



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

¿Qué es ser científico? ¿y matemático?

Eduardo Cerpa
Departamento de Matemática, UTFSM



Quién soy



Eduardo Cerpa
Nací en Conchalí, RM
39 años
Matemático
Profesor en UTFSM

Después del colegio entré a estudiar Ingeniería.

Nunca pensé en ser matemático y dedicarme a la ciencia hasta que estuve en 2do año de la Universidad

Tuve miedo de que me fuera mal... ¡pero por suerte todo salió bien!

Algunas definiciones



✦ ¿Qué es la ciencia?

Es una actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo resultado es el conocimiento.

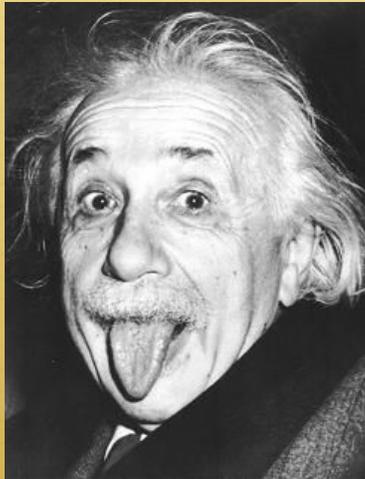
✦ ¿Qué es un científico?

Un ser humano, como cualquier otro, que plantea preguntas, que busca respuestas y explicaciones, aplicando rigurosamente el método científico.

✦ ¿Qué hace la matemática?

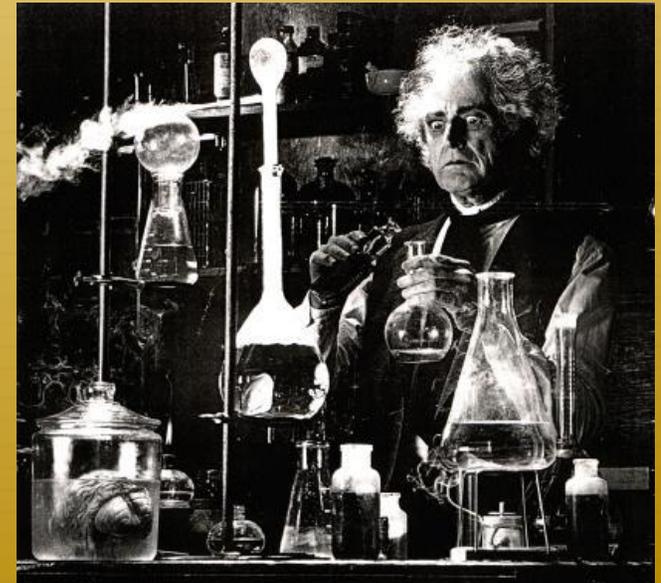
Define y relaciona objetos abstractos. Para esto ocupa la lógica matemática y se basa en axiomas. No es solo cálculos y sirve para entender/explicar muchos fenómenos de la naturaleza.

¿Cómo son los científicos/matemáticos?

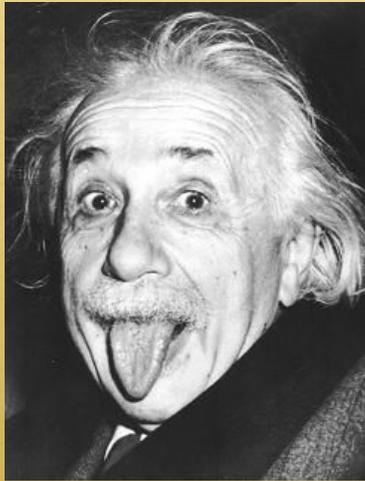


¿Qué dicen las películas?

- Genios
- Locos y ermitaños
- Extraños
- Inventores
- Chascones



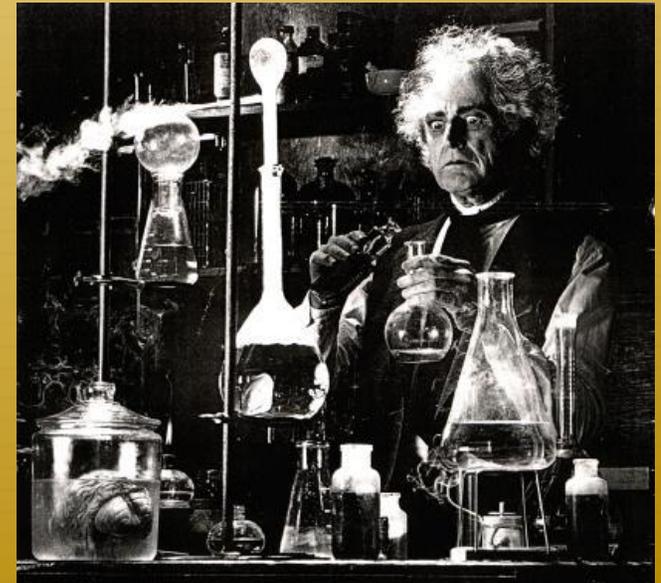
¿Cómo son los científicos/matemáticos?



