



Introducción Parte I

Enrique E. Tarifa, Facultad de Ingeniería, UNJu



Chat público

NOTAS

Notas compartidas

USUARIOS (1)



En Enrique Eduardo Tarifa (Usted)

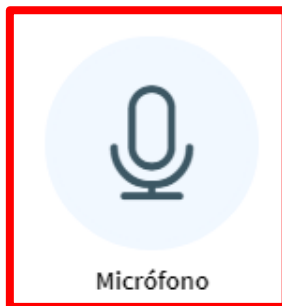
Hola. Ingresaste a la videoconferencia de la materia Métodos de Simulación. Por favor, espera al moderador.

Esta sesión puede ser grabada. For help using BigBlueButton check out these (short) [tutorial videos](#).

This BigBlueButton provided by [Blinds](#) testing purposes on

Its use is allowed on basis without warra of any nature. There association nor rec relationship with an web sites linked to because this server public and openly, and recordings can for anyone, anytime

¿Cómo quieres unirte al audio?



Micrófono



Solo escuchar

Únase usando su teléfono →



BlueButton

system designed for online learning

AUDIO

Communicate using high quality audio.



BREAKOUT ROOMS

Form teams of users for group work.

SCREEN SHARING

Share your screen.



MULTI-USER WHITEBOARD

Draw together.

For more information visit bigbluebutton.org →

Mensaje Chat público



...03.ma1.blindsidenetworks.com quiere
Utilizar el micrófono

Permitir Bloquear

Cambia tu configuración de audio

Ten en cuenta que aparecerá un cuadro de diálogo en tu navegador, que te pide a aceptar compartir tu micrófono.

Fuente del micrófono:

Fuente de altavoz:

Tu volúmen del flujo de audio:

MENSAJES

Chat público

NOTAS

Notas compartidas

USUARIOS (1)

Enrique Eduardo Tarifa (Usted)

Videoconferencia

Iniciar grabación

Estilos

BlueButton

system designed for online learning

AUDIO

Communicate using high quality audio.

BREAKOUT ROOMS

Form teams of users for group work.

SCREEN SHARING

Share your screen.

MULTI-USER WHITEBOARD

Draw together.

Diapositiva 1

Mensaje Chat público



Chat público

NOTAS

Notas compartidas

USUARIOS (1)

Enrique Eduardo Tarifa (Usted)

Hola. Ingresaste a la videoconferencia de la materia Métodos de Simulación. Por favor, espera al moderador.

Esta sesión puede ser grabada. For help using BigBlueButton check out these (short) [tutorials](#)

This BigBlueButton provided by [Blindsight](#) testing purposes or

Its use is allowed on a non-commercial basis without warranty of any nature. There is no association nor relationship with any other web sites linked to this server because this server is public and openly, and recordings can be made for anyone, anytime

Cambia tu configuración de audio



Ten en cuenta que aparecerá un cuadro de diálogo en tu navegador, que te pide a aceptar compartir tu micrófono.

Fuente del micrófono

Predeterminado - External Microphone (2- Conexant Sm)

Fuente de altavoz

Predeterminado - Altavoces (2- Conexant Sm)

Detener retroalimentación de audio

Tu volúmen del flujo de audio



Atrás

Unirse al audio

Estilos



BlueButton

system designed for online learning

AUDIO

Communicate using high quality audio.



BREAKOUT ROOMS

Form teams of users for group work.

SCREEN SHARING

Share your screen.



MULTI-USER WHITEBOARD

Draw together.

For more information visit bigbluebutton.org →

Diapositiva 1

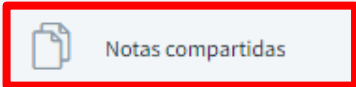
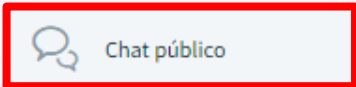


100 %



Mensaje Chat público



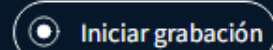


Hola. Ingresaste a la videoconferencia de la materia Métodos de Simulación. Por favor, espera al moderador.

Esta sesión puede ser grabada. For help using BigBlueButton check out these (short) [tutorial videos](#).

This BigBlueButton server is freely provided by [Blindside Networks](#) for testing purposes only.

Its use is allowed on an "AS IS" basis without warranty or condition of any nature. There is no association nor recognized relationship with any third party web sites linked to this service. And because this server can be used public and openly, your sessions and recordings can be accessible for anyone, anytime.

➤


Enrique Eduardo Tarifa



Welcome To BigBlueButton

BigBlueButton is an open source web conferencing system designed for online learning



CHAT
Send public and private messages.



WEBCAMS
Hold visual meetings.



AUDIO
Communicate using high quality audio.



BREAKOUT ROOMS
Form teams of users for group work.



POLLING
Poll your users anytime.



EMOJIS
Express yourself.



SCREEN SHARING
Share your screen.



MULTI-USER WHITEBOARD
Draw together.

For more information visit bigbluebutton.org →



Diapositiva 1 ▾



100 %



Chat público

Notas compartidas

Enrique Eduardo Tarifa (Usted)

Hola. Ingresaste a la videoconferencia de la materia Métodos de Simulación. Por favor, espera al moderador.

Esta sesión puede ser grabada. For help using BigBlueButton check out these (short) [tutorial videos](#).

This BigBlueButton server is freely provided by [Blindside Networks](#) for testing purposes only.

