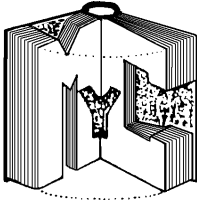


# MATEMÁTICAS Y CULTURA



## BOLETÍN

23.03.2005

No. 224

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS BÁSICAS

MATEMÁTICAS

MATEMÁTICAS

### UN SISTEMA SEGURO DE CODIFICACIÓN DE PALABRAS

El álgebra lineal tiene muchas aplicaciones, dentro de las cuales está la Criptografía en la que las transformaciones lineales son importantes. La Criptografía es la técnica de cifrar y descifrar datos utilizando las matemáticas, haciendo posible intercambiar datos de manera que sólo puedan ser leídos por las personas a quienes van dirigidos.

Por ejemplo, asociemos a cada letra del abecedario un número de la siguiente forma:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J  | K  | L  | M  | N  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Ñ  | O  | P  | Q  | R  | S  | T  | U  | V  | W  | X  | Y  | Z  |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |

y elijamos una matriz no singular, por ejemplo:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 4 \end{bmatrix}$$

Si consideramos la palabra HOLA, al emplear el sistema de sustitución por números se tiene:

8 16 12 1

Consideremos a estos números como componentes de dos vectores columna del espacio vectorial  $\mathbb{R}^2$

$$\begin{bmatrix} 8 \\ 16 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 12 \\ 1 \end{bmatrix}$$

si definimos la transformación lineal  $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  como:

$$T(\bar{x}) = A\bar{x}$$

y a cada uno de los vectores  $\begin{bmatrix} 8 \\ 16 \end{bmatrix}$ ,  $\begin{bmatrix} 12 \\ 1 \end{bmatrix}$  le aplicamos la transformación T, se

obtiene:

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 \\ 16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 32 \\ 120 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 12 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 25 \\ 88 \end{bmatrix}$$

y entonces la palabra HOLA en clave es:

32 120 25 88

en lugar de simplemente 8 16 12 1.

Ahora descifremos una palabra cuya clave es:

7 25 41 144

para ello hacemos lo siguiente:

consideremos a los números 7 25 41 144 como las componentes de dos vectores columna de  $\mathbb{R}^2$

$$\begin{bmatrix} 7 \\ 25 \end{bmatrix} \text{ y } \begin{bmatrix} 41 \\ 144 \end{bmatrix}$$

si la matriz empleada en la transformación para cifrar la palabra es

$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 4 \end{bmatrix}$ , entonces para descifrar la clave, se tendrá que obtener la inversa de la

matriz A,  $A^{-1} = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ -7 & 2 \end{bmatrix}$

premultiquemos por  $A^{-1}$  cada uno de los vectores

$$\begin{bmatrix} 7 \\ 25 \end{bmatrix} \text{ y } \begin{bmatrix} 41 \\ 144 \end{bmatrix}$$

obteniendo:

$$\begin{bmatrix} 4 & -1 \\ -7 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 7 \\ 25 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 & -1 \\ -7 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 41 \\ 144 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20 \\ 1 \end{bmatrix}$$

consideremos las componentes de los vectores  $\begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}$  y  $\begin{bmatrix} 20 \\ 1 \end{bmatrix}$

las cuales son:

3 1 21 1

y asociemos a cada número con la letra correspondiente en el sistema de sustitución

definido:

el número 3 a C  
el número 1 a A  
el número 20 a S

por lo tanto, la palabra es CASA.

A continuación, se deja al lector que descifre la palabra cuya clave es:

34 120 45 160 58 214 34 127.

A los primeros tres lectores que entreguen la palabra descifrada correctamente en el cubículo B-15 de la Coordinación de Geometría Analítica, con la autora, se les obsequiará un libro cortesía de Ingeniería de México, A.C.

NOTA - Para descifrar la palabra se debe emplear la matriz  $A^{-1}$  1 mencionada en este artículo.

MARÍA SARA V. SÁNCHEZ SALINAS  
PROFESORA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM

CULTURA

CULTURA

## LA TORRE EIFFEL

El proyecto se inició en 1884 para la Exposición Universal de París en conmemoración del centenario de la Revolución Francesa y su construcción dio principio en 1887, en la que participaron cerca de 300 operarios, que colocaron 2.5 millones de remaches en las 18 038 piezas entrecruzadas de acero que la componen.

La Torre Eiffel con la bandera francesa en la cumbre, fue inaugurada el 31 de marzo de 1889. La construcción de la *dama de metal* tuvo una duración de 26 meses.



La Torre Eiffel inicialmente medía 312 metros de altura, pero en 1957 se le colocó una antena transmisora de televisión, con la que alcanza los 324 metros. La base consiste en cuatro enormes arcos que descansan sobre cuatro pilas situadas en los vértices de un cuadrado de 125 metros de lado. Actualmente diferentes cadenas de radio y televisión francesas han instalado sus antenas en la cumbre de la Torre, además de una estación meteorológica y las habitaciones en las que vivió el propio Eiffel.

