



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

ULA - Facultad de Ciencias

Centro de Física Fundamental

Caos y Sistemas Complejos

SEMINARIO:

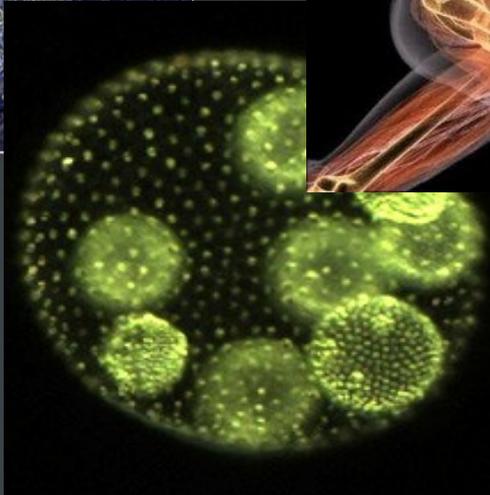
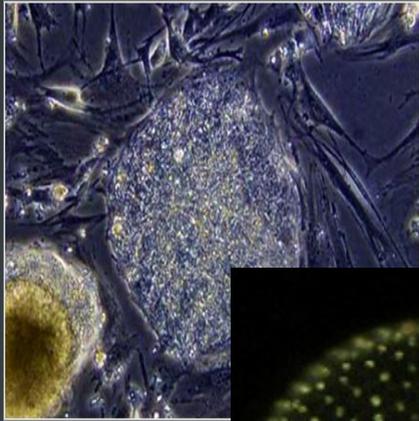
Sustentabilidad del Altruismo

Presentado por: **Br. Adriana Torres**

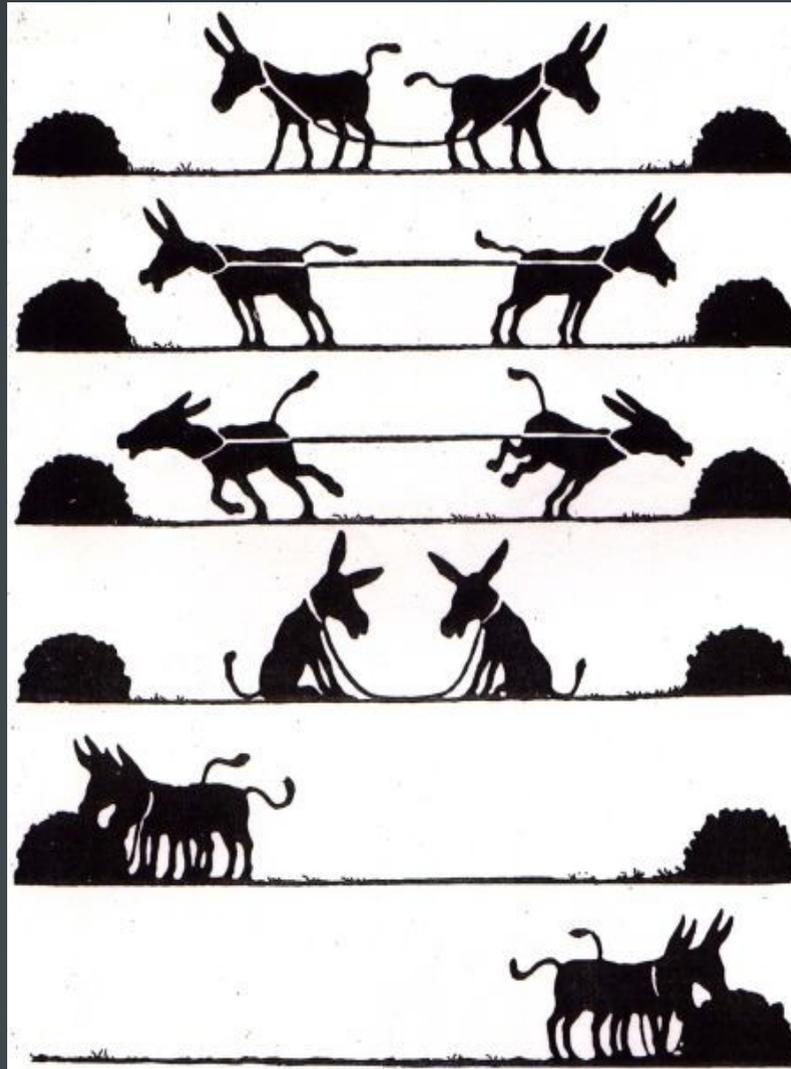
Tutor: **Dr. Kay Tucci**



COOPERACIÓN



COOPERACIÓN



RESEÑA HISTÓRICA

0-500 dc El Talmud Babilónico anticipa la teoría moderna de juegos de cooperación, problema del contrato de matrimonio.