¿Qué dicen las películas?

- Genios
- Locos y hermitaños
- Extraños
- Inventores
- Chascones

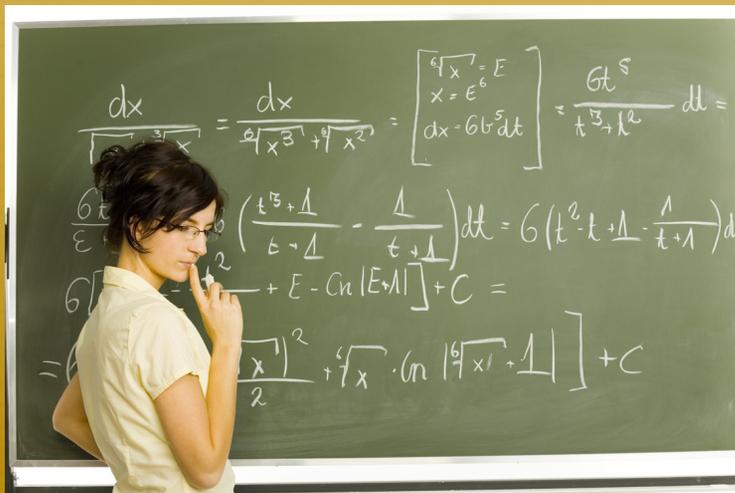
¡Hay de todo esto y más ya que trabajamos en ambientes tolerantes!



¿Cómo son los científicos/matemáticos?

¿Cualidades que tienen o desarrollan?

- Curiosidad, perseverancia
- Trabajadores, meticulosos
- Estudiosos, rigurosos
- Saber sobreponerse al fracaso
- Saber idiomas



¿Cómo son los científicos/matemáticos?

¿Qué hacen los científicos?

- Trabajan solos o en grupo, en sus oficinas o laboratorios
- Viajan para participar de congresos y cursos
- Comparten sus ideas, publican sus resultados en revistas científicas
- Hacen clases. Forman alumnos como científicos
- ¡Descansan, se divierten!



¿Riguroso? Un ejemplo

Tenemos 3 dados, uno azul, otro rojo y otro verde

Juegan dos personas y gana quien obtiene el número más grande

¿Cuál eliges?

¿Voluntarios?



¿Riguroso? Un ejemplo

Tenemos 3 dados, uno azul, otro rojo y otro verde

Dado Azul: Tres caras con 5 y tres caras con 2

Dado Verde: Cinco caras con 4 y una cara con 1

Dado Rojo: Cinco caras con 3 y una cara con 6

Análisis: Al jugar dos oponentes y al tener 6 caras cada dado, hay 36 posibilidades. Al jugar Verde contra Rojo vemos que:

- 25 veces saldrá **4 en Verde** y **3 en Rojo**. Gana **Verde**
- 5 veces saldrá **4 en Verde** y **6 en Rojo**. Gana **Rojo**
- 5 veces saldrá **1 en Verde** y **3 en Rojo**. Gana **Rojo**
- 1 vez saldrá **1 en Verde** y **6 en Rojo**. Gana **Rojo**

Conclusión: 25/36 veces, o sea un 69.4%, gana **Verde**



¿Riguroso? Un ejemplo

Tenemos 3 dados, uno azul, otro rojo y otro verde

Dado Azul: Tres caras con 5 y tres caras con 2

Dado Verde: Cinco caras con 4 y una cara con 1

Dado Rojo: Cinco caras con 3 y una cara con 6

Problema Propuesto 1:

Hacer los cálculos y ver que

- Dado **Rojo** le gana a dado **Azul**
- Dado **Azul** le gana a dado **Verde**

Curiosidad: Según estos cálculos uno pensaría que dado **Rojo** le gana a dado **Verde** pero ya vimos que NO es así.