Su estructura es resistente y ligera a la vez, con 7 300 toneladas, la cual ejerce sobre el suelo, una presión de 4 kilogramos sobre centímetro cuadrado.

De acuerdo con la temperatura del medio ambiente, la Torre tiene una variación hasta de 15 centímetros, en su altura, debido a la dilatación y contracción del acero. Cuando el viento es muy fuerte, la cúspide llega a oscilar hasta 12 centímetros.

Está constituida por tres plataformas, la primera a 57 metros de altura, la segunda a 115 metros y la tercera a 276, en la que caben 400 personas y se domina hasta una distancia en el horizonte de 67 kilómetros. La mejor visibilidad se tiene una hora antes del ocaso del día.

Cuenta con elevadores limitados por ventanas transparentes, y si se asciende por las escaleras hay que subir 1652 escalones.

Estaba previsto, desde el inicio de la construcción, que la torre metálica sería demolida después de la Exposición Universal, sólo que las pruebas de transmisión radiofónica efectuadas por la armada francesa, evitaron la demolición de la Torre.

La Torre Eiffel fue la edificación más alta del mundo hasta 1930, cuando se inauguró el edificio de la Chrysler en Nueva York.

El autor del proyecto y construcción de la Torre es el ingeniero civil Alexandre Gustave Eiffel. Nació el 15 de diciembre de 1832 en Dijon, Francia. Especialista en construcción metálica, en 1858 dirigió su primer obra importante, un puente sobre el río Garona en Burdeos. En los años siguientes realizó 42 puentes pequeños para la línea ferrea Poitiers-Limoges, además construyó la armadura metálica de la Estatua de la Libertad. Falleció el 28 de diciembre de 1923 en París.

Se tiene una réplica de la Torre Eiffel, con una altura de 150 metros, en La Vegas, Nevada.

**GUSTAVO BALMORI NEGRETE  
PROFESOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM**

CULTURA

CULTURA

## A MAMÁ

Caminan mis días tan tristes, cansados de llorar  
aletargado Noviembre pasa dolorido  
y el pálido cuerpo mío de tu ausencia herido,  
ve envejecer las noches y las tardes abismar.

La memoria te busca, ya no te puede soñar,  
melancólico silencio en mis ojos metido.  
Por el recuerdo de tu aroma algo carcomido,  
insonable aire de tristeza puedo respirar.

Emerge absorto en mí el deseo de vivir  
al leer cartas tuyas que me han extrañado,  
la sombra de tu voz a distancia puedo sentir.

Espero atónita el regreso añorado  
pues jamás tu presencia podré sustituir,  
ni el tiempo ni mi voz te han olvidado.

SINDY ÉVELYN MORENO COLÍN  
ESTUDIANTE DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM.

---

CULTURA

CULTURA

En fecha reciente se efectuó el *Primer concurso de cuento de ciencia ficción*, SIAA-2005; organizado por la Sociedad de Ingenieros Aeronáuticos y Aeroespaciales (SIAA-UNAM) y por el Instituto de Ingeniería Aeronáutica y Aeroespacial (IIAA-AIUME). Los participantes ganadores de los tres primeros lugares fueron: Alberto Saldaña de Fuentes, con *El Portal*; Daniel Mayani Parás, con *Su Propio Némesis*; y Mayra Elizondo Cortés, con *Tripulante Eterno*. Próximamente en este boletín publicaremos el texto íntegro del cuento merecedor del primer lugar.

---

CULTURA

CULTURA

RAZONES DE PABLO CERDA (6 de enero de 2003)

Si hay alguna razón para caminar en la calle,  
con soledad en el alma y con un triste semblante,  
si hay algún camino que me defina la vida,  
si existe algún encuentro, que me devuelva sonrisas.  
si estoy en este instante con el corazón herido,  
si el puñal de la distancia se me clava en el olvido,  
y esos ojos verdes, de primavera entrante,  
esa piel desnuda, y ese hermoso follaje,  
que entraron a mi vida, razón de alegría,  
razones de mi alma al encender la chispa.

Tú llevas en tu vida, la razón de mi existencia,  
y ahora al conocerla, resulta que me deja.  
Es esa cruel lejanía, que me ha apartado la vida,  
que me ha dejado soñando, y con el alma perdida.

No he de quedarme tan lejos y conquistaré los caminos,  
que algún día anduvieron desiertos, y con el corazón herido,  
y es que mi amor prometo, que pronto estaré contigo,  
porque aunque muera primero, no quedará en el intento.

**COLABORACIÓN DE MARÍA DE LOURDES CAMPOS LUNA  
FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM**

---

*REFLEXIÓN*

*REFLEXIÓN*

Miles de animales  
son víctimas mortales  
de las mentes irreales  
que no tienen sensibilidad.

**SAÚL YETIANI GÓMEZ MARTÍNEZ  
9 AÑOS DE EDAD**

---

<http://dcb.fi-c.unam.mx>

[erik2306@servidor.unam.mx](mailto:erik2306@servidor.unam.mx)