

Septiembre 30

Oct. 2 y 3 - 2014



**VI** Encuentro interuniversitario sobre  
**Complejidad**  
Biología e Ingeniería de Sistemas Complejos

# Individualidad – Agencialidad: Una analogía basada en agentes

Yeison Esteven García Olaya

[jeisson46@hotmail.com](mailto:jeisson46@hotmail.com)

Grupo de complejidad FUAC

Grupo de complejidad UD

2014

# Contenido.

## 1. Contextualización

- Estudio de sistemas complejos
- Enfoque de la ciencia clásica vs ciencias de la complejidad
- Construcción de sistemas complejos
- Complejidad algorítmica
- Ingeniería de Sistemas Complejos

## 2. Simulación basada en agentes

- Agentes y Agencialidad
- Reglas y Entorno
- Herramientas
- Eje integrados

## 3. Caso de estudio

# Contextualización

¿Qué son los sistemas complejos?

# Sistemas Complejos.

“la física clásica consideraba los sistemas complejos precisamente como eso: sistemas que, cuando se dispusiera al fin de herramientas analíticas suficientemente poderosas, exigirían descripciones complejas” – Lewin R.

1996

# Sistemas Complejos.

Control descentralizado

Propiedades emergentes

Componentes simples

Dinámicas no lineales

Sujetos a cambios súbitos

Evolución y aprendizaje

Estructuras en red

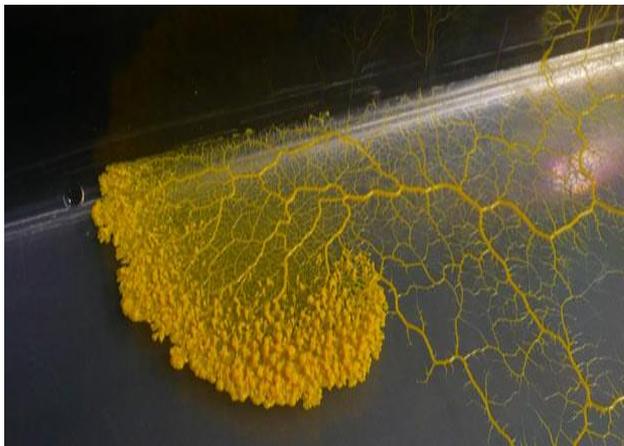
Auto-organizados

Alto procesamiento de  
información

Alta incertidumbre

Septiembre 30  
Oct. 2 y 3 - 2014

VI Encuentro interuniversitario sobre  
**Complejidad**  
Biología e Ingeniería de Sistemas Complejos