¿Riguroso? Un ejemplo

Tenemos 3 dados, uno azul, otro rojo y otro verde

Dado Azul: Tres caras con 5 y tres caras con 2

Dado Verde: Cinco caras con 4 y una cara con 1

Dado Rojo: Cinco caras con 3 y una cara con 6

Problema Propuesto 2:

Hacer los cálculos y ver que

- 2 dado **Azules** le ganan a 2 dados **Rojos** un 59% de las veces.

Curiosidad: Mientras un dado **Rojo** le gana a un dado **Azul**, vemos que al jugar con dos dados, se invierte al ganador.



Rectángulo de área máxima a perímetro fijo

Problema resuelto matemáticamente por Euclides el 300 A.C.

Perímetro fijo en 200 metros.

Debemos elegir el ancho y alto del rectángulo

Escribamos los lados como $(50+A)$ y $(50+B)$

Como el perímetro debe ser 200, tenemos
$$200 + 2A + 2B = 200$$

Luego $B = -A$

$$\begin{aligned} \text{Area} &= (50+A)(50+B) = (50+A)(50-A) \\ &= 50^2 - A^2 \end{aligned}$$

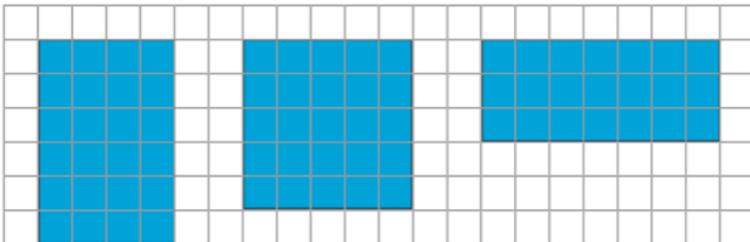
Esta área es máxima cuando $A=0$, es decir cuando los dos lados son iguales a 50.

¡UN CUADRADO!

13

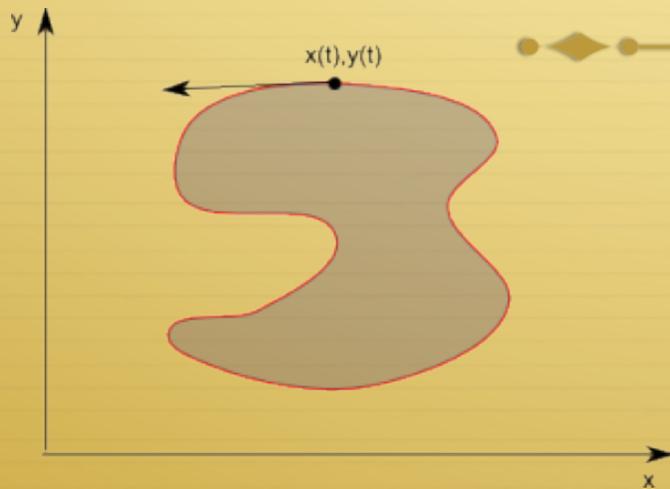
El cuadrado es lo máximo

Imaginemos que te heredan un terreno rectangular en Chiloé y lo puedes cerrar con un alambre de 200 metros. ¿De qué forma lo elegirías? A continuación mostramos modelos geométricos de terrenos que se pueden encerrar con un cable de 200 m. Cada celda de la cuadrícula representa un cuadrado de lado 10 m.



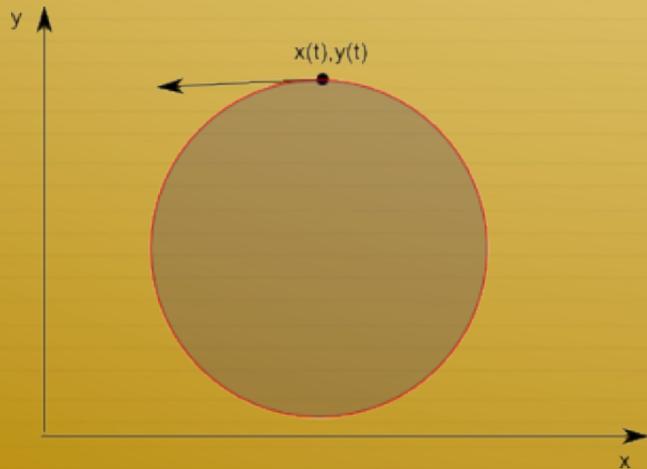
Alguien podría decir que da lo mismo, que los terrenos son iguales, pero si nos fijamos con atención hay algunos que encierran más celdas que otros, el primero envuelve 24, el segundo 25 celdas y el tercero sólo 21. Te invitamos a que construyas muchos rectángulos que cumplan la condición de ser encerrados por un cable de 200 m, y luego sigas leyendo, pensando en la respuesta a la pregunta, ¿cuál encierra mayor área?