Its use is allowed on an "AS IS" basis without warranty or condition of any nature. There is no association nor recognized relationship with any third party web sites linked to this service. And because this server can be used public and openly, your sessions and recordings can be accessible for anyone, anytime.

Mensaje Chat púb

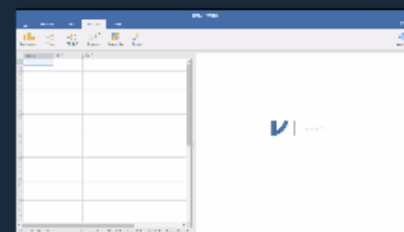
|| mxoe230003.rna1.blindsidenetworks.com está compartiendo una ventana.

Dejar de compartir

Ocultar



Enrique Eduardo Tarifa



Estás compartiendo tu pantalla



Sistema

- Sistema
- Frontera
- Entidades
- Atributos
- Entradas
- Proceso
- Salidas
- Finalidad



Diseño, supervisión y operación

Sistema

- Sistema
- Frontera
- Entidades
- Atributos
- Entradas
- Salidas
- Finalidad
- Proceso
- Operación



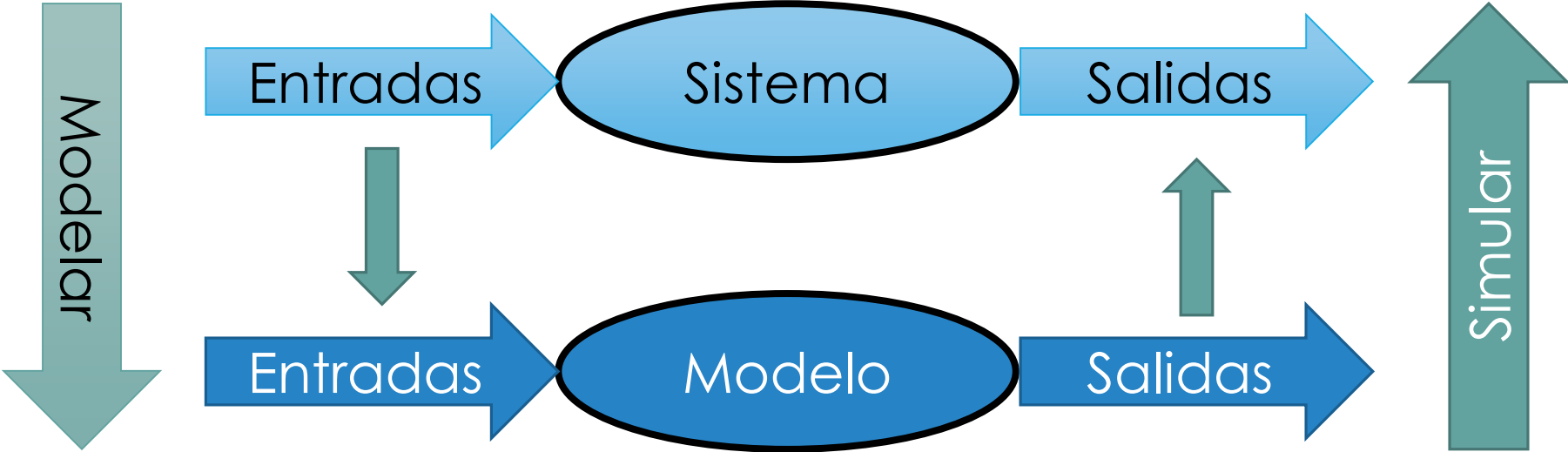
Capacitación

1. Teórica
2. Práctica supervisada
3. Ensayo y error



Diseño, supervisión y operación

Modelar y simular



Objetivo del estudio

Definiciones

- **Sistema:** Porción del universo que es objeto de estudio.
- **Proceso:** Conjunto de operaciones que transforman las entradas en salidas.
- **Entidad:** Componente de un sistema. Es un subsistema.
- **Atributo:** Propiedad de un sistema.

Definiciones

- **Modelo:** Es otro sistema que copia las características relevantes del sistema real. Por lo general, es un sistema más simple, menos costoso y más seguro de operar. Las características relevantes quedan definidas por el objetivo del estudio.
- **Simulación:** Simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a cabo experiencias con él, con la finalidad de aprender el comportamiento del sistema o de evaluar diversas estrategias para el funcionamiento del sistema (Shannon, 1988).

Definiciones

- **Sistema:** Conjunto de objetos o ideas que están interrelacionados entre sí como una unidad para la consecución de un fin (Shannon, 1988). También se puede definir como la porción del Universo que será objeto de la simulación.
- **Modelo:** Un objeto X es un modelo del objeto Y para el observador Z , si Z puede emplear X para responder cuestiones que le interesan acerca de Y (Minsky).

