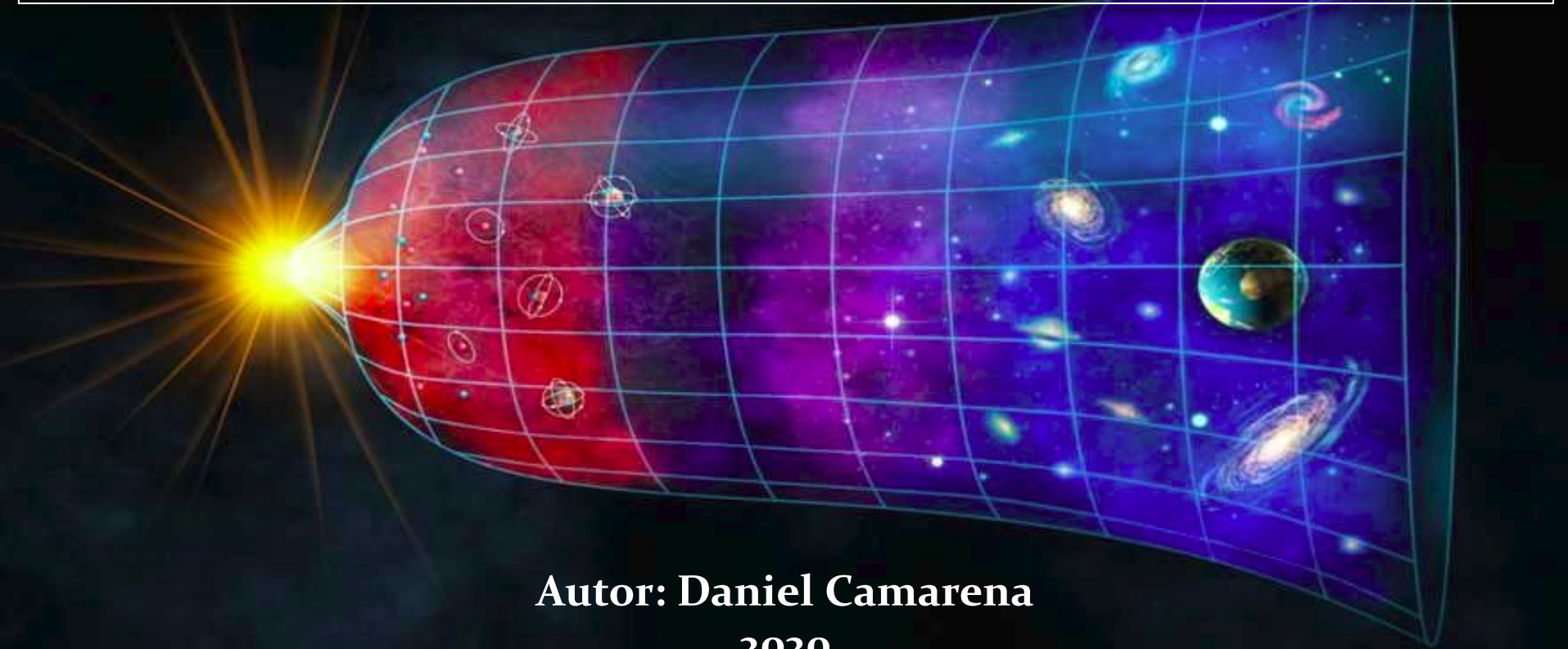


# **MATEMÁTICA, ESTADÍSTICA Y MÉTODO CIENTÍFICO: El papel de la ciencia frente al Covid-19**



**Autor: Daniel Camarena**

**2020**

# El mundo está cambiando...

La teoría del caos nos dice que la realidad es sensible a las condiciones iniciales:

- Naturaleza vs Acción humana
- Cambio climático?
- Virus?
- Complejidad del universo: impredecible.

***“¿Puede el aleteo de una mariposa en Brasil hacer aparecer un tornado en Texas?”***

**Edward Lorenz, 1972.**

## cuidados



Lavarse las manos con jabón regularmente.



Estornudar en el pliegue del codo.



No llevarse las manos a los ojos, nariz ni boca.



Ventilar los ambientes.



Limpiar los objetos que se usan con frecuencia.



No compartir platos, vasos u otros artículos de uso personal.

