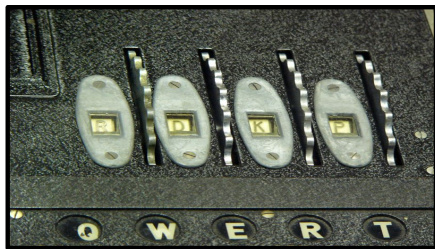
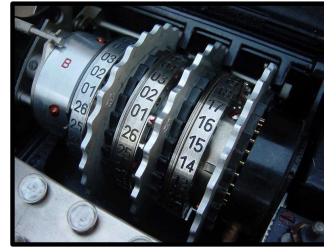


### Enigma



$$e = prmlul^{-1}m^{-1}r^{-1}p^{-1}$$

## Enigma



$$e = prmlul^{-1}m^{-1}r^{-1}p^{-1}$$

## Propuesta



### MOTIVACIÓN

“La Criptografía es un excelente vehículo para presentar conceptos matemáticos fundamentales al alumnado mediante la resolución de problemas y promoción el trabajo colaborativo en el aula. Al respecto argumentamos que la criptografía contiene elementos de motivación e intriga como el suspense o el espionaje que hacen que se perciba como un juego consistente en salvaguardar los propios secretos e intentar romper los secretos ajenos. Además los alumnos de principio de siglo XXI suelen estar más expuestos y habituados que sus mayores a conceptos referidos a la codificación gracias al uso de teléfonos móviles, video consolas o juegos de ordenador.

*P. Caballero (2004)*



## Propuesta didáctica

$$E_K : P \rightarrow C,$$

$$E_K(t) = c.$$

ALICE

$$D_K : C \rightarrow P,$$

$$D_K(c) = t.$$

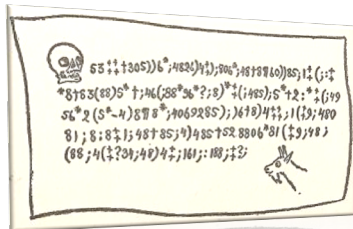
BOB

# ACTIVIDAD 0



## EL ESCARABAJO DE ORO

"... realmente dudo que la inteligencia humana pueda concebir un enigma que la inteligencia de otro humano no sea capaz de resolver" **EDGAR ALLAN POE**



✦ Ahora, ¡descifra este mensaje!



:48(86)\*:;46\*39; (86\*;8(8);6\*31;(4795\*);:);078(7^808)

# ACTIVIDAD 1

## ESCRIBIRLO PARA ACEPTAR EL RETO

ACEPTO EL RETO



NO TODOS LOS AGENTES SECRETOSES SON TAN FANÁTICOS Y EL IDENTIFICACION TAN CONOCIDA COMO LA DEL AGENTE 00. NUESTRO ESPÍA GRAN AFICIONADO A LAS MATEMÁTICAS NO TIENE DIFÍCIL AGUANTO QUE SE CONOZCA EL NÚMERO DE IDENTIFICACION POR LO QUE ELIGE UNO QUE NO SEA TAN FÁCIL DE RECORDAR ASI QUE PARA QUE MAS SE LO PUEDA RECORDAR QUE SEA UN NÚMERO DE 9 CIFRAS TODAS DISTINTAS DEL 1 AL 9. DE TAL FORMA QUE CUANDO SE LEE DE IZQUIERDA A DERECHA EL NÚMERO FORMADO POR SUS DOS PRIMERAS CIFRAS ES DIVISIBLE POR 2. EL NÚMERO FORMADO POR SUS TRES PRIMERAS CIFRAS ES DIVISIBLE POR 3. EL NÚMERO FORMADO POR SUS CUATRO PRIMERAS CIFRAS ES DIVISIBLE POR 4. Y ASI SUSECUENTEMENTE. EL NÚMERO COMPLETO ES DECIR EL FORMADO POR NUEVE CIFRAS ES DIVISIBLE POR 9



¿QUÉ NÚMERO DE IDENTIFICACION HA ELEGIDO NUESTRO ESPÍA?

✦ ¿Podrías descubrir el mensaje?

6	22	5	13	22	26	6	1	3	9	12	4	5	18	3	9
6	19	1	19	12	16	20	19	5	21	16	20				

**CRIPTOSUMA** ECUACION + ECUACION = ACEBITJO

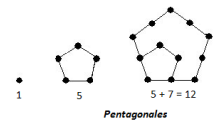
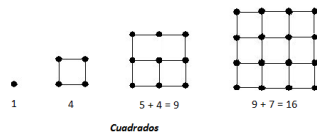
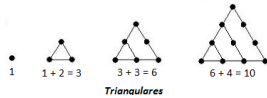
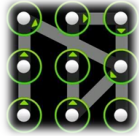
¿Cuál es la solución?