Simulación por identidad



Simulación por cuasi-identidad



Avión



Modelo físico

- Objetivo:
 - Determinar la sustentación
- Relevantes:
 - Velocidad
 - Forma
- No relevantes:
 - Materiales
 - Instrumentos



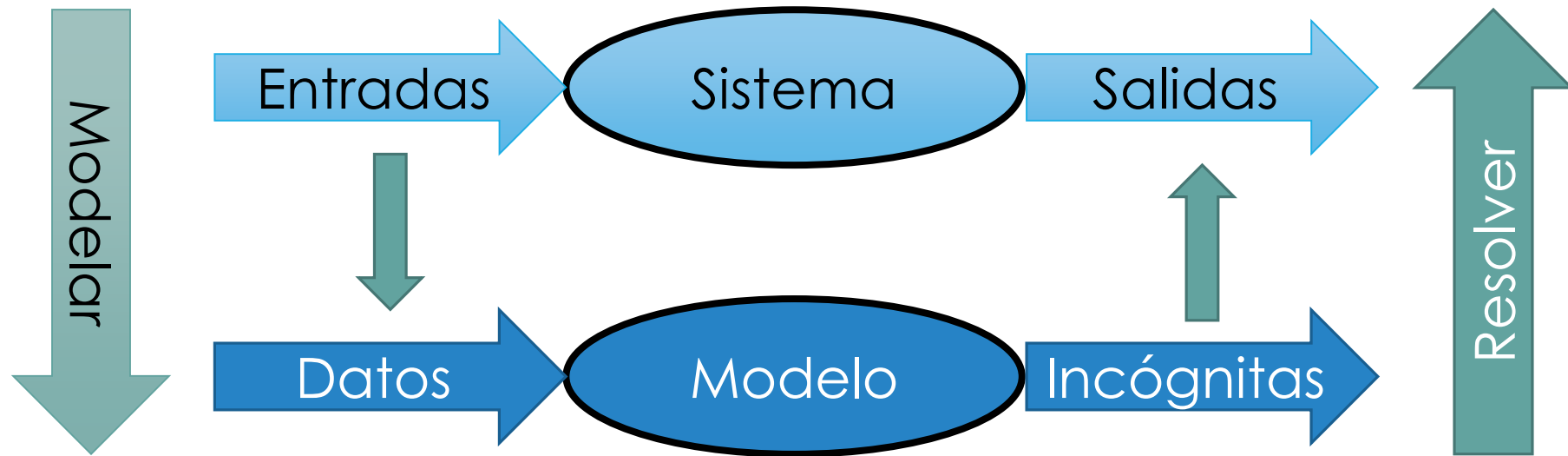
Túnel de viento, ¿qué es? ¿para qué se utiliza?

Modelo físico

- Objetivo:
 - Capacitar pilotos
- Relevantes:
 - Instrumentos
 - Aceleración
- No relevantes:
 - Materiales
 - Pasajeros



Modelos simbólicos



Objetivo de la simulación

Modelo simbólico

$$V \frac{dC_A}{dt} = F_0 (C_{A0} - C_A) - Vr$$

$$V \frac{dC_B}{dt} = F_0 (C_{B0} - C_B) - Vr$$

$$V \frac{dC_C}{dt} = F_0 (C_{C0} - C_C) + Vr$$

$$V \frac{dC_M}{dt} = F_0 (C_{M0} - C_M)$$

$$V C C_p \frac{dT}{dt} = F_0 C_0 C_{p0} (T_0 - T) + Vr(-\Delta H) - Q$$

$$r = kC_A$$

$$k = \alpha e^{-\frac{E}{RT}}$$

$$Q = UA\Delta T_{ml}$$

$$Q = N_{s0} C_{p_{s0}} (T_s - T_{s0})$$

$$\Delta T_{ml} = \frac{(T - T_{s0}) - (T - T_s)}{\ln\left(\frac{T - T_{s0}}{T - T_s}\right)}$$

$$C = \sum_{j=A,B,C,M} C_j$$

$$x_j = \frac{C_j}{C} \quad j = A, B, C, M$$

Solución analítica

- Para un péndulo:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

- Para una ecuación cuadrática:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Modelo lineal

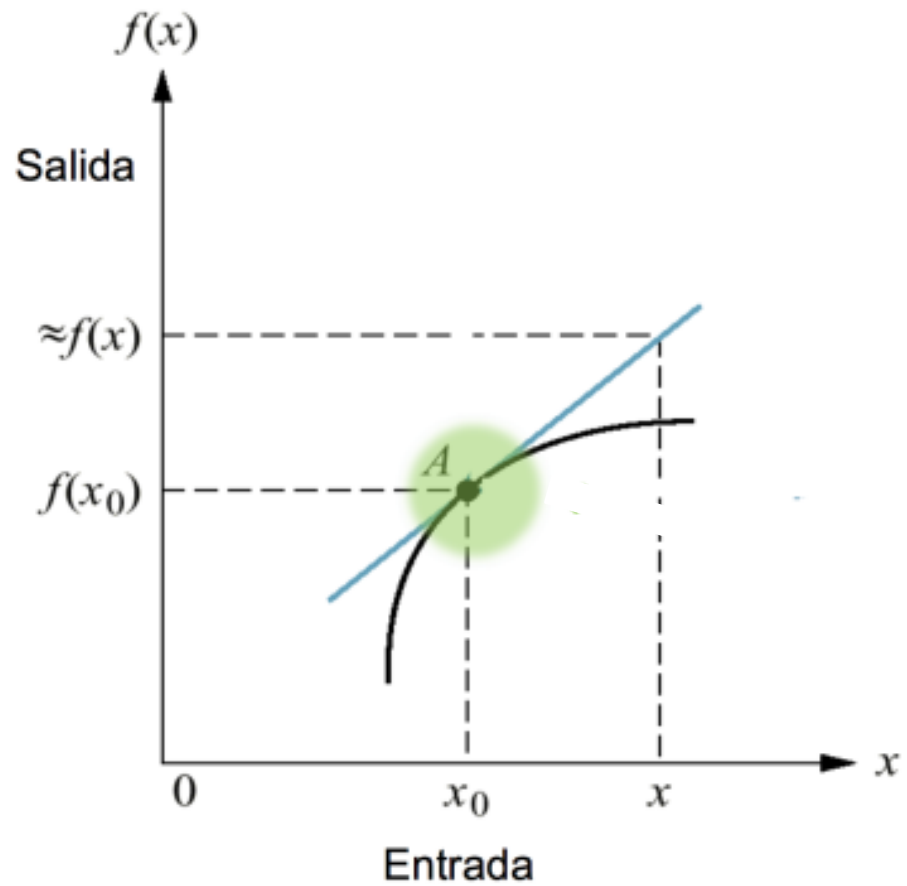
$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$$

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow Ax = b \Rightarrow x = A^{-1}b$$

Sistema de ecuaciones lineales

Linealización



Solución analítica vs. numérica

Ventajas

- Da un panorama general.
- Solo debe evaluarse.
- La solución es exacta.
- No requiere de solución inicial.

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Alternativas

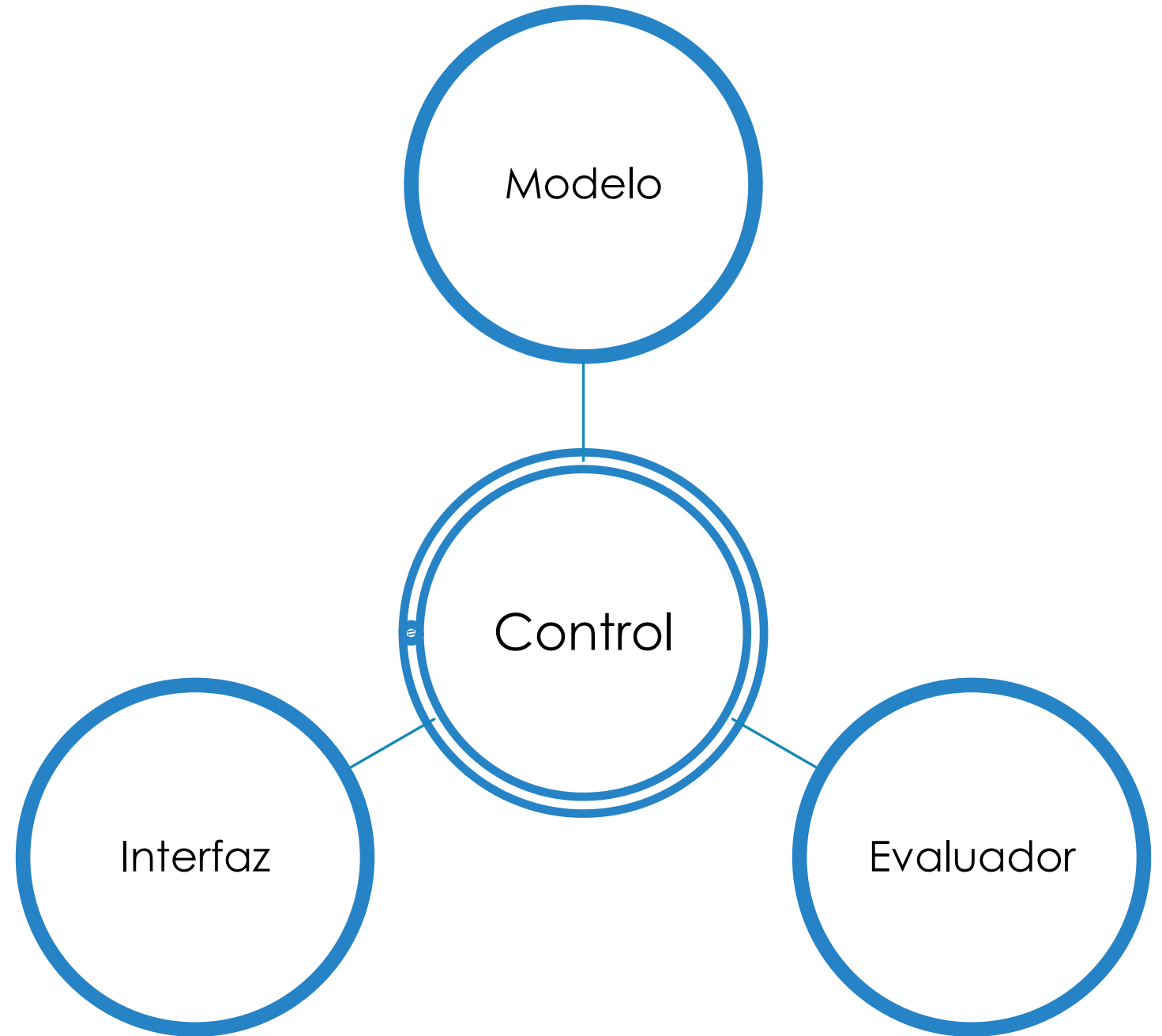
- Simplificación:
 - Es menos exacta.
- Solución numérica:
 - Es una solución particular.
 - Agrega error numérico.

$$3x^2 + 9x - 30 = 0$$

$$x_1 = 2.0$$

Simulación

Simulador



Simulación

Ventajas

- No requiere formulación matemática.
- No requiere solución analítica.
- No requiere que exista el sistema real.
- Los experimentos no presentan impedimentos económicos, ni de seguridad, ni de calidad, ni éticos.
- El tiempo puede ser manejado a voluntad.

[Apolo 13](#)

Desventajas

- Costo y tiempo de desarrollo
- Costo de adquisición
- Mal uso
- Errores en modelo, métodos numéricos, datos

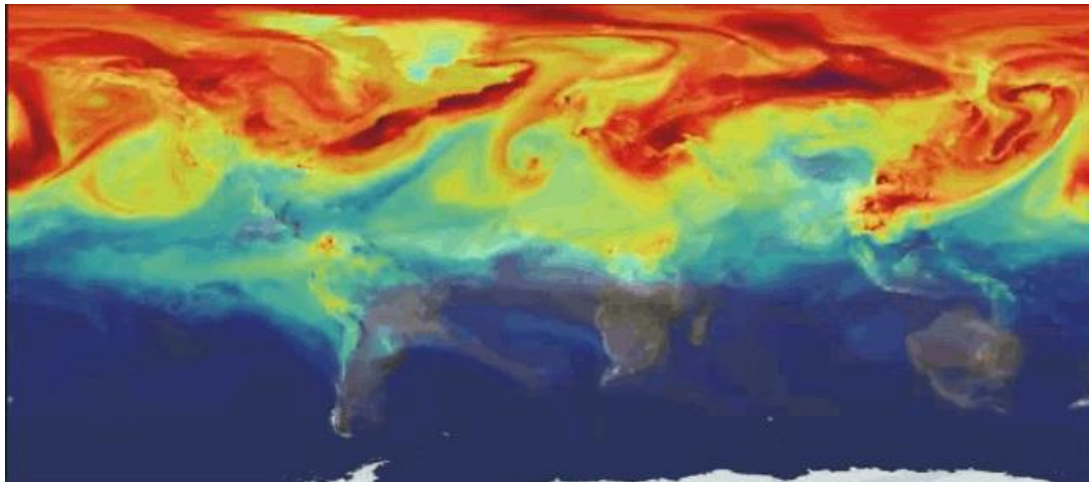
[Sully](#)

Aplicaciones

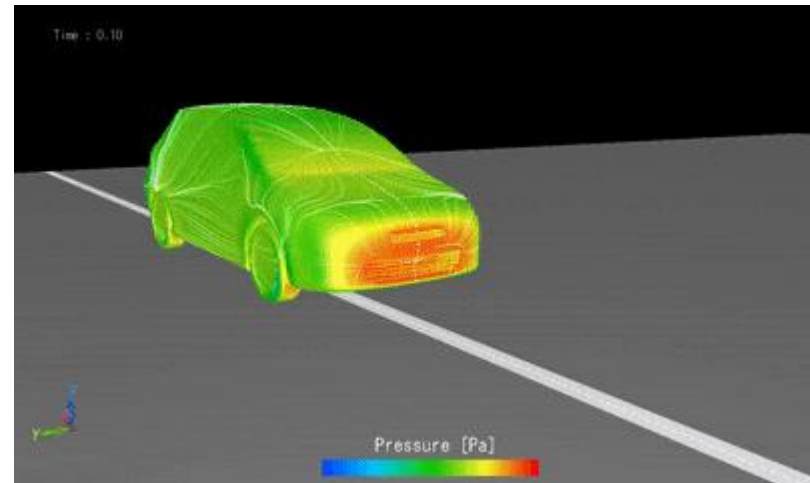
- Diseño de sistemas
- Diseño de planes de contingencia
- Diseño de procedimientos operativos
- Diseño de planes de mantenimiento
- Diseño de planes de producción
- Detección y diagnóstico de fallas
- Control de procesos
- Capacitación
- Evaluación de impacto ambiental
- Investigación de accidentes

Aplicaciones

Clima

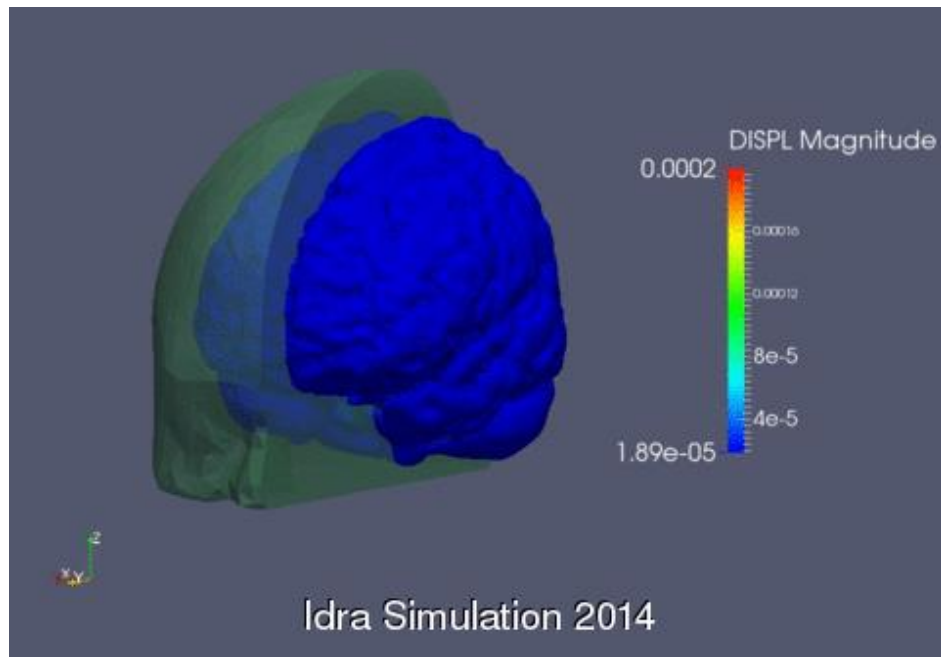


Fluidodinámica

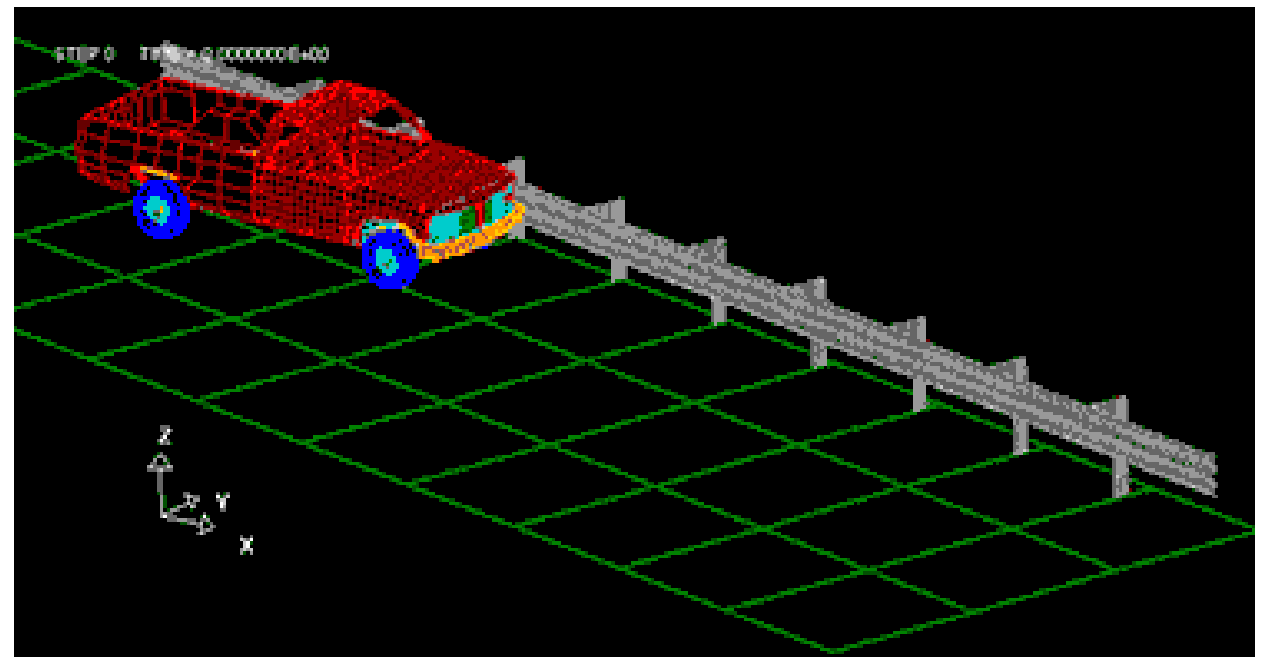


Aplicaciones

Anatomía

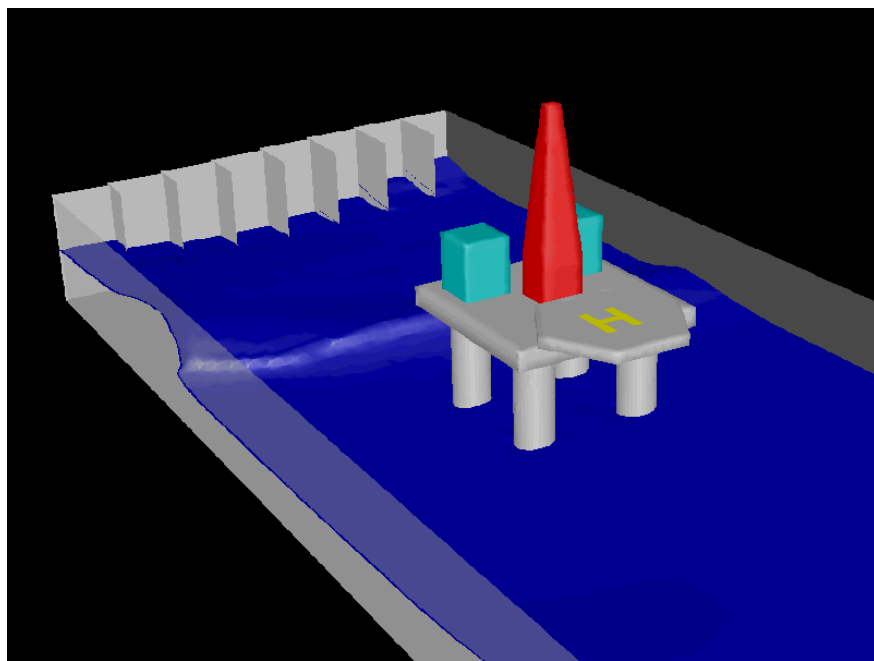


Accidentes

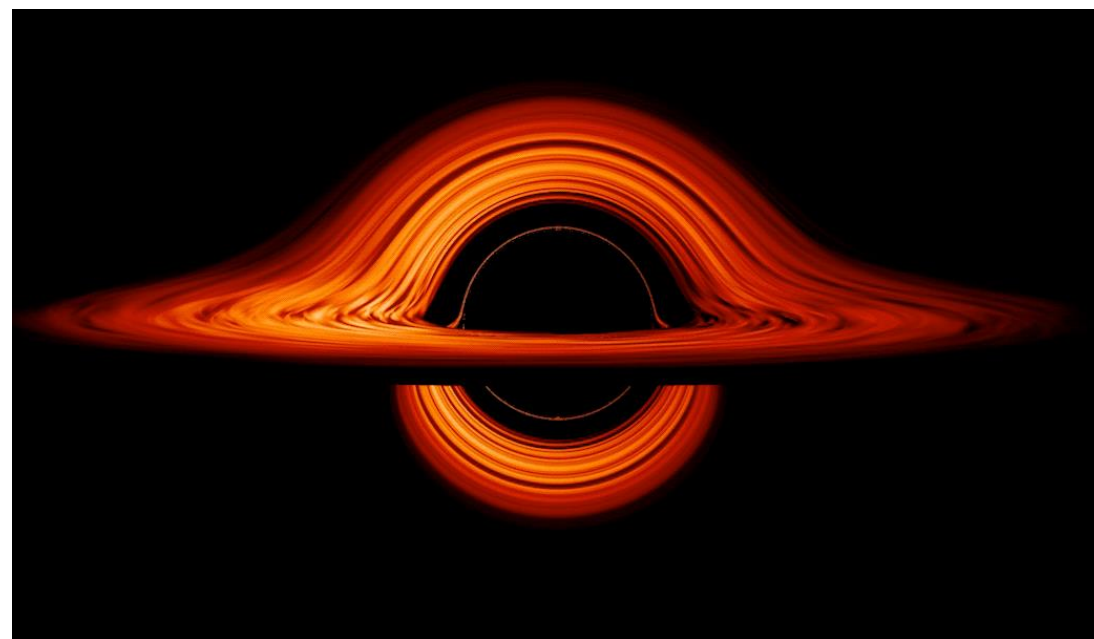


Aplicaciones

Estructuras

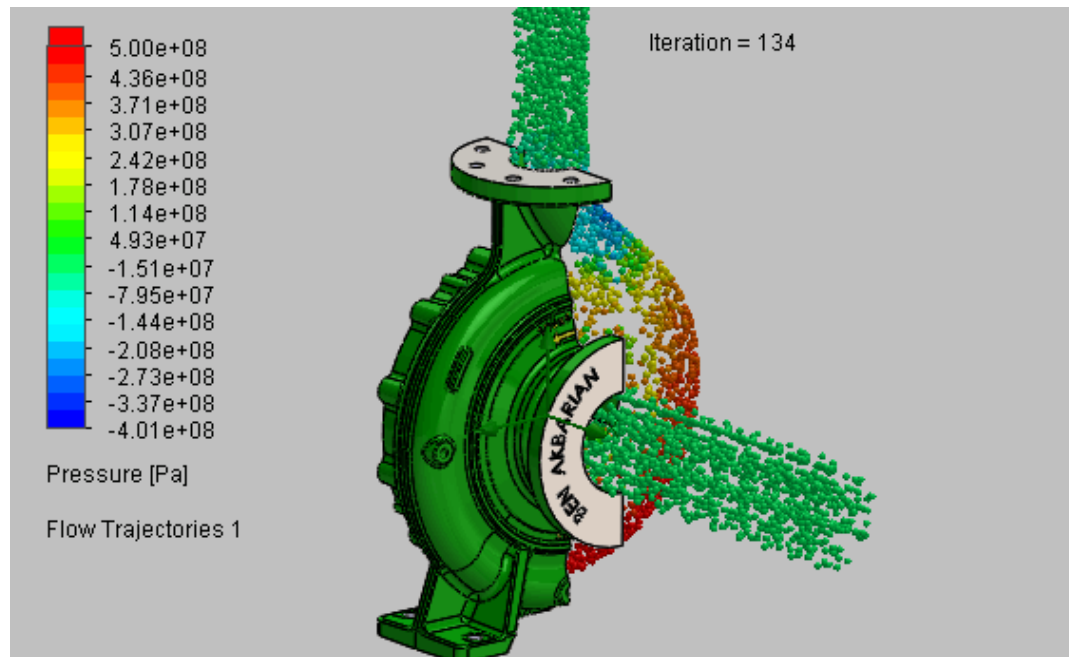


Astronomía

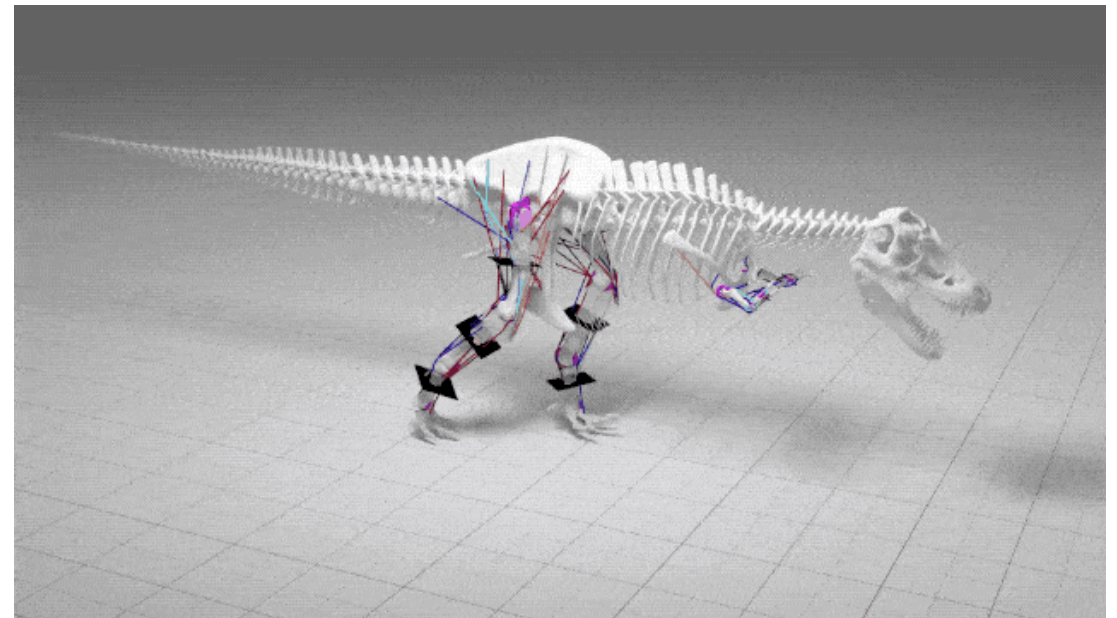


Aplicaciones

Equipos

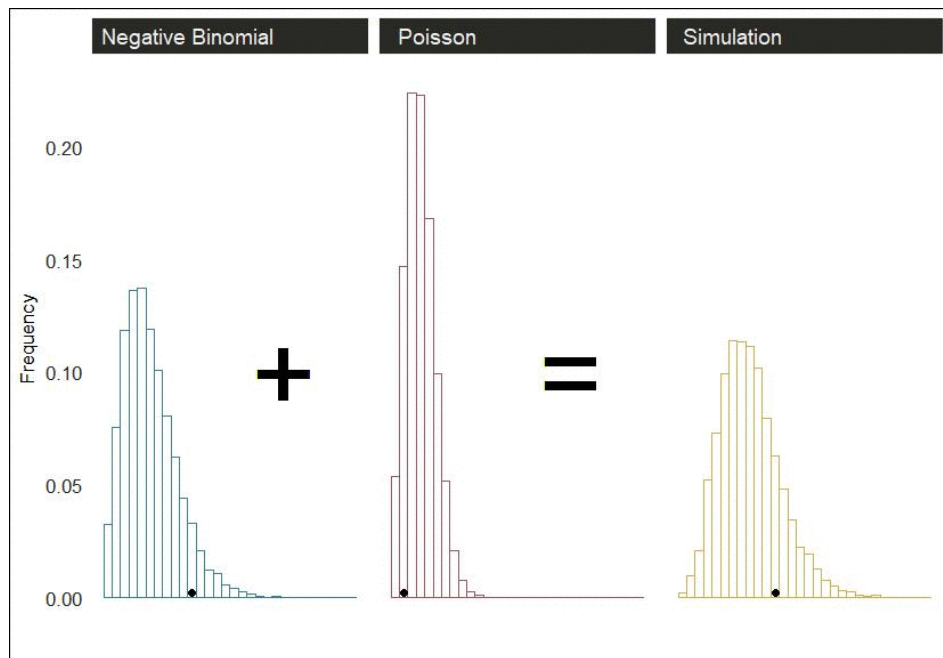


Paleontología

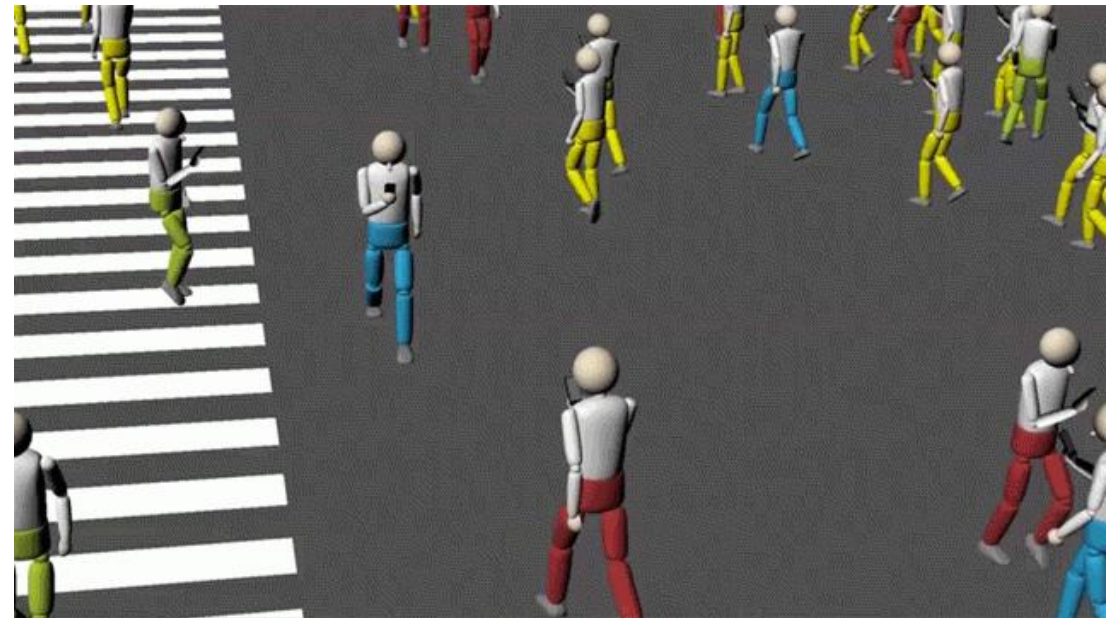


Aplicaciones

Simulación de Monte Carlo



Urbanismo



Aplicaciones

Plantas de manufactura



Epidemias