## síntomas



fiebre y tos



fiebre y dolor de garganta



fiebre y dificultad para respirar

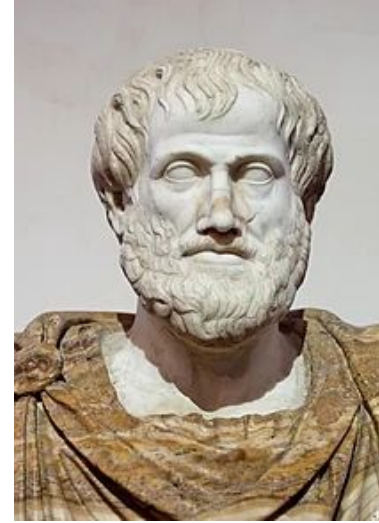
Si tenés alguno de estos síntomas y estuviste en algún país de circulación del virus o en contacto con algún caso confirmado **no te automediques y consultá al sistema de salud preferentemente por vía telefónica.**

[http://www.msal.gob.ar/index.php/component/ryc\\_contenidos?filter\\_problema=0&filter\\_soporte=24&palabra\\_clave=&option=com\\_ryc\\_contenidos](http://www.msal.gob.ar/index.php/component/ryc_contenidos?filter_problema=0&filter_soporte=24&palabra_clave=&option=com_ryc_contenidos)

# Método científico (MC)



VS



## **Empirismo:**

- Representante: Bacon
- Particular -> General
- ¿Principio de inducción?
- ¿Y la gravedad qué?  
-> Newton vs Einstein

## **Racionalismo:**

- Representante: Aristóteles
- General -> Particular
- -> Argumento lógico
- Axioma = verdad ideal

# Método científico (MC)

## Método Hipotético-Deductivo:

- Representante: Popper
- ¿Empirismo + Racionalismo?  
-> Hipótesis + Predicción reproducible
- Falsacionismo:  
-> La teoría no se prueba se comprueba