Moho de fango



Hormigas



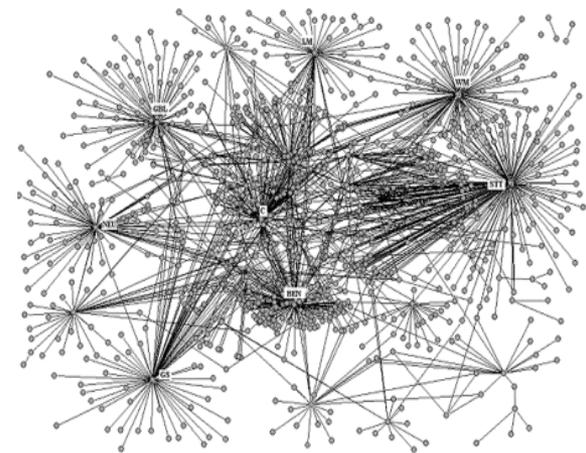
Cerebro



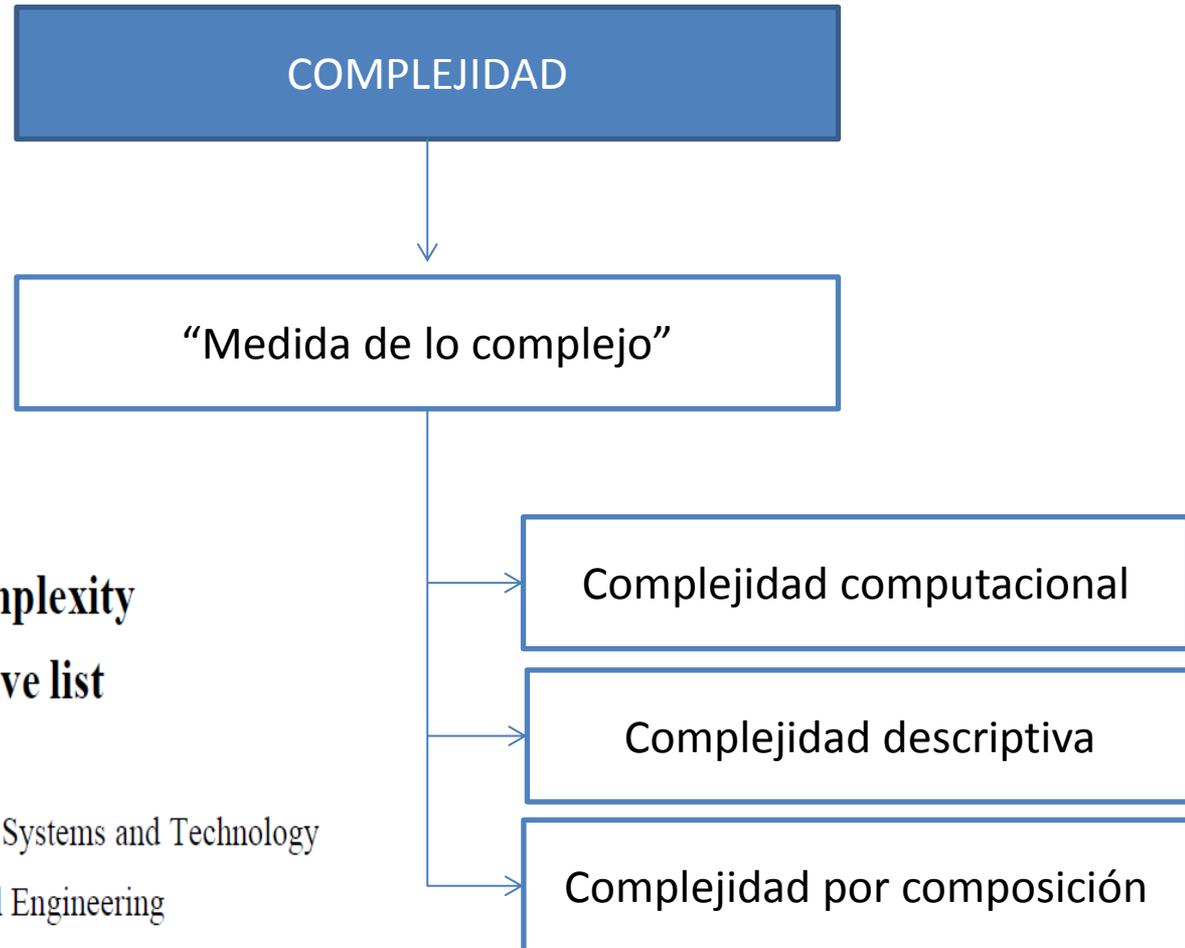
Arquitectura chaqueña



Sociedad



Redes



**Measures of Complexity**  
**a non--exhaustive list**

**Seth Lloyd**

d'Arbelloff Laboratory for Information Systems and Technology

Department of Mechanical Engineering

Massachusetts Institute of Technology

slloyd@mit.edu

## CIENCIA DE LA COMPLEJIDAD

Termodinámica del no  
equilibrio

Geometría fractal

Teoría del caos

Teoría de redes/conexiones

lógicas no clásicas

Vida Artificial

Sistema Complejo

Una de las formas, por no decir la única, de comprender un sistema complejo, es construyéndolo

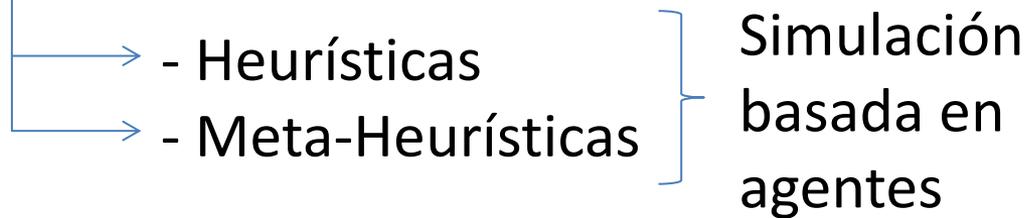
MODELOS

SIMULACIONES



# Ingeniería de sistemas complejos.

- Comprender vs predecir
- Auto-organización – emergencia vs control
- Serie de herramientas para el estudio de sistemas complejos