1944 [John von Neumann](#) y [Oskar Morgenstern](#) publicaron la Teoría de Juegos y Comportamiento Económico, trabajo pionero en la noción de juegos de cooperación.

1950 [Melvin Dresher](#) y [Merrill Flood](#) formularon el experimento que introdujo el juego conocido como el Dilema del Prisionero. Durante la misma época, [John Nash](#) desarrolló el criterio para mantener consistencia entre estrategias de jugadores en situaciones de cooperación.

1950-1970 hubo explosión de actividad, apareciendo conceptos y estrategias en juegos de cooperación que permitieron aplicar soluciones a problemas en diversas áreas de estudio (economía, biología, estrategia militar, filosofía, etc).

1970 [John Maynard Smith](#) introdujo al concepto de Estrategias Evolutivas Estables (ESS) usado en modelos biológicos de cooperación.

1984 [Robert Axelrod](#) publica La Evolución de la Cooperación, libro inspirador que popularizó el estudio sobre cooperación.



CORRIENTES DE INVESTIGACION

Cooperación entre parientes cercanos

→ Kin selection ² (selección de parentesco)

Cooperación sobre interacciones continuas (entre individuos o líneas de descendencia)

→ Reciprocidad ^{1,3} y/o viscosidad de población ²

- 1.-Axelrod, R., 1984. The evolution of cooperation. Basic Books.
- 2.-Hamilton, W.D., 1964. The genetical evolution of social behaviour I & II.
- 3.-Axelrod, R., Hamilton, W.D., 1981. The evolution of cooperation.



CONCEPTOS NECESARIOS

- Teoria de Juegos
- Equilibrio de Nash
- Estrategias Evolutivas Estables
- Dilema del Prisionero
- Altruismo / Egoismo

Prisoners' dilemma

		prisoner B			
		confess		remain silent	
prisoner A	confess	 5 years 5 years	 0 year 20 years		
	remain silent	 20 years 0 year	 1 year 1 year		

© 2006 Encyclopædia Britannica, Inc.

ORIGEN DEL ESTUDIO

”Evolution of contingent altruism when cooperation is expensive”

Robert Axelrod y Ross A. Hammond

Estrategias de
selección de parentesco
(etiquetas)

+

Estructura de
poblacion
(viscosidad)

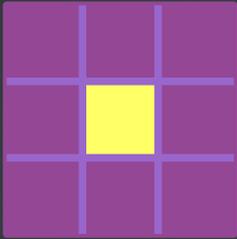
- ✓ Coevolucionaria,
- ✓ Indicadores de parentesco varían endogenamente (historia incide),
- ✓ Usa técnicas analíticas poco comunes.
Simulación basada en agentes.

Simulación basada en autómatas celulares sustentada sobre la herramienta ISyS.



PARAMETROS Y MODELOS DE SIMULACION

Individuo



Automata
celular

R	Potencial de reproduccion
T	Etiqueta $Z \in [1,4]$
Ai	Estrategia altruista/egoista
Ad	$Z \in [0,1]$

Ai	Ad
1	1
1	0
0	1
0	0

Altruista puro

Altruista contingente I

Altruista contingente II

Egoista

NULO	ETIQUETADO
VISCOSO	VISCOSO / ETIQUETADO

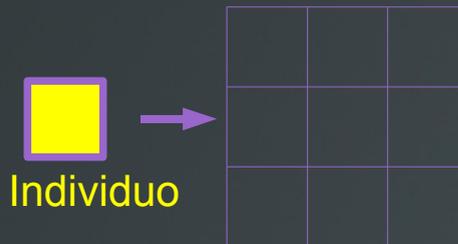
NOTA: Los altruistas contingentes I y II varían su estrategia según su etiqueta comparada



ESTRUCTURA DE LAS SIMULACIONES

La simulación comienza con las celdas vacías.
Cada periodo de tiempo t consiste en 4 etapas:

INMIGRACIÓN:

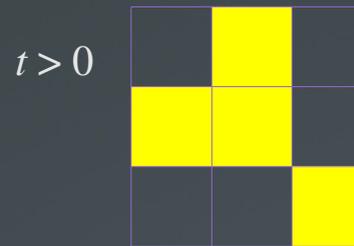


$$R = R_0$$

$$T = X$$

A_i	A_d
X	X

INTERACCIÓN:



$$T_1 = T_2$$

Altruista contingente I = Altruista
Altruista contingente II = Egoista

$$T_1 \neq T_2$$

Altruista contingente I = Egoista
Altruista contingente II = Altruista



$$R = R_0 + \text{Interaccion}$$

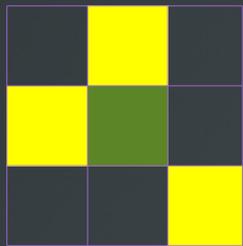
Interaccion	Altruista ₂	Egoista ₂
Altruista ₁	$(b - c)_1, (b - c)_2$	$-c_1, b_2$
Egoista ₁	$b_1, -c_2$	$0, 0$

ESTRUCTURA DE LAS SIMULACIONES

REPRODUCCION:

Individuo escogido al azar, y tiene la oportunidad de reproducirse igual a su R

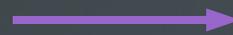
Los razgos T, Ai y Ad tienen probabilidad de mutacion de m



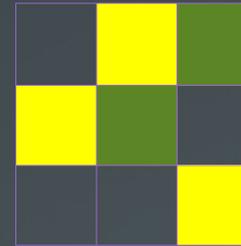
$$R = R_0 + \text{Interaccion}$$

$$T = T$$

Ai	Ad
ai	ad



Hallado un espacio vacio!

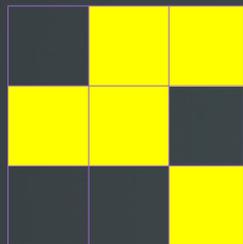


$$R = 0$$

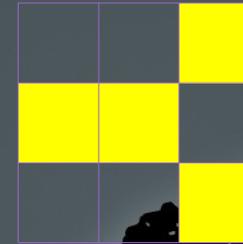
$$T = T$$

Ai	Ad
ai	ad

MUERTE:



Cada individuo tiene la probabilidad de morir D y dejar un espacio vacio para proximas generaciones



NOTA: Para cada periodo de tiempo t , los individuos vuelven a tener el mismo $R = R_0$

RESULTADOS REPRODUCIDOS

	Altruistas (%)	A (Proporcion de altruistas)
Modelo Nulo	4.6 ± 0.3	0.04 ± 0.02
Modelo Viscoso	74.4 ± 1.2	0.78 ± 0.3
Alto Costo	13.7 ± 1.2	0.13 ± 0.3
Baja Viscosidad	43.9 ± 1.2	-
Modelo Etiquetado	22.0 ± 1.8	0.20 ± 0.1
Modelo Viscoso/ Etiquetado	89.0 ± 0.7	0.91 ± 0.9
Alto Costo	68.0 ± 1.5	0.71 ± 0.4
Baja Viscosidad	78.4 ± 1.2	-
Indicador de parentezco debilitado	86.8 ± 0.6	-
Percepcion Errada	88.0 ± 0.6	-
Red comienza llena de egoistas	90.7 ± 0.5	0.92 ± 0.9

Tabla1. Estrategias altruistas empleadas por proporciones de poblacion (puros o contingentes). Estudio de los modelos de simulacion, primera columna de datos: resultados del articulo, segunda columna de datos: reproducidos.

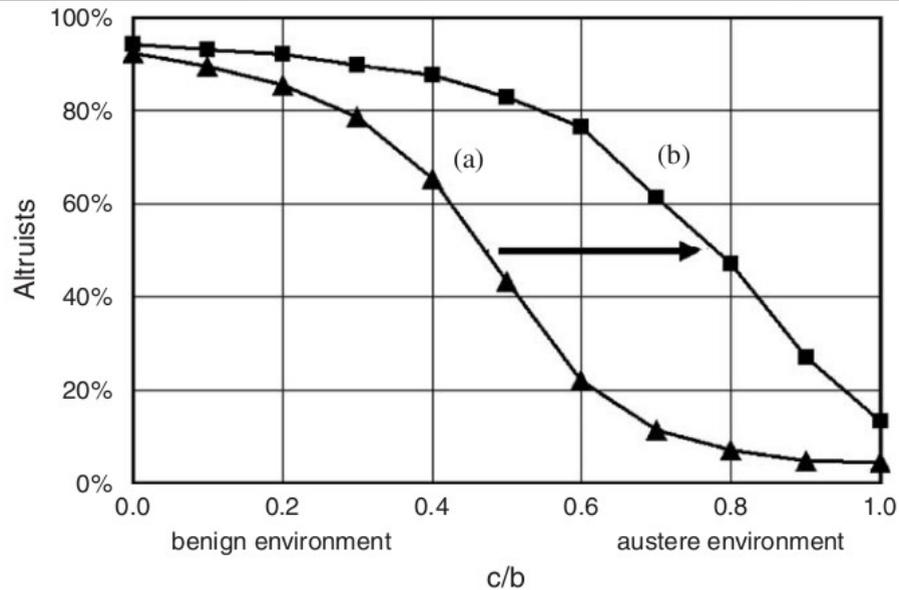
Parametros estandar:

Costo 0.01, beneficio 0.03, potencial de reproduccion 0.12, 4 colores de etiquetas, probabilidad de mutacion 0.005, 1 inmigrante por periodo de tiempo, probabilidad de muerte de 0.1, tamano de red 50x50, periodica, cada caso replicado 10 veces, datos promediados de los ultimos 100 periodos en corridas de 2000 periodos, el rango mostrado es mas o menos el error estandar.

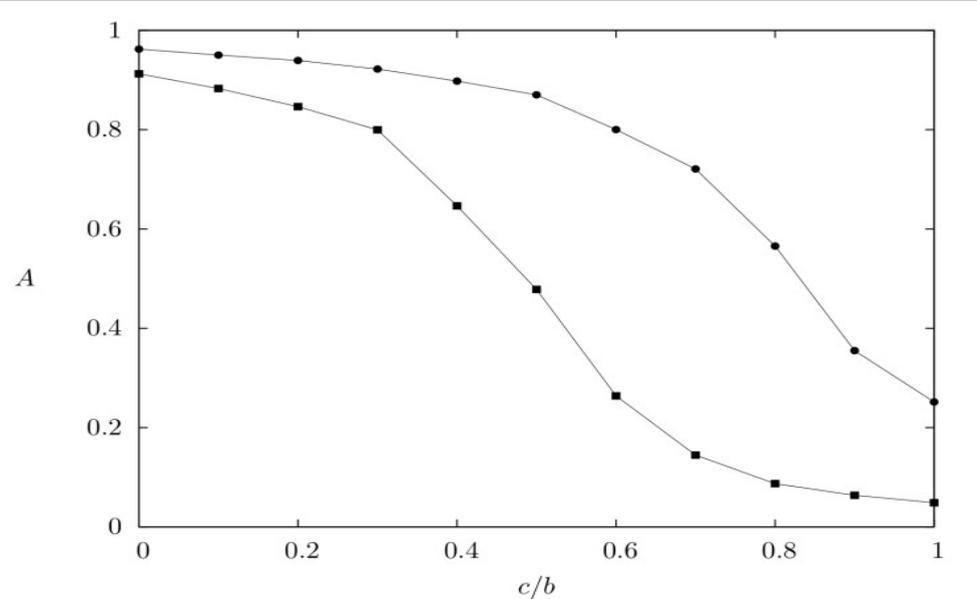
En la reproduccion se uso, ademas del tamano estudiado, una red 100x100, cada caso replicado 50 veces, los datos promediados de los ultimos 1000 periodos de 10000.



RESULTADOS REPRODUCIDOS



Grafica 1. Proporción de altruistas como función de la austeridad ambiental en términos del cociente de costo entre beneficio, línea a resultados del modelo viscoso y la línea b resultados del modelo viscoso etiquetado.



Grafica 2. Grafica obtenida a partir de los resultados obtenidos en la reproducción del artículo.



PROPUESTA

Comparando los parametros que intervienen en la estructura de entorno (viscosidad) y en la seleccion de parentezco (etiquetas), se hace mas interesante enfocarnos en la viscosidad por ser un parametro en un rango continuo y no discreto como el caso de etiquetas.