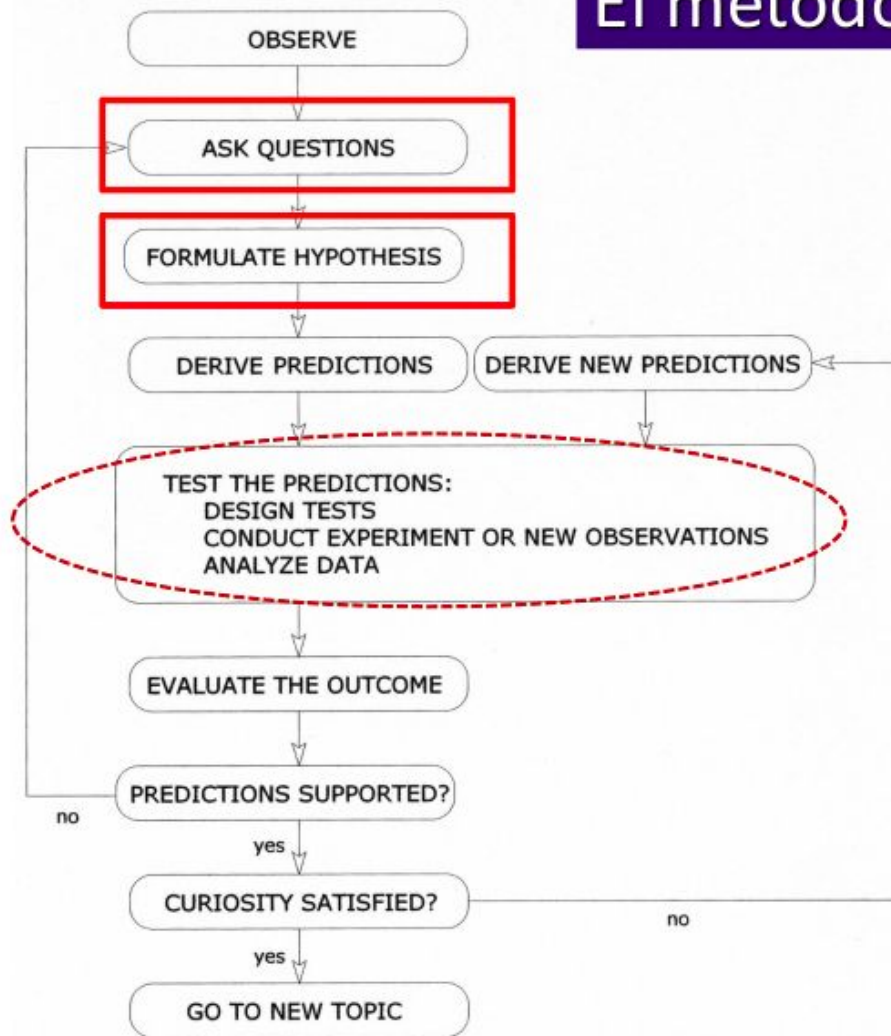
***La ciencia es su método***



**Interprete las evidencias Sr. Holmes**



# El método científico. Etapas.



Las observaciones  
generan la revelación  
del problema  
científico

Pregunta e hipótesis:  
las armas del método  
científico

El método científico  
es iterativo

# Método científico (MC)

*Y si no me he dado a bien  
entender, con ustedes la  
mejor explicación informal ...*

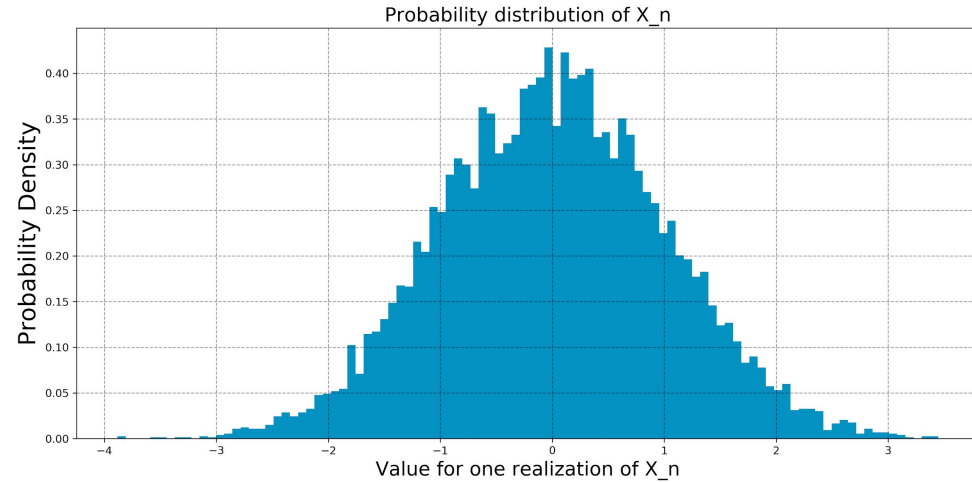


# Método estadístico (ME)

## Estadística:

- Statistik: análisis de datos del Estado  
-> Recopilación, organización, análisis, interpretación y presentación de datos
- Estadística descriptiva
- Estadística inferencial:  
-> Frecuentistas vs Bayesianos

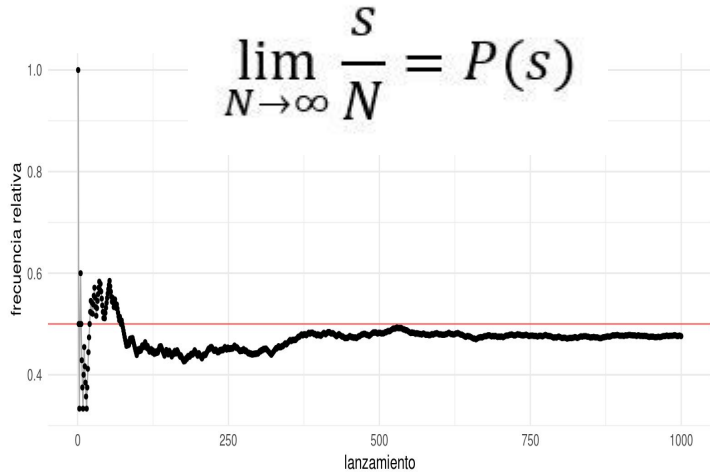
***“Un hombre borracho siempre  
retorna a casa mientras que una ave  
borracha eventualmente se pierde”***  
Kakutani