## 2. Simulación basada en agentes

# Un recorrido general

## DIFERENTES NOMBRES

### ABM

Agent based modeling

- Bonabeau, 2002 --
- W. Macy & Willer, 2002
- Nikolai & Madey, 2009
- García & Medina, 2011
- Gilbert, 2007

### MAM

Multi-Agent Models

- Gilbert & G. Troitzsch, 2005

### ABSS

Agent Based Social Simulation

- Sansores & Pavón, 2005

### ABMS

Agent Based Modeling and Simulation

- Macal & North, 2006,2007,2009,2010
- Bandini, Manzoni, & Vizzarri, 2009.
- Sakellariou, 2014



## Objetivos

Optimizar el sistema de estudio

Contribuir en la comprensión del sistema

Explorar los escenarios posibles dependiendo de las condiciones iniciales



## Enfoque

Agentes Inteligentes

Agentes de vida artificial



“En comparación con los enfoques basados en variables, que usan ecuaciones estructurales, ABMS ofrece la posibilidad de modelar heterogeneidad individual

A Escala

Ideal-Type

Analógico

VI Encuentro interuniversitario sobre  
**Complejidad**  
Biología e Ingeniería de Sistemas Complejos



- . Atributos
- . Reglas de comportamiento
- . Memoria
- . Recursos

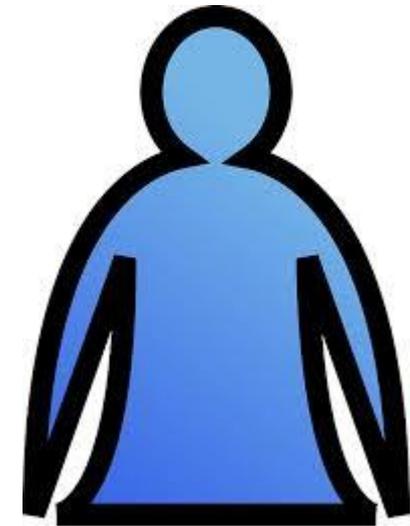


## Individualidad - Agencialidad



Intencionalidad  
Libre albedrío  
objetivos

Autonomía  
Habilidad social mediante lenguaje  
Reactividad  
Pro actividad  
Intencionalidad  
Percepción de su entorno  
Modificación de sus reglas  
Procesamiento de información  
Aprendizaje  
Adaptación