Figura de área máxima a perímetro fijo



Mismo problema que antes pero ahora se puede elegir cualquier figura a perímetro fijo.

Leyenda de la Reina Dido (814 A. C.)



Problema mucho más complicado que antes y requiere del Cálculo de Variaciones

Solución:

¡UN CIRCULO!

La prueba matemática recién en el siglo 19.

Pausa Mágica



1	3	5	7	9
11	13	15	17	19
21	23	25	27	29
31	33	35	37	39
41	43	45	47	49
51	53	55	57	59
61	63	65	67	69
71	73	75	77	79
81	83	85	87	89
91	93	95	97	99

Truco: Números en Base 2

✦ En el día a día usamos números escritos en **Base 10**:

$$82 = 8 \times 10^1 + 2 \times 10^0$$

(Tenemos **10** dedos)

✦ Los computadores usan **Base 2**:

$$82 = 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

✦ Así,

$$82 \text{ (base 10)} = 1010010 \text{ (base 2)}$$

Truco: Números en Base 2

✦ Como tenemos que

$$82 = 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

✦ Por el **cálculo** anterior podemos **deducir** (dado que las cartas están confeccionadas con esta regla) que el número 82 solo estará en las mismas tarjetas que

$$2^6=64, \quad 2^4=16, \quad \text{y} \quad 2^1=2$$

Ciencia en Chile

Se realiza investigación en muchas áreas diferentes, tanto en ciencias básicas (Física, Astronomía, Matemática, Química y Biología) como en ciencias aplicadas (Ingeniería, Medicina, etc.)



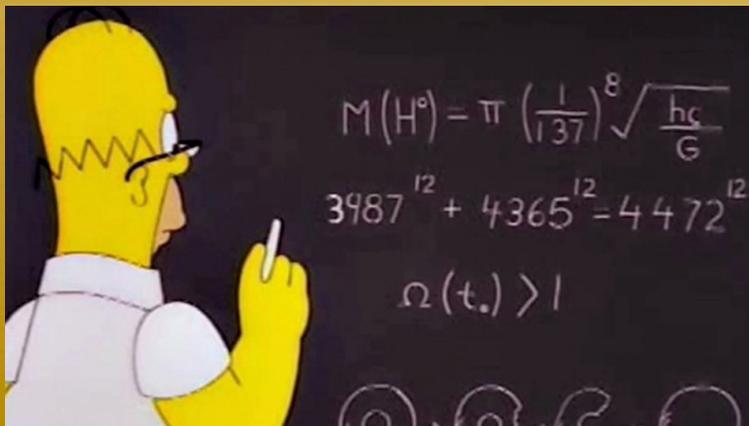
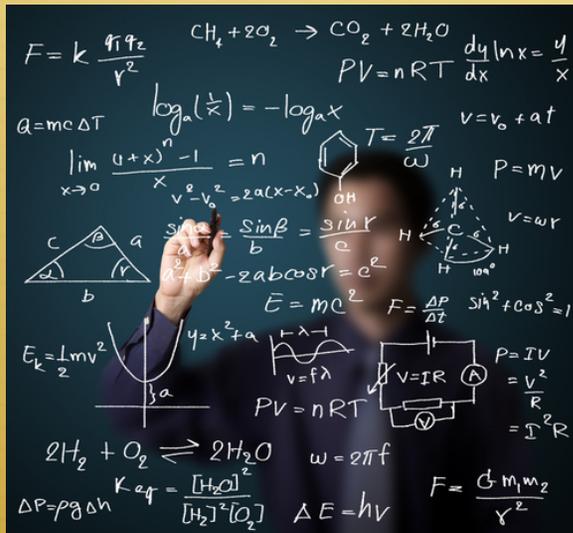
Se realiza casi exclusivamente en Universidades

Existen Programas de Becas, para estudiar tanto en Chile como en el extranjero

Existen programas para financiar la investigación (comprar equipos, viajar, comprar libros, etc)



Chile necesita Científicos/Matemáticos



El círculo vicioso que aleja a las mujeres de las ciencias duras



Muchas gracias