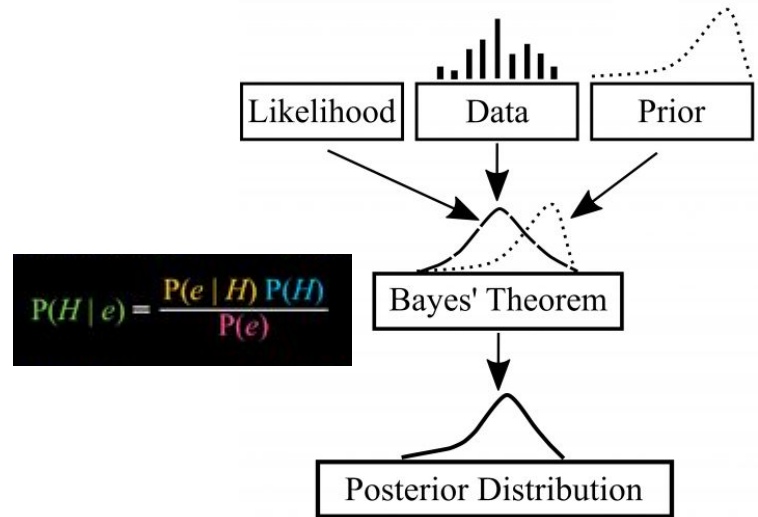
[https://ilievskiv.github.io/assets/images/central\\_limit\\_theorem\\_sim.png](https://ilievskiv.github.io/assets/images/central_limit_theorem_sim.png)

El teorema central del límite nos permite estimar las probabilidad de que una hormiga borracha que camina sobre un cable esté a cierta distancia del punto de partida.

# Inferencia estadística



VS



## Frecuentista:

- Definición de la probabilidad como el porcentaje de ocurrencias límite
- Teoremas límites de la probabilidad:  
-> Ley de grandes números
- El método de Montecarlo (integración)

## Bayesiana:

- Uso de la regla de Bayes para el cálculo de la probabilidad
- Teoremas de probabilidad condicional:  
-> Cadenas de Markov
- El método de Montecarlo con cadenas de Markov (MCMC)



# Método estadístico (ME)

***Chiste tonto: una persona con su cabeza en un horno y sus pies en hielo dice que en promedio se encuentra tibio.***

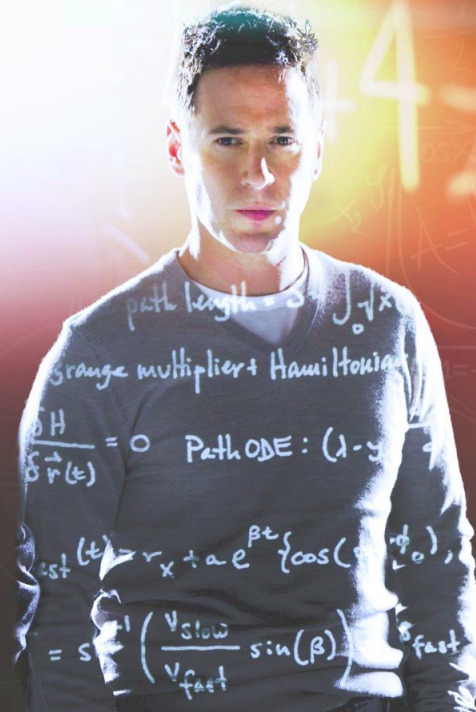
***Y aún así, ¡todo es un maldito promedio!***



# Método matemático (MM)

*máthēma*: conocimiento,  
estudio, aprendizaje

**¡La matemática es  
lógica!**



# Método matemático (MM)

## Matemática Pura

- Cantidad: Aritmética  
-> Teoría de números
- Estructura: Álgebra  
-> Grupos
- Espacio: Geometría  
-> Riemann
- Cambio: Análisis  
-> Cálculo infinitesimal
- Forma: Topología  
->
- Grafos: Combinatoria  
-> Redes
- Fundamentos: Lógica  
-> Teoría de Conjuntos