Intencionalidad  
Toma de  
decisiones

# Individualidad - Agencialidad



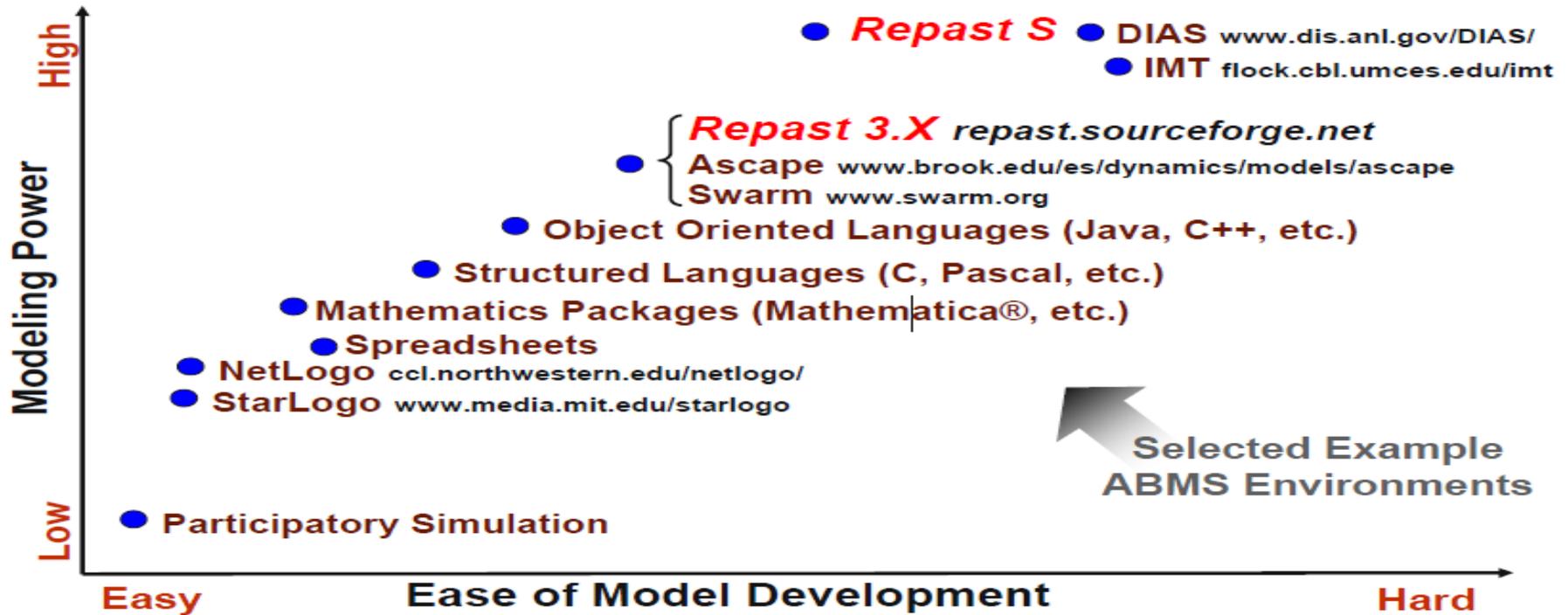
Proto Agente



Agente

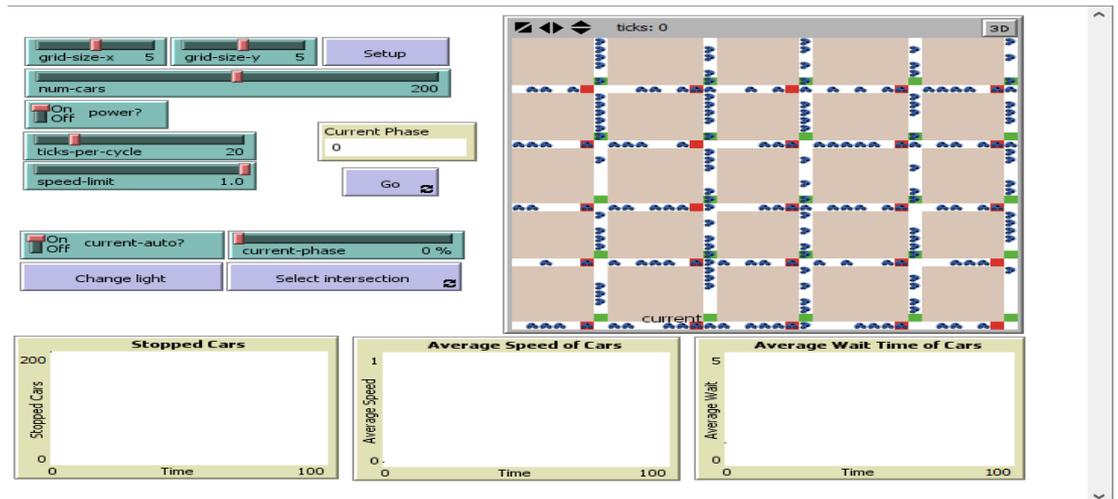
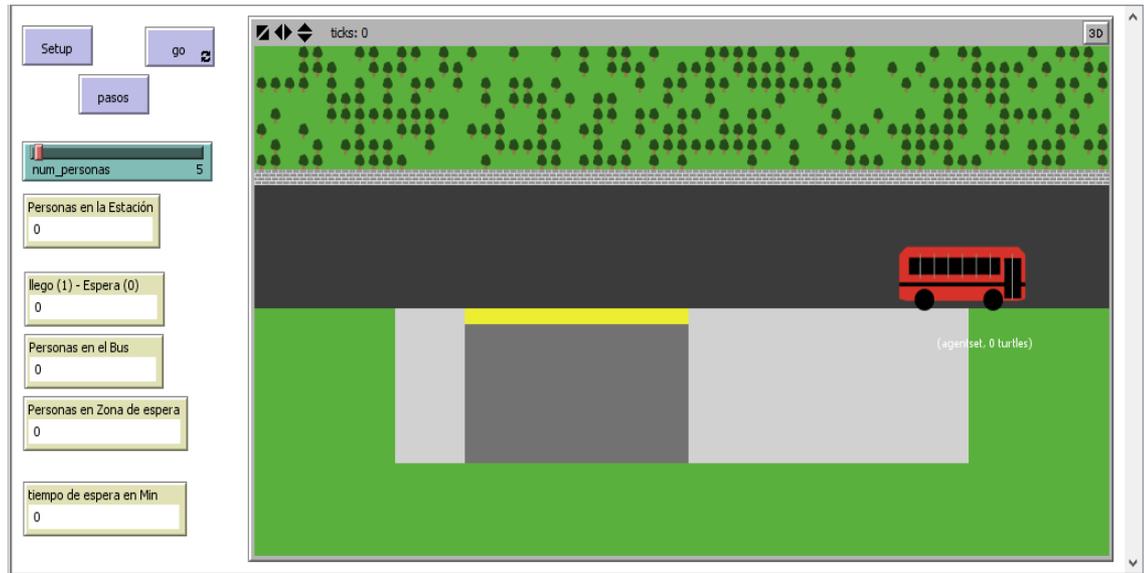
Memoria  
Decisiones  
Cambio de reglas

## ABMS Uses Specific Tools



# VI Encuentro interuniversitario sobre Complejidad

Biología e Ingeniería de Sistemas Complejos

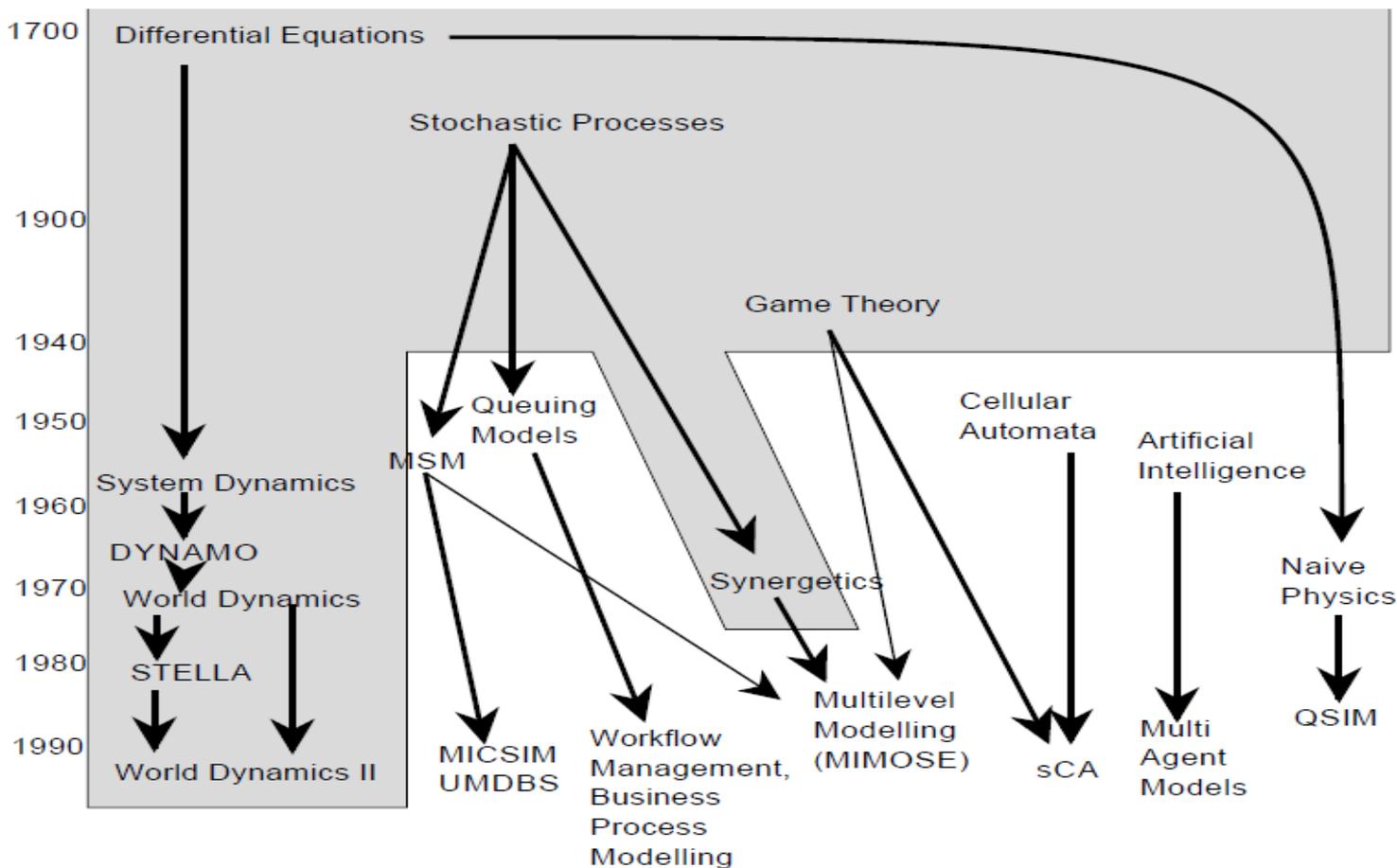


# Eje integrador

Por cuanto representa una nueva forma de hacer ciencia

FORMA DE HACER A TRAVÉS DE EXPERIMENTOS

# En ciencias sociales



## 3. Caso de estudio

# Deserción Universitaria

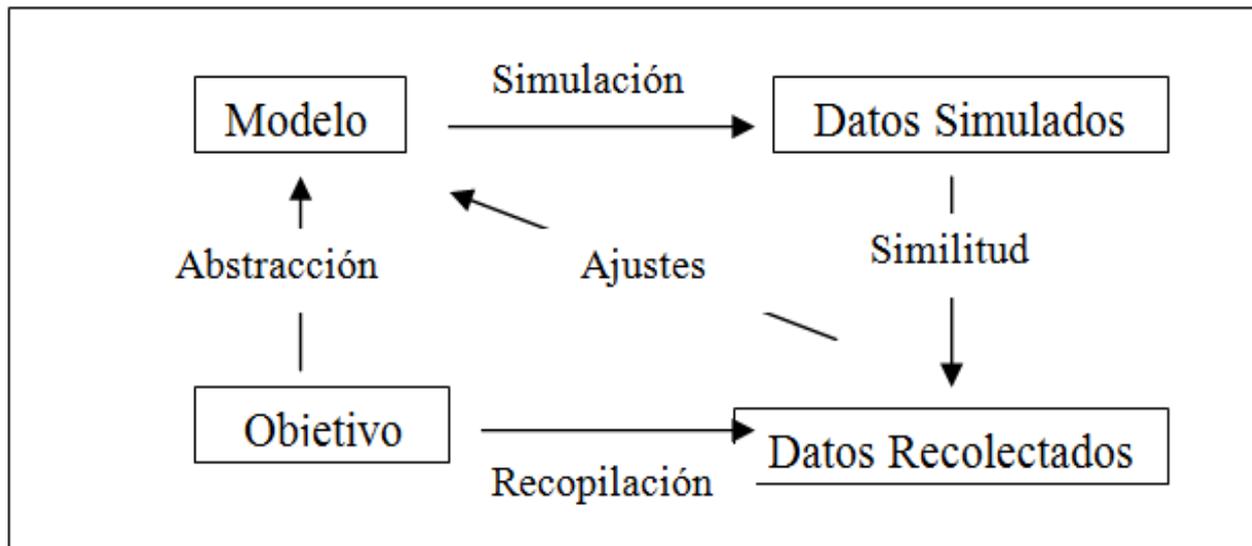
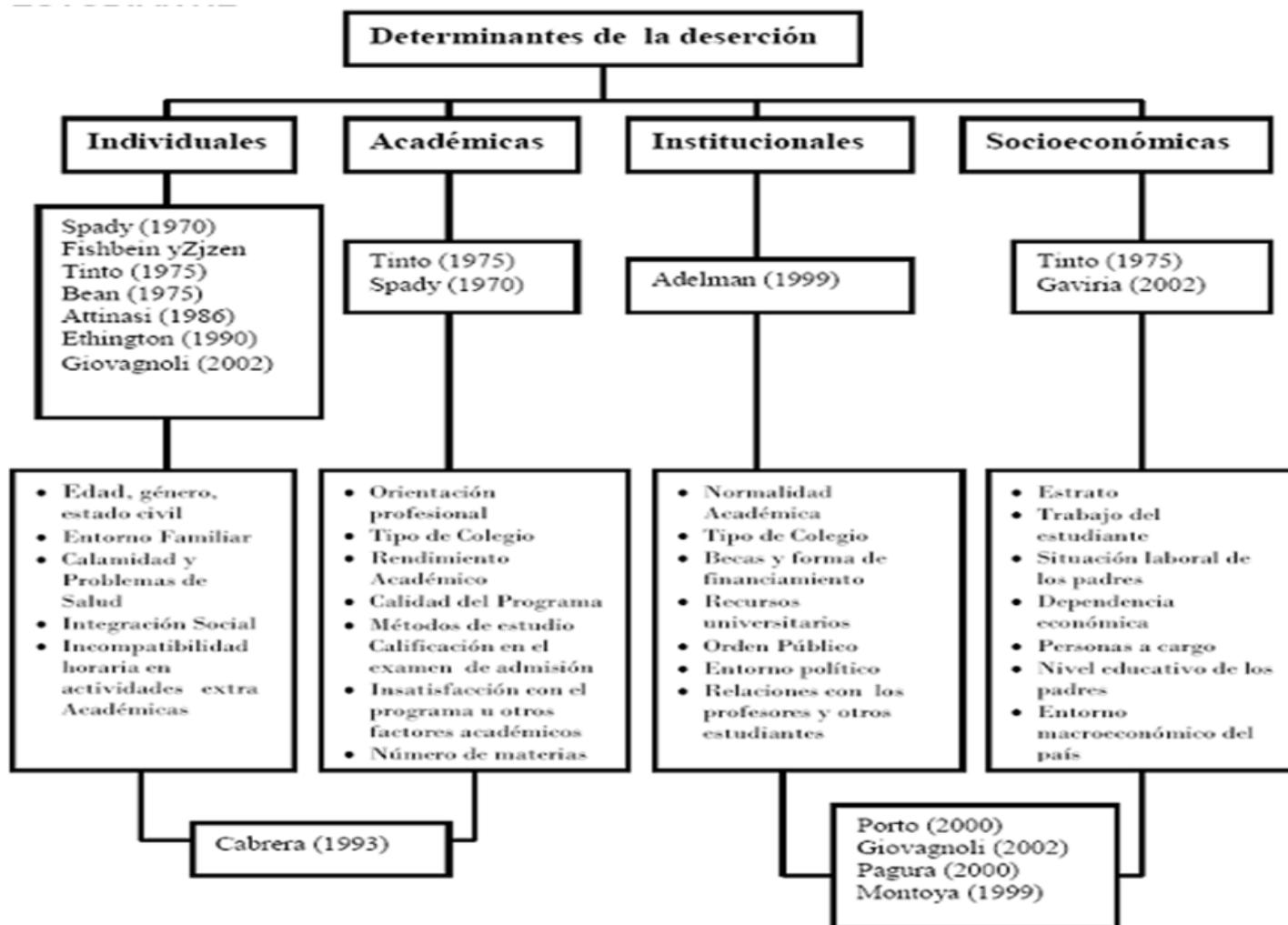


Figura 5: Ciclo de Simulación. Adaptado de (Gilbert & Troitzsch, 2006)

VI Encuentro interuniversitario sobre  
**Complejidad**  
Biología e Ingeniería de Sistemas Complejos



FUENTE: Determinantes de la Deserción Estudiantil en la Universidad de Antioquia, Julio 2003

# Finalidad y Reglas

**Finalidad:** cursar los 10 semestres de su programa académico en condiciones que no requiera acciones extras. (Motivaciones, aplazamientos, reintegros)

**Reglas:**

1. **Movimiento:** Pasar al semestre X si supero los 6 retos del semestre (X-1)
2. **Formación:** adquirir un punto de formación por cada reto superado y disminuir su puntaje de formación en el tiempo X -1 si en el tiempo X no supero un reto.
3. **Energía:** Afrontar un reto en tiempo X le supone la perdida de un K que se restara del  $K_0$  de energia
4. **Energía Ganada:** Si afronta con éxito el reto, además de ganar formación se le reintegrara el K de energía restado

**Condiciones para los estados**

1. Si energía es menor a 60, tomar la decisión de ponerse en riesgo
2. Si tolerancia es mayor a 60 aceptar la ayuda del motivador

# VI Encuentro interuniversitario sobre Complejidad Biología e Ingeniería de Sistemas Complejos

Configurar Simulación

cantidad\_estudiantes\_nuevos 0

setup 5

Caracterización de Materias

prerequisitos

detalle\_materias 2

visualizar\_creditos

visualizar\_areas

Cohorte\_Ingreso

2014-1

Iniciar Simulación

Iniciar 2 paso-paso

Inspect Estudiantes

Activo Prueba

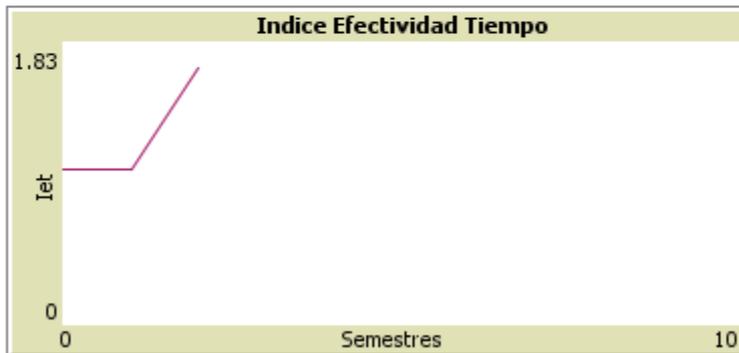
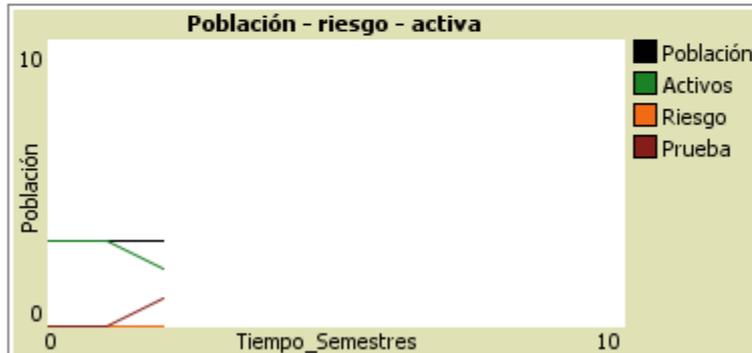
semestre: 1 3D

1	7	13	19	25	31	37	43	49	55
2	8	14	20	26	32	38	44	50	56
3	9	15	21	27	33	39	45	51	57
4	10	16	22	28	34	40	46	52	58
5	11	17	23	29	35	41	47	53	59
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60

grupos de estudiantes por resultados del icfes

VI Encuentro interuniversitario sobre  
**Complejidad**  
Biología e Ingeniería de Sistemas Complejos

PERIODO	ID ESTUDIANTE	ID MATERIA	NOTA	ESTADO
2	62	9	4.3580311288497855	aprobada
2	60	9	4.432773867661232	aprobada
2	62	10	4.824413383258632	aprobada
2	61	10	0.920294394806061	reprobada
2	60	10	3.158287743006433	aprobada
2	61	11	4.717997992601806	aprobada
2	62	11	1.3881383328911145	reprobada
2	60	11	4.472348484184503	aprobada



No Estudiantes al día 2	No Estudiantes en Riesgo 1	No Estudiantes en Prueba 0	sum [iet] of estudiantes / count estudiantes 1.6666666666666667
----------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--

Septiembre 30  
Oct. 2 y 3 - 2014



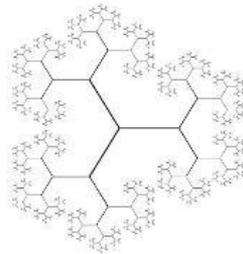
VI Encuentro interuniversitario sobre  
**Complejidad**  
Biología e Ingeniería de Sistemas Complejos

# CONCLUSIONES

Septiembre 30  
Oct. 2 y 3 - 2014

VI Encuentro interuniversitario sobre  
**Complejidad**  
Biología e Ingeniería de Sistemas Complejos

# GRACIAS



COMPLEJIDAD FUAC