+										



# ACTIVIDAD 2

¿CUÁL SERÁ EL CAMINO?



PRIMERA CLAVE



# ACTIVIDAD 4

SECRETARIA DE EDUCACIÓN DE BOGOTÁ, C.  
**ESCUELA NORMAL SUPERIOR DISTRITAL MARÍA MONTESSORI**  
 PREESCOLAR, BÁSICA, MEDIA Y FORMACIÓN COMPLEMENTARIA

60 años Formando Maestros y maestras para la infancia



Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

SIGUIENDO LOS PASOS SIGUIENDO LOS PASOS



¡ESCRIBE MENSAJES SECRETOS!

- | Regla | Indicaciones   |
|-------|--|
| 1     | Asignar un valor numérico a cada letra del alfabeto a utilizar iniciando en cero   |
| 2     | La clave a utilizar debe constar de 4 para formar una matriz 2x2   |
| 3     | El Mensaje se divide en grupos de 2 letras para ser puestas en matrices de 2x1 y se hacen corresponder con sus equivalente numéricas |



1. Alfabeto

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

2. Clave  $C = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix}$

3. Mensaje

CRIFTOGRAFÍA

$M_1$   $M_2$   $M_3$   $M_4$   $M_5$   $M_6$

4. Escribe las matrices

$M_1 = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix}$      $M_2 = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix}$      $M_3 = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix}$

$M_4 = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix}$      $M_5 = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix}$      $M_6 = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix}$

¿Y ahora qué hacemos?... muy fácil multiplica la clave por cada una de las matrices.

$$C \cdot M_1 = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} \pmod{27}$$

$$C \cdot M_2 = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} \pmod{27}$$

$$C \cdot M_3 = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} \pmod{27}$$

$$C \cdot M_4 = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} \pmod{27}$$

$$C \cdot M_5 = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} \pmod{27}$$

# Ahora nosotros...

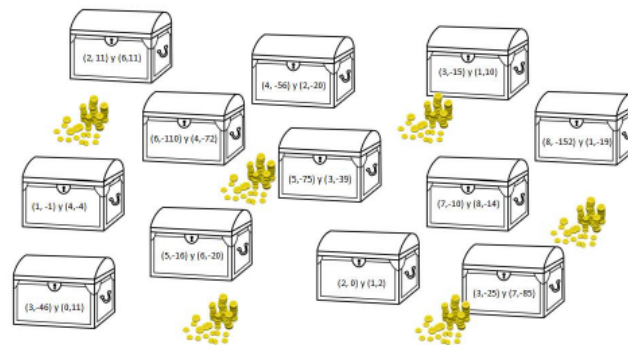


## COMPARTIENDO SECRETOS

COMPARTIENDO SECRETOS



✦ La profesora de Matemáticas para la última clase de Álgebra decide eximir del examen final al grupo de estudiantes que primero logre reunir las partes del secreto que se presenta a continuación.



## Para concluir

Abordar temáticas como solución de sistemas de ecuaciones lineales, aritmética de matrices y algunas técnicas criptográficas, con sus aplicaciones en la enseñanza de las matemáticas escolares, permite generar habilidades en los estudiantes que los acercan y familiarizan con la actividad matemática

- ✓ Estos procesos exigen a los jóvenes el desarrollo de la comunicación, el razonamiento, la resolución de problemas, la ejercitación de procedimientos y la modelación

## Para concluir

Hoy en día el avance de las tecnologías de información y comunicación impulsan a replantear qué y cómo se enseña en la educación escolar y universitaria

- ✓ Los conceptos, que en ocasiones se plantean para estos grados de escolaridad, no corresponden a las demandas y vivencias de la humanidad

Es importante resaltar que una tendencia actual es ocultar y proteger la información en distintos contextos sociales

- ✓ Este aspecto se convierte en una oportunidad para diseñar secuencias de tareas que resulten significativas para los estudiantes y que respondan a los objetivos de aprendizaje del área de matemáticas

## Para concluir

El trabajo desarrollado permitió desarrollar habilidades en los estudiantes como: razonamiento y argumentación, comunicación, representación y modelación, formulación y solución de problemas

- ✓ Los estudiantes valoraron el lenguaje algebraico y numérico para los resolver las situaciones planteadas, permitiéndoles alcanzar confianza y cercanía con algunas estructuras matemáticas como las de congruencias, matrices, ecuaciones lineales
- ✓ Los estudiantes definieron de manera autónoma las estrategias de solución para conseguir los resultados

El uso de la criptografía es un recurso de motivación para introducir algunos conceptos matemáticos fundamentales en el aula a través de la resolución de problemas

- ✓ Involucra situaciones donde se mezcla la intriga, la curiosidad y astucia como estrategias para ocultar información, así como la habilidad para descubrir secretos