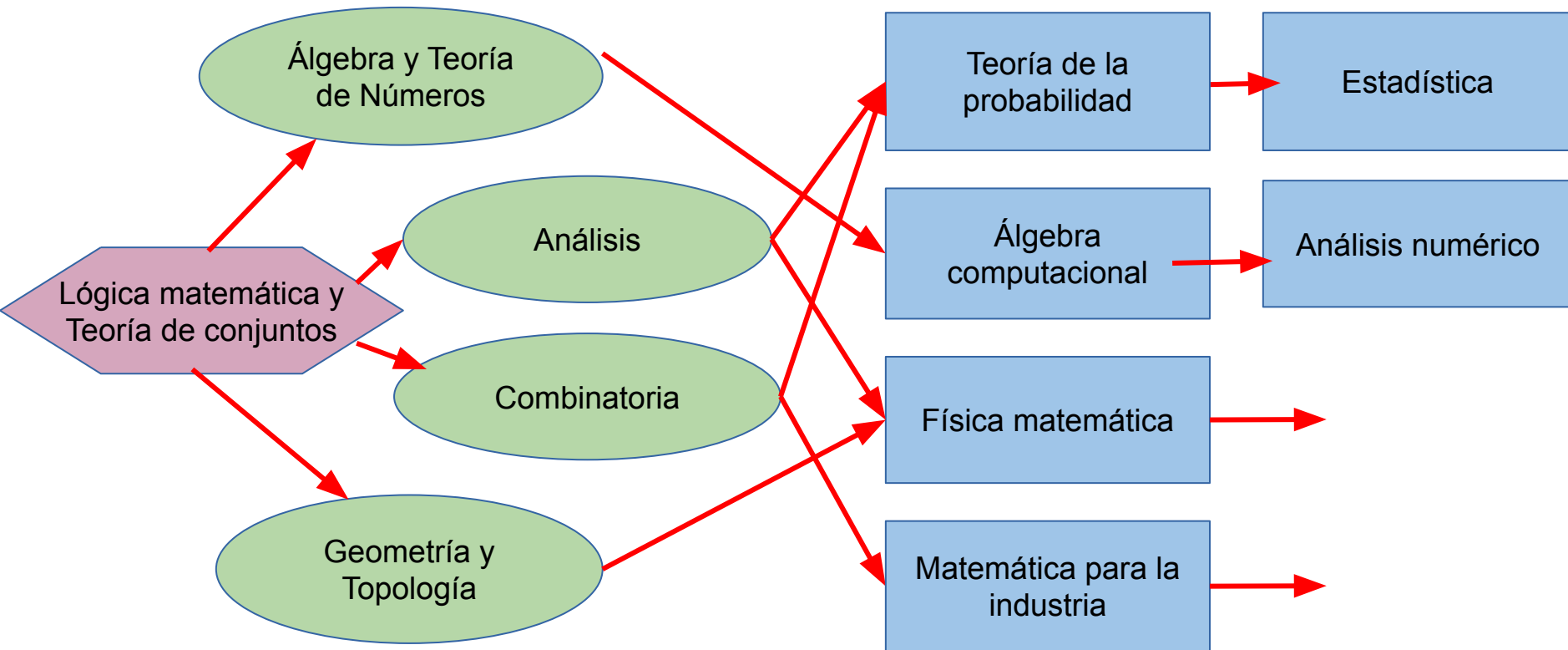
VS



## Matemática Aplicada:

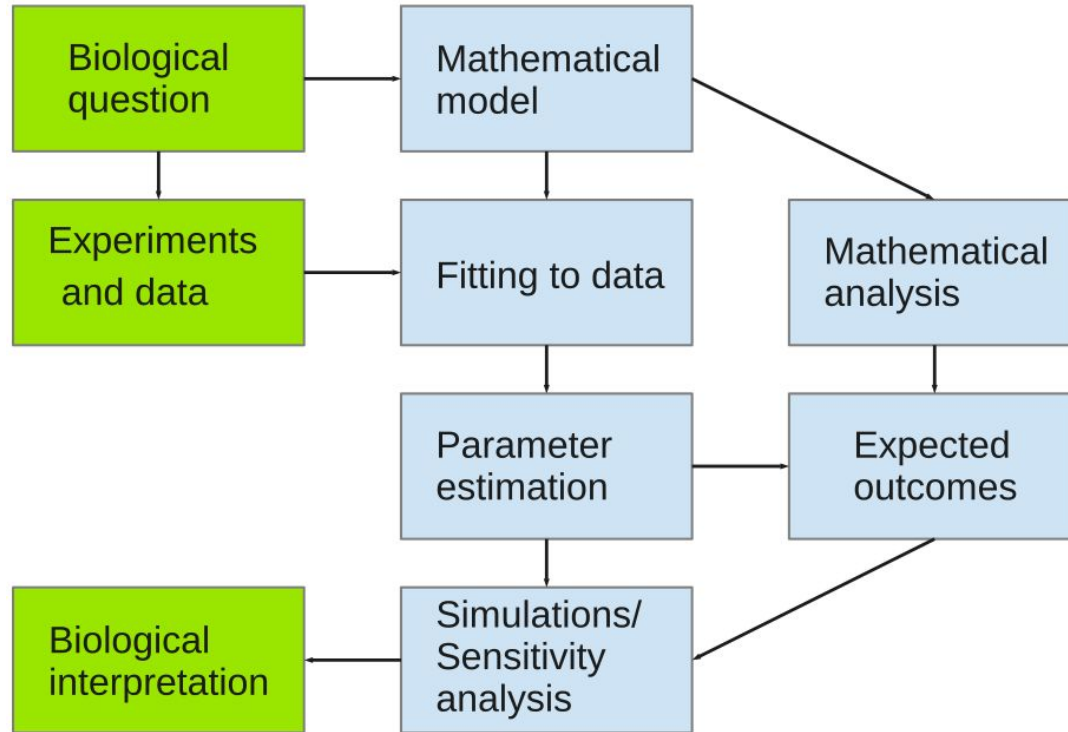
- Probabilidad y estadística  
-> Teoría de la probabilidad  
-> Estadística
- Ciencias de la computación  
-> Análisis numérico  
-> Álgebra computacional
- Física matemática  
-> Sistemas de partículas  
-> Mecánica de fluidos
- Matemáticas para la industria  
-> Optimización

