

Bienvenidos a **SIMULACIÓN**

Presentación



UTN.BA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES

Conformación de la Cátedra

Docentes egresados de esta casa de estudios y ayudantes avanzados de la carrera



Ing. Gladys
Alfiero



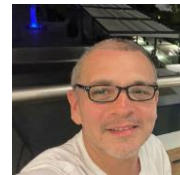
Ing. Erica
Milin



Ing. Silvia
Quiroga



Ing. Hernán
Martel



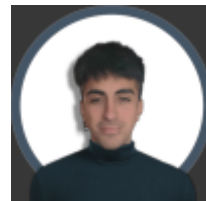
Ing. Rubén
Flecha



Ing. David
Mammana



Daniel
Montesano



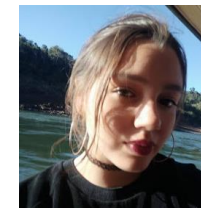
Juan Manuel
Nielsen Pellinacci



Agustina
Razanov






Victoria
Ruiz Schulze



Martina
Zalazar

Objetivos de la Materia

-  ● *Comprender el proceso de simulación de sistemas, tanto estocásticos como continuos, desde el modelado hasta la implementación.*
-  ● *Diseñar un proceso de simulación completo, trasladando el modelo a programas de computación*
-  ● *Utilizar software específico o lenguajes de programación de propósito general, haciendo el planteo táctico y estratégico del experimento de criterios estadísticos*



Consignas de la cursada

Regularización de la materia

Realizar como mínimo 9 Trabajos Prácticos de los 12 que se proponen en el cuatrimestre
Se consideran AUSENTES los TP que se entregan incompletos.

Los TP no se recuperan

Además de hacer los 9 TPs (tener en cuenta los **OBLIGATORIOS** como el TP6 y el TP Integral)
deberán aprobar los 2 parciales, cumplir con la asistencia y participación activa en clase
más las tareas que propone la docente

**Firma de la materia = 9 TPs (TP6 + TP Integral) + Aprobar 2 parciales + 75% asistencia +
Tareas asignadas**

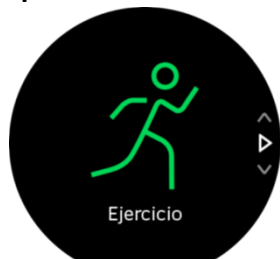




Trabajos Prácticos y Parciales para aprobar la materia

TRABAJOS PRÁCTICOS

- No se recuperan
- Los alumnos deben controlar los TPs que realizan
 - Los TPs pueden ser individuales o grupales
PRESENCIALES/VIRTUALES
- Cada TP grupal resuelto de manera presencial no debe realizarse con los mismos alumnos.
- El TP N° 6 y TP Integral son obligatorios, de desarrollo grupal y de exposición virtual y/o presencial



PARCIALES

- A lo largo del cuatrimestre se tomarán 2 parciales
- Cada uno de los parciales, tiene 2 recuperatorios posibles



Parcial 1



Parcial 2



Recu 1



Recu 2



Recu 1



Recu 2

**Para conservar la regularidad
el alumno deberá asistir/participar
al menos el 75% de las clases**



Comportamiento en clase



- La participación en clase será muy valorada, tanto en las clases virtuales como presenciales.
- En las clases virtuales, es **indispensable** la habilitación de las cámaras web de los equipos donde se conecten.
- Cuando no participamos, mantenemos los micrófonos apagados



Opciones de Final de la Materia

Los alumnos que se encuentren en las condiciones óptimas de aprobar la materia al fin de la cursada, tendrán 2 opciones para rendir el Final:

1) Opción Final Escrito Tradicional

1) Opción Trabajo Práctico Final Integrador

*Esta opción será realizada en equipo y aplicando lo aprendido en **casos reales** de la vida profesional.*

*Acceden a esta opción aquellos alumnos que **hayan tenido un buen desempeño durante toda la cursada.***

Simulación para Proyecto Final de la Carrera?

Simulación y "Proyecto Final"

Alumnos que han cursado Simulación han desarrollado, en el marco de la materia **Proyecto Final**, una plataforma educativa que llamaron **Victoria III**, que posee diferentes características para apoyar el proceso de modelado y simulación de sistemas discretos. VICTORIA, crea el modelo computacional (diagrama de flujo) y el código fuente, a partir de la definición de las variables de entrada, salida, los eventos que afectarán al modelo y la definición de la metodología de avance del tiempo que será utilizada (intervalos variables o fijos).

Los alumnos: Ramiro Yeps, Ramiro Vazquez, Gustavo Crespi, Santiago Federella, Belen Lupani desarrollaron en el marco de la materia **Proyecto Final** un simulador de trazas ferroviarias, el software se denominó "**SimuRails**" y fue calificado con la máxima nota. Este desarrollo es una nueva versión que fue inicialmente desarrollada por los alumnos: Pablo Coacci, Facundo Fernandez, Leandro Ariel Vazquez, Mauro Echerdt y Jonathan Velazquez.



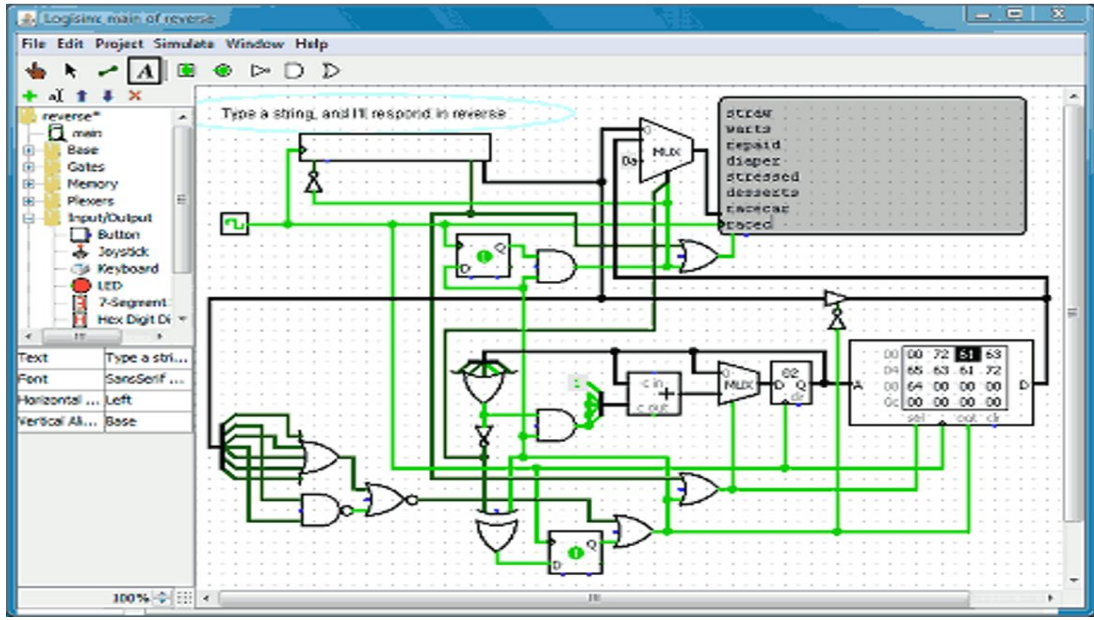
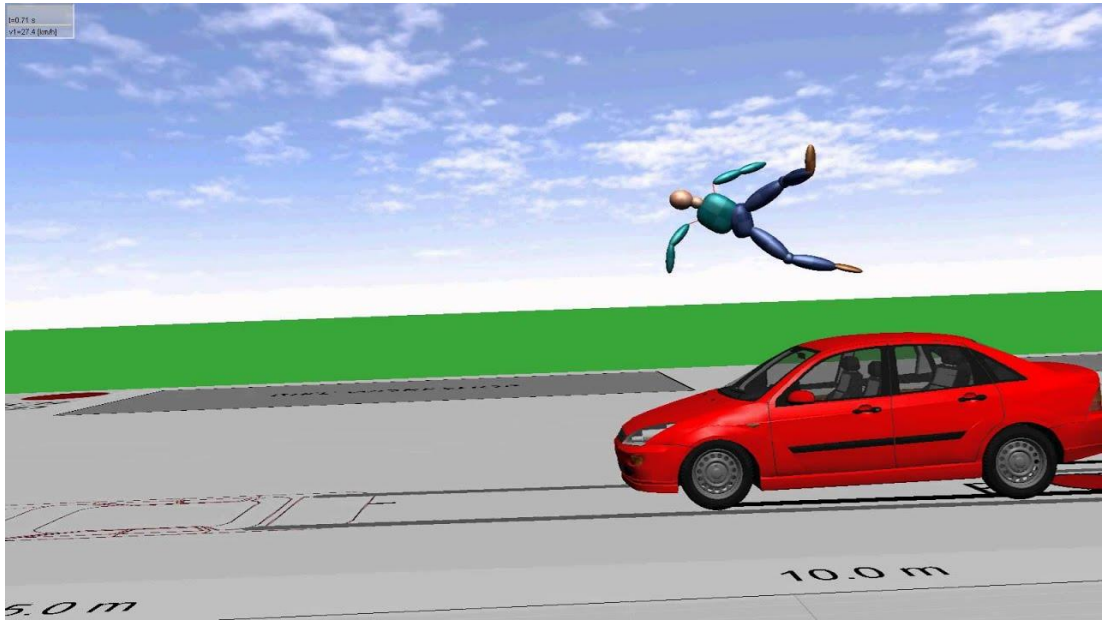
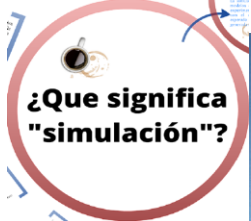
modelos" no es privativa
simulación, si bien en ella
simplifica, ya que de una
re visualizamos la
los simplificados y
orio siempre existe
ción óptimo del

La simulación es una técnica
modelos de un sistema real
experimentos) en hipotéticas
con el objetivo de predecir
esperado del sistema real a p
generada en el modelo.

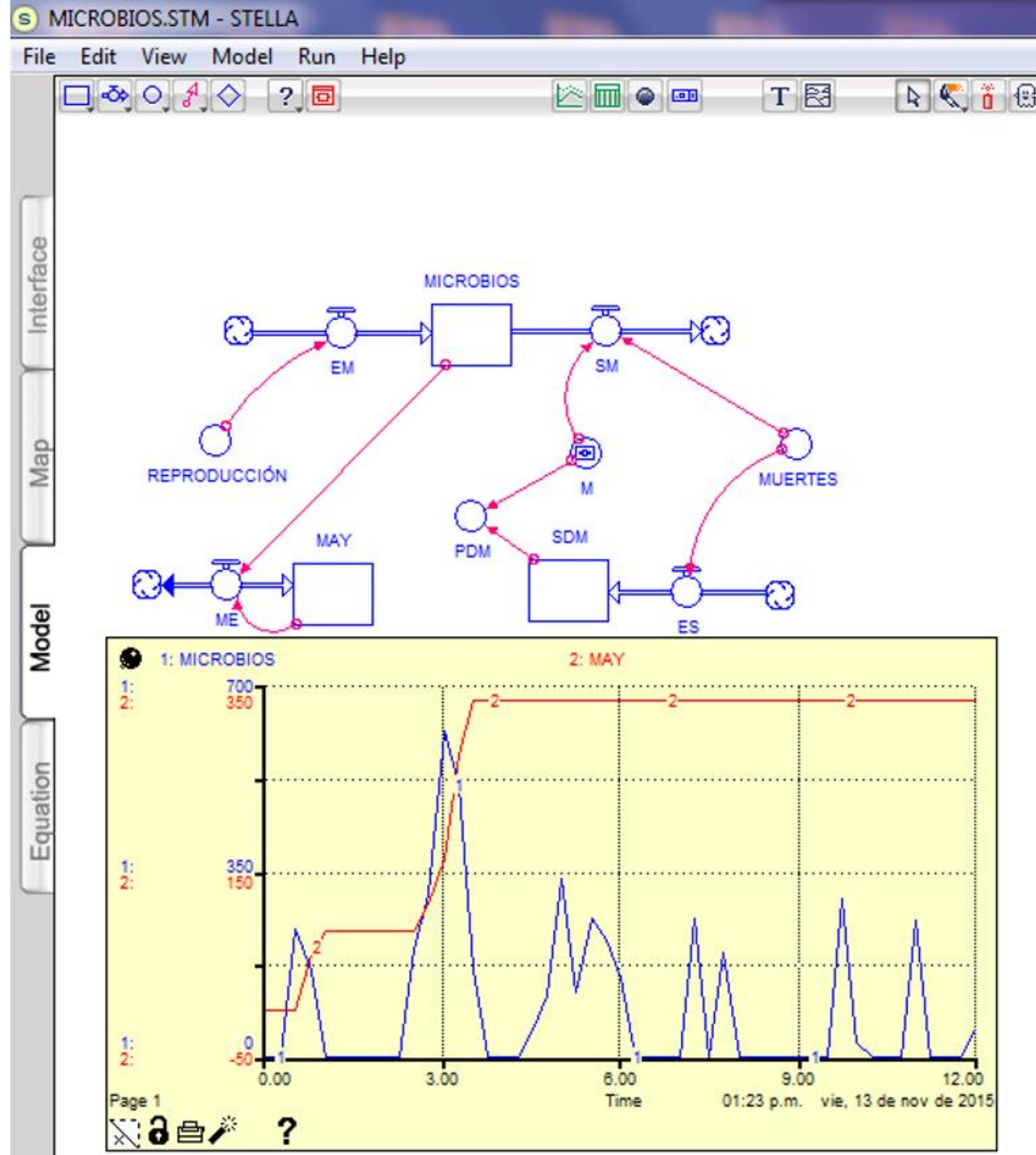


¿Que significa "simulación"?





¿Que significa "simulación"?



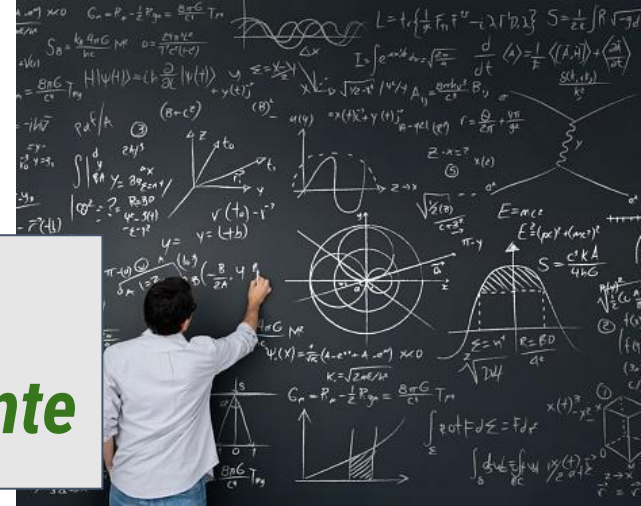
Definiciones
Formales

Frente a la Resolución de un Problema

**Realizar
Experimentos
sobre el mismo**



**Analizarlo
matemáticamente**



Crear un modelo matemático, basado en la escala del problema

Simular el modelo y analizar su comportamiento frente a variables

Definiciones
Formales

C. West Churchman

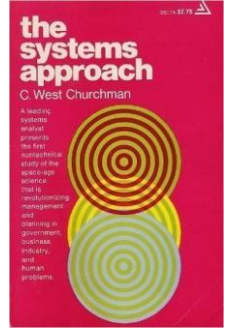
X simula a Y, Sí y sólo si:

a) X e Y son sistemas formales

b) Y es el sistema real

c) X es la aproximación (modelo) del sistema real

d) Las reglas de validez en X no están exentas de error.



La simulación de un **sistema**

(que no se puede manipular por costos o practicidad)

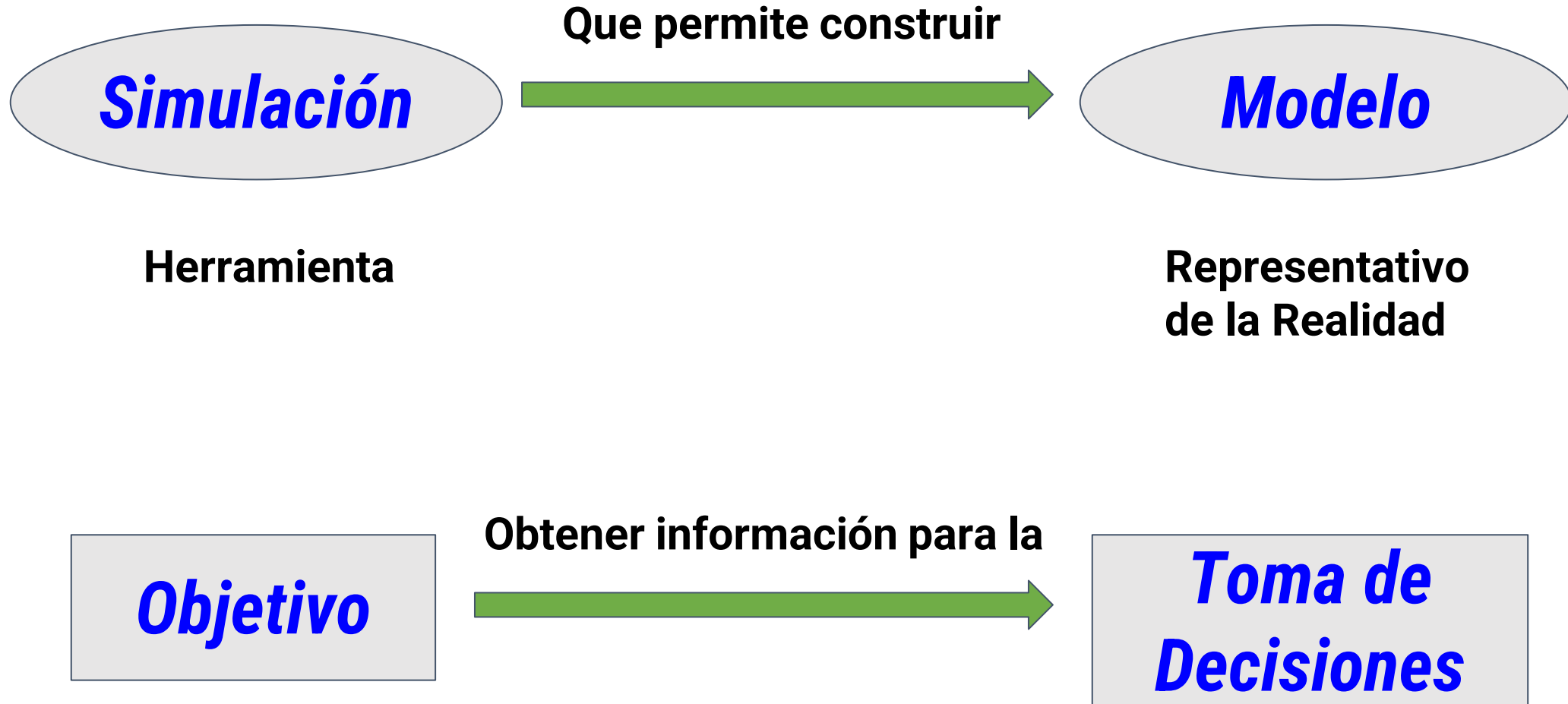
es la operación de un **modelo**

(representación del sistema)

que puede estudiarse y sujetarse a manipulaciones

con el fin de **inferir** las propiedades concernientes al comportamiento del sistema real

Shubik



Conclusión

La Simulación es una técnica que permite construir modelos de un sistema real y operarlos (realizar experimentos) en hipotéticas condiciones exteriores con el objetivo de predecir el comportamiento esperado del sistema real a partir de la información generada en el modelo.

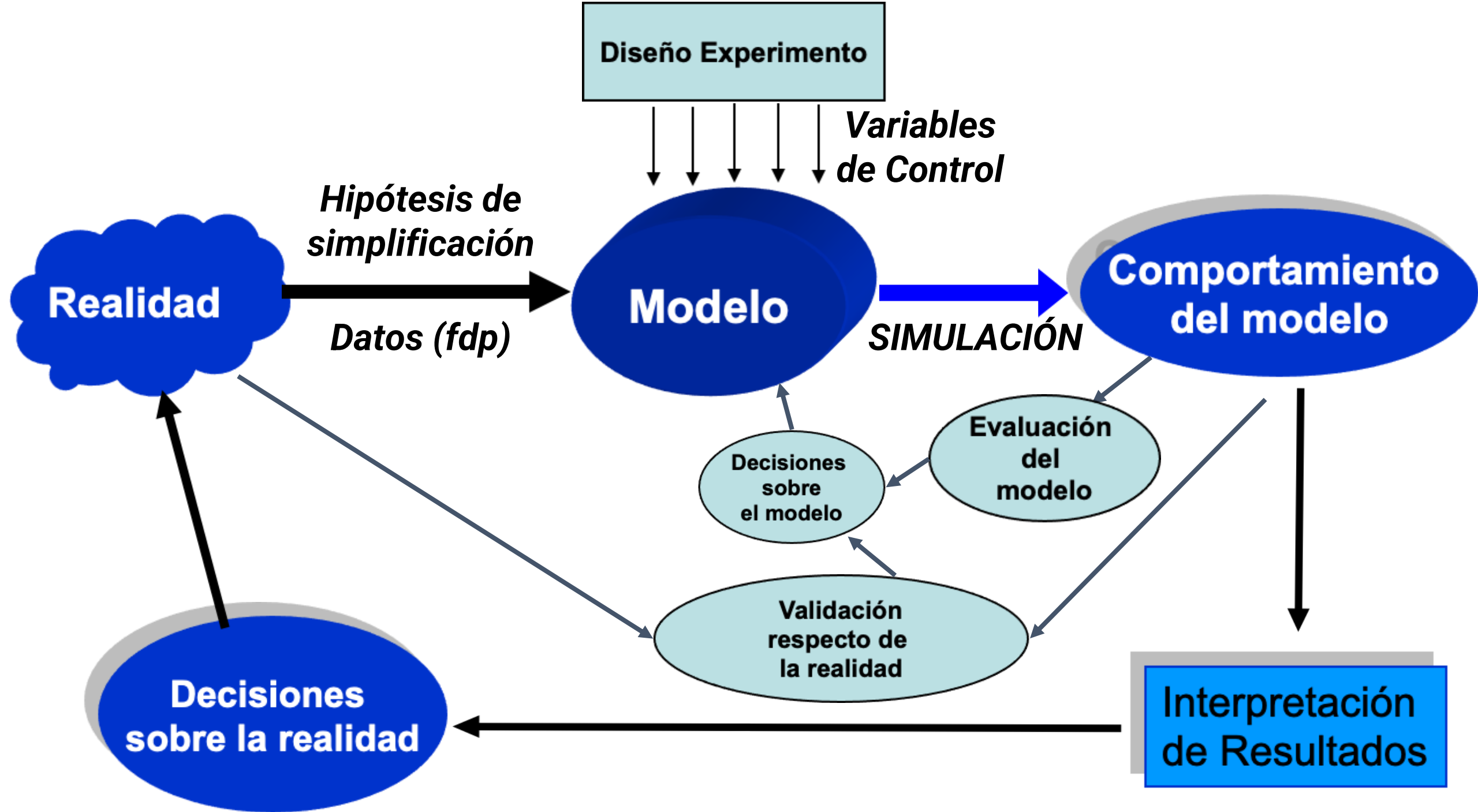
REALIDAD

*Alternativas
decisorias
 $U(i)$*

*Resultados
 Y_i*

**TOMA DE
DECISIONES**

$$Y_i = R_i(U_i)$$



Realismo vs Simplicidad

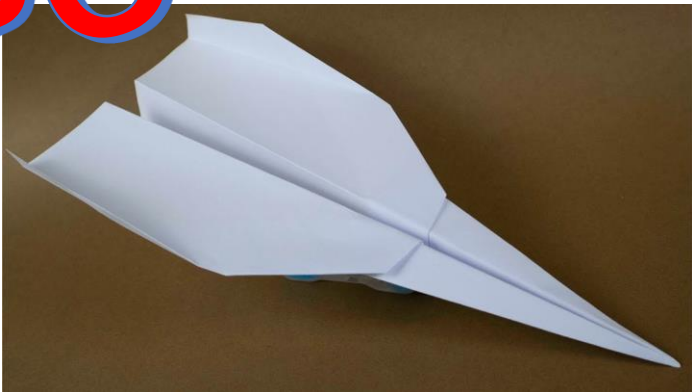


Modelo de Concorde. Modelo 1

- Materiales: Aluminio RR58, Aleaciones de Ni, Ti y acero.
- Escala: 1:1
- Motores: 4 turbo reactores Roll-Royce Olympus con cámara de postcombustión e inversor de empuje.
- Piloto: Humano.
- Costo: U\$S 850 millones.

Modelo de Concorde. Modelo 2

- Material: Papel



Clasificación de los Modelos

Modelos Determinísticos

- *Las variables (Exógenas y Endógenas) no son al azar.*
- *Se resuelven de manera analítica. (Ej: técnica de Inv. Operativa)*

Modelos Estocásticos

- *Al menos 1 característica de operación está dada por una f.d.p.*
- *El método más atractivo para resolverlo es mediante la simulación.*

Modelos Estáticos

- *Representa las relaciones de un sistema cuando está en equilibrio.*
- *No toman en cuenta explícitamente la variable tiempo.*

Modelos Dinámicos

- *Tratan las interacciones que varían con el tiempo.*
- *Reflejan los cambios en el sistema, mostrando su evolución desde el principio hasta el final.*

CLASIFICACION DE VARIABLES

Exógenas

DATOS

VAR. DE CONTROL

Endógenas

ESTADO

RESULTADO



Etapas del Proceso de SIMULACIÓN

Definición y Formulación del Problema

Análisis Previo

Recolección de Información tomada de la realidad

Formulación del Modelo

Simulación

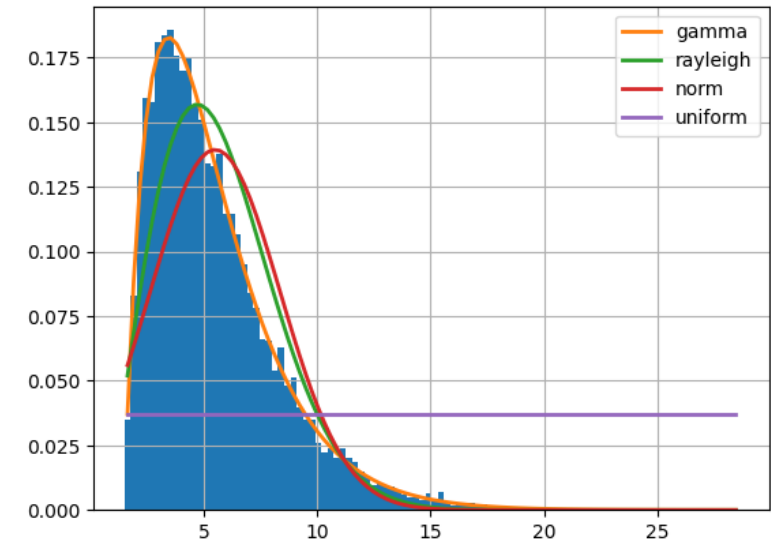
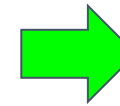
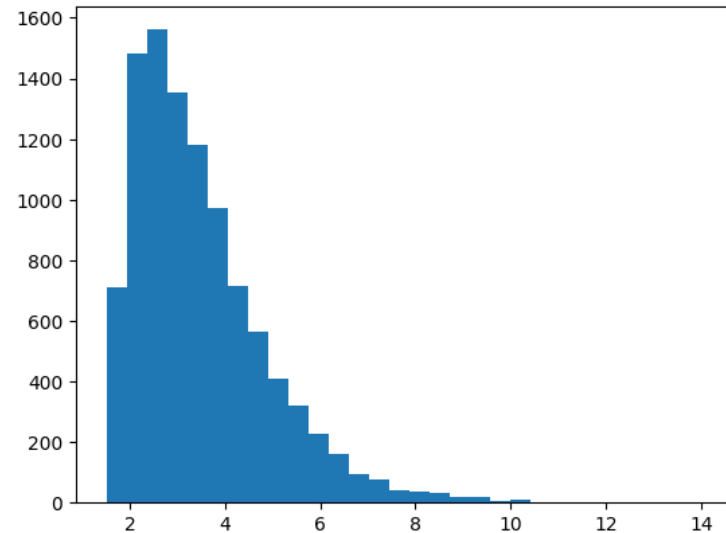
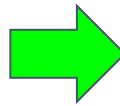
Explotación de Resultados

Análisis de Diferentes Escenarios

Variables Aleatorias

- *Los datos de un sistema pueden tener el comportamiento de una V.A.*
- *Interés -> Conocer la función de distribución de probabilidad de esa variable.*
- *Objetivo -> Generar valores aleatorios que respondan a esa función.*

```
[3.32498473e-02, 7.85850803e-02, 1.13334529e-01, 1.39429720e-01,
1.58406419e-01, 1.71538010e-01, 1.79891592e-01, 1.84364200e-01,
1.85710120e-01, 1.84562869e-01, 1.81453427e-01, 1.76825582e-01,
1.71048963e-01, 1.64430152e-01, 1.57222184e-01, 1.49632680e-01,
1.41830813e-01, 1.33953275e-01, 1.26109385e-01, 1.18385460e-01,
1.10848551e-01, 1.03549632e-01, 9.65263169e-02, 8.98051787e-02,
8.34037122e-02, 7.73320031e-02, 7.15941381e-02, 6.61893952e-02,
6.11132455e-02, 5.63581921e-02, 5.19144722e-02, 4.77706406e-02,
4.39140522e-02, 4.03312602e-02, 3.70083408e-02, 3.39311569e-02,
3.10855700e-02, 2.84576079e-02, 2.60335966e-02, 2.38002609e-02,
2.17447998e-02, 1.98549403e-02, 1.81189746e-02, 1.65257820e-02,
1.50648404e-02, 1.37262270e-02, 1.25006132e-02, 1.13792523e-02,
1.03539634e-02, 9.41711197e-03, 8.56158781e-03, 7.78078113e-03,
7.06855798e-03, 6.41923488e-03, 5.82755342e-03, 5.28865504e-03,
4.79805623e-03, 4.35162443e-03, 3.94555476e-03, 3.57634756e-03,
3.24078708e-03, 2.93592104e-03, 2.65904143e-03, 2.40766623e-03,
2.17952233e-03, 1.97252943e-03, 1.78478496e-03, 1.61455006e-03,
1.46023646e-03, 1.32039429e-03, 1.19370074e-03, 1.07894961e-03,
9.75041545e-04, 8.80975095e-04, 7.95838403e-04, 7.18801566e-04,
6.49109590e-04, 5.86075915e-04, 5.29076454e-04, 4.77544127e-04,
4.30963839e-04, 3.88867882e-04, 3.50831716e-04, 3.16470113e-04,
2.85433627e-04, 2.57405363e-04, 2.32098034e-04, 2.09251265e-04,
1.88629140e-04, 1.70017956e-04, 1.53224188e-04, 1.38072621e-04,
1.24404660e-04, 1.12076786e-04, 1.00959151e-04, 9.09343039e-05,
8.18960271e-05, 7.37482842e-05, 6.64042605e-05, 5.97854930e-05]
```



Métodos

- *Función Inversa*
- *Rechazo*

Software

- *EasyFit, @RISK, Kairos*
- *Python (Pandas, Fitter)*

Modelos de Colas
Modelos de Stock
Programación Lineal
Transporte
Planificación

**INVESTIGACIÓN
OPERATIVA**

**SISTEMAS DE
GESTIÓN**

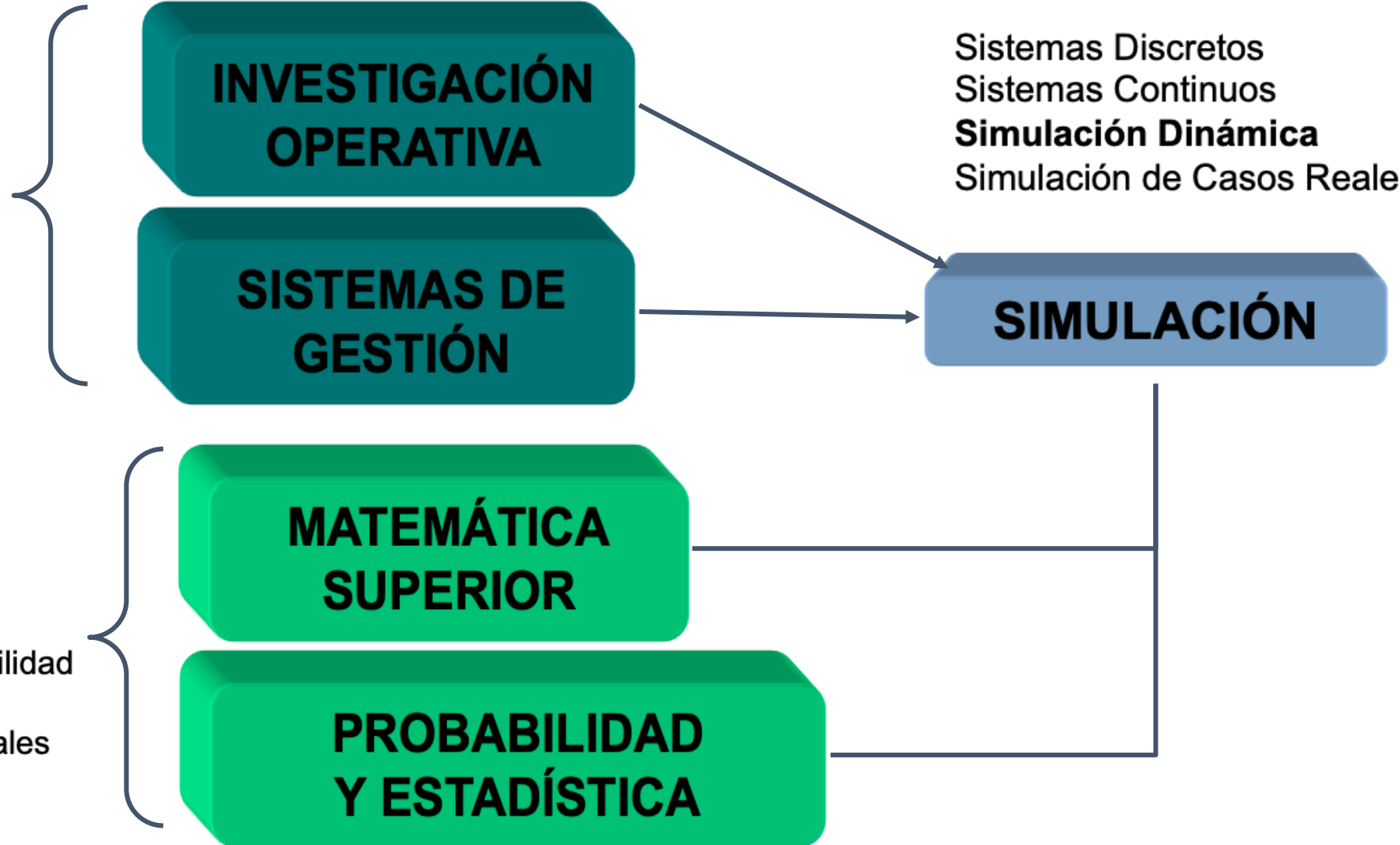
Sistemas Discretos
Sistemas Continuos
Simulación Dinámica
Simulación de Casos Reales

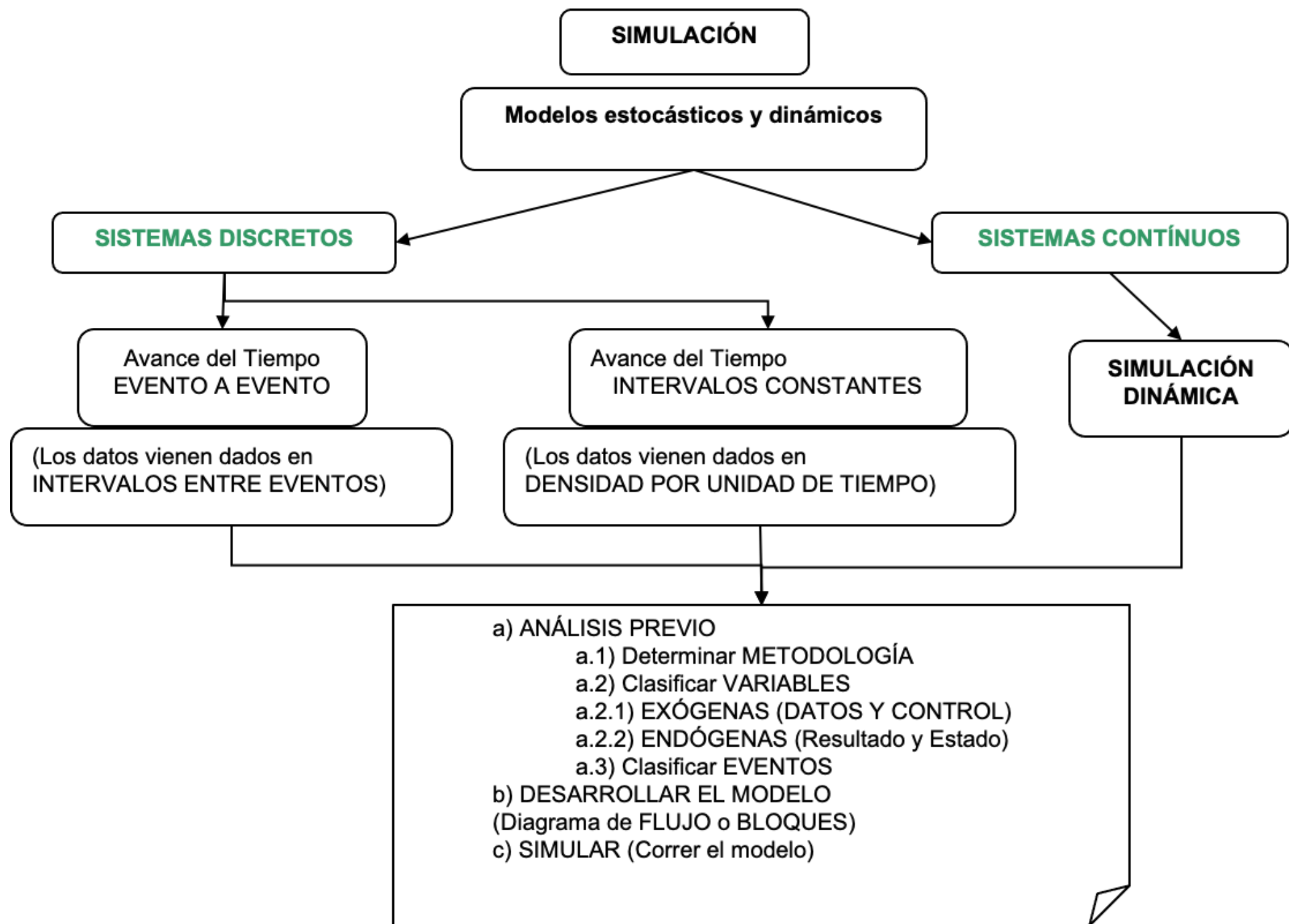
SIMULACIÓN

Concepto de Evento
Variables Aleatorias
Funciones de Densidad de Probabilidad
Concepto de Sistemas Continuos
Sistemas de Ecuaciones Diferenciales

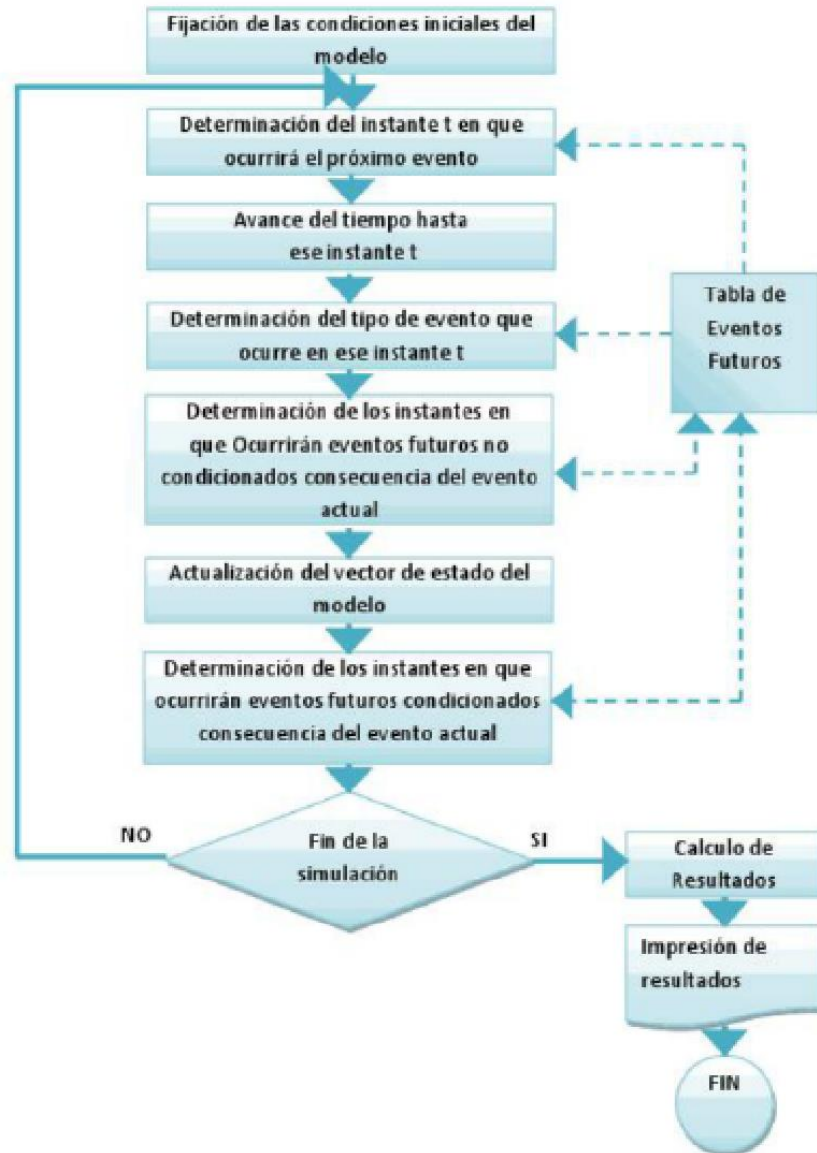
**MATEMÁTICA
SUPERIOR**

**PROBABILIDAD
Y ESTADÍSTICA**

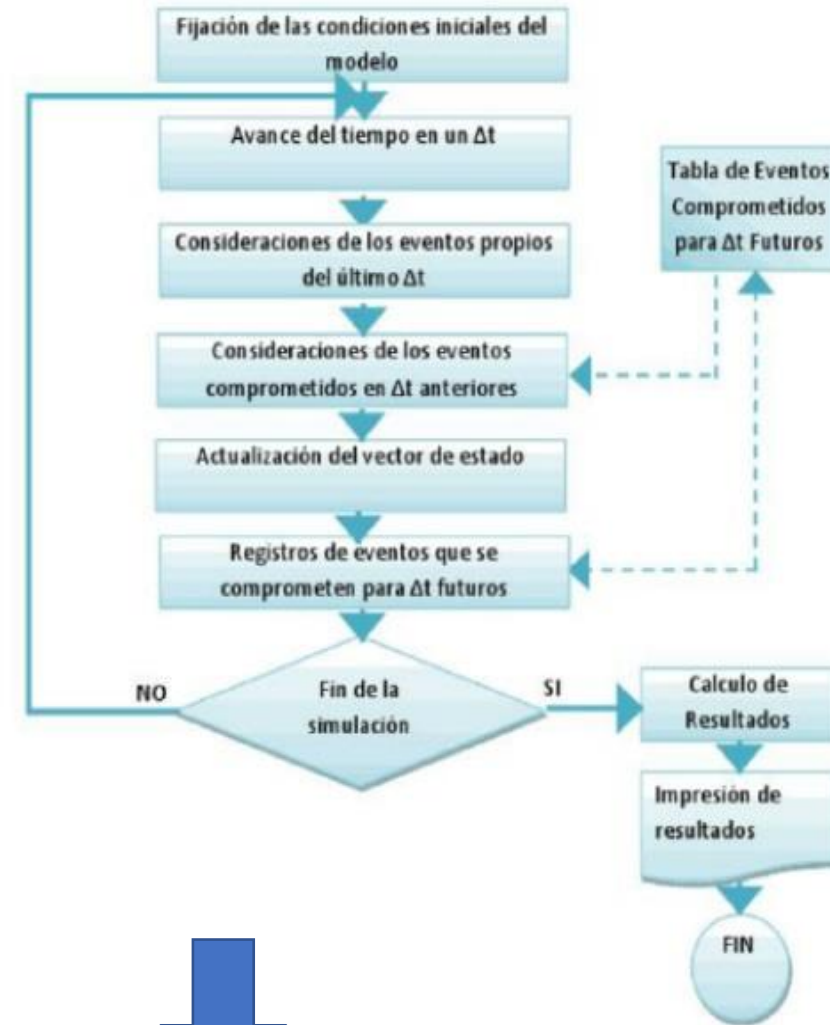




Avance del tiempo Evento a Evento



Avance del tiempo por intervalos constantes



SIMULACIÓN DINÁMICA

Disfruten y aprendan de esta cursada

