

## ♦ EL GENOMA HUMANO TIENE FORMA DE FRACTAL

La estructura tridimensional del **genoma humano**, tiene forma de fractal según un artículo publicado en la revista *Science* de fecha 9 de octubre de 2009 firmado por Eric Lander, Job Dekker y Erez Lieberman-Aiden, entre otros.



El estudio explica cómo su **doble hélice de ADN**, que estirada tendría dos metros de longitud, se pliega sobre sí misma, como un gran contorsionista, hasta caber en el núcleo de una célula, que tiene un diámetro 100 veces menor que un milímetro. Lo hace imitando una figura semigeométrica que los matemáticos conocen como un *fractal*: **Glóbulo Fractal** (ver portada).

Aunque desde hace décadas se sabe que el ADN tiene una estructura de doble hélice, nadie sabía cómo ésta se organiza dentro de las células. Se pensaba que el ADN se constituía en un "**Glóbulo de Equilibrio**". Estructura problemática pues se podían producir muchos nudos en el genoma. Estos nudos podrían dificultar que la célula fuese capaz de leer su propio genoma, realizar sus funciones y seguir viva.



La estructura actual, difiere de la propuesta por muchos investigadores anteriores, señala Eric Lander. La nueva teoría del "**Glóbulo Fractal**", (**portada**), en el que no se produciría ningún nudo, se postuló hace unos 20 años, pero nunca se había observado en el laboratorio hasta la publicación de este estudio.

### EL MATEMÁTICO Eric Steven Lander

Nació en 1957, licenciado en 1974 en Matemáticas y profesor de biología en Massachusetts, miembro del "Whitehead Institute". A los diecisiete años, ganó un prestigioso premio por su estudio sobre los "**Números Quasiperfectos**". Le gustaban las matemáticas pero quería aplicarlas a hechos concretos. Su hermano le abrió el campo de la neurobiología, porque: "*Hay mucha información en el cerebro*". Para entender la "**neurobiología matemática**", comenzó estudiando la neurobiología celular, la microbiología hasta llegar al nivel genético.

**Elaboración y Coordinación:** D<sup>a</sup> Rosa Hernández Gila y D. Remigio Gómez Bernal, profesores de matemáticas del IES Profesor Máximo Trueba.

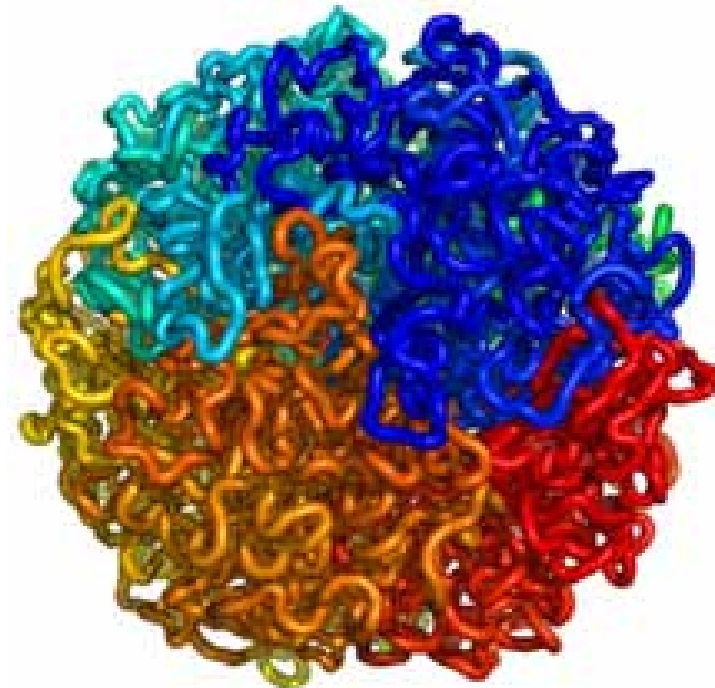
# Boletín Matemático

I.E.S. profesor Máximo Trueba

<http://revistasacitametam.blogspot.com>

BOADILLA DEL MONTE

# Sacit Ámetam



El genoma completo que contiene cada célula se retuerce sobre sí mismo formando un "Glóbulo Fractal" que permite comprimir una información genética millones de veces mayor que la de un chip de ordenador.

*"La naturaleza ha ideado una solución matemática elegantísima para almacenar información en una estructura superdensa, pero sin nudos".*

Eric Steven Lander (Massachusetts 1974).

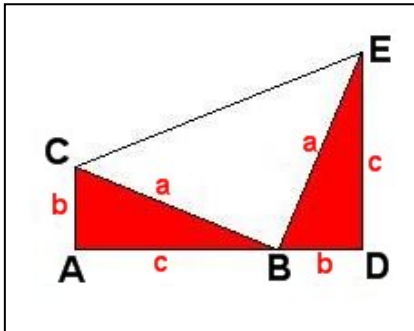
Doctor en Matemáticas y profesor de Biología.

Año IV nº 17 diciembre 2009

◆ UN MATEMÁTICO PRESIDENTE DE ESTADOS UNIDOS JAMES A. GARFIELD Y SU ORIGINAL DEMOSTRACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORAS.

**James A. Garfield** (1831 – 1881 ), vigésimo presidente de Estados Unidos, asesinado en el cargo, fue un gran aficionado a las matemáticas. Hizo una sencilla demostración del Teorema de Pitágoras, muy alabada por su originalidad, que lleva su nombre. Veámosla:

Tenemos un triángulo rectángulo **ABC** y construyo otro igual **BDE** como la figura ( prolongo el cateto mayor c y le añado el menor b y sobre él construyo el triángulo **BDE** igual al **ABC**).



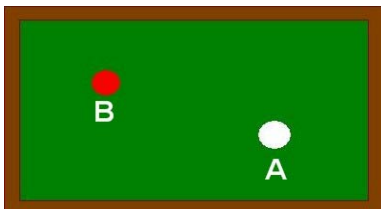
Uno **C** con **E** y obtengo un trapecio **ADEC** de bases **AC** y **DE** y de altura **AD** cuya área es:

$$S = \frac{AC+DE}{2} \cdot AD = \frac{(b+c)}{2} \cdot (b+c) = \frac{(b+c)^2}{2} = \frac{b^2+2\cdot b\cdot c+c^2}{2}$$

Por otra parte el área de los tres triángulos que vemos **ABC**, **BDE** y **CBE** es  $S = \frac{b\cdot c}{2} + \frac{b\cdot c}{2} + \frac{a\cdot a}{2} = b \cdot c + \frac{a^2}{2} = \frac{2b\cdot c+a^2}{2}$  pues, el triángulo **BCE** es rectángulo en **B** e isósceles. Igualando ambos resultados obtenemos una elegante demostración del teorema de Pitágoras  $a^2 = b^2 + c^2$   
**c.q.d. "Todo un Presidente".**

◆ JUEGAMOS AL BILLAR: UN PROBLEMA CON UNA, DOS Y TRES DIFICULTADES.

Tenemos una mesa de billar en la que hay dos bolas **A** y **B**.



Hallar qué trayecto debe recorrer la bola **A** para golpear a la bola **B** después de rebotar en una banda? . ¿ Y si debe rebotar en dos bandas?. ¿Y en tres?.

◆ CURIOSIDADES MATEMÁTICAS UN PUENTE Y UNA ESCALERA DE CARACOL.



Puente Pino sobre el río Duero. Zamora.

El hombre tendría que construir menos muros y más puentes. **Isaac Newton**

Un puente metálico tiene 1 kilómetro de longitud. Debido al calor se dilata 20 cm. Si no hubiese un método previsto para absorber esta dilatación, el puente se levantaría formando un triángulo isósceles de altura **h**. La base sería el puente, antes de la dilatación. ¿Qué altura alcanzaría?

Fotografía realizada por D. Pablo Ramos Criado



Tenemos una escalera de caracol en un cilindro de 1 metro de radio y 5 m. de altura. ¿Cuánto mide la espiral desde **A** hasta **B** que da la vuelta al cilindro?.

Fotografía: Una bella escalera de caracol. Gaudi. Campanario de la Sagrada Familia.

◆ II RUTA MATEMÁTICA POR BOADILLA DEL MONTE. BUSCANDO TRIGONOMETRÍA.

En el mes de noviembre, los alumnos de 4º E.S.O. de este centro han realizado:

**II Ruta Matemática en Boadilla del Monte.**

Con el objetivo de aplicar los conocimientos de trigonometría adquiridos en el aula, durante este trimestre.

En la primera, descubrimos: **"La Divina Proporción en la Fuente de las Tres Cabezas"**.

Con estas actividades se pretende descubrir las matemáticas cotidianas en nuestro entorno, fuera del aula, permitiendo apreciar y disfrutar la ciudad desde un punto de vista distinto del que estamos acostumbrados.

**II Ruta Matemática en Boadilla del Monte.**

- \* ¿Cómo poner una señal de tráfico correctamente?.
- \* ¿Cumple la normativa una rampa para discapacitados?.
- \* ¿Son cómodas unas escaleras?.

Busca las rutas I y II en la WEB y en el BLOG