# Método matemático (MM)



Esquema de algunas relaciones entre las áreas de la matemática

# Modelado epidemiológico



**Esquema:** Interacción biología - estadística - matemática  
(M. Martcheva, An Introduction to Mathematical Epidemiology, 2015)



# Método matemático (MM)



Eduardo de Cabezón

<https://www.youtube.com/watch?v=jej8qlzIAGw>

***Las matemáticas son  
para siempre.***

**+**

***Las matemáticas nos  
hacen libres.***

**=**

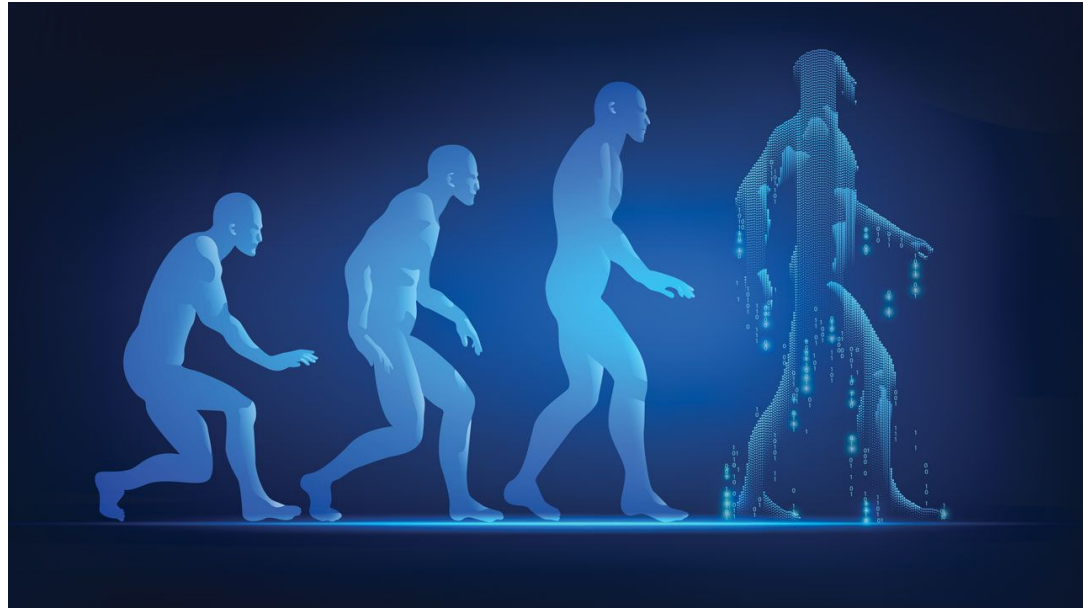
***Las matemáticas nos  
hacen libre por siempre***

# El mundo vino y seguirá cambiando...

Seguiremos buscando el aleteo de la mariposa:

- Acción humana vs Naturaleza
- ¿Hacia dónde vamos?

***“All science is data science”***



<https://www.sciencemag.org/news/2020/04/artificial-intelligence-evolving-all-itself>



**GRACIAS...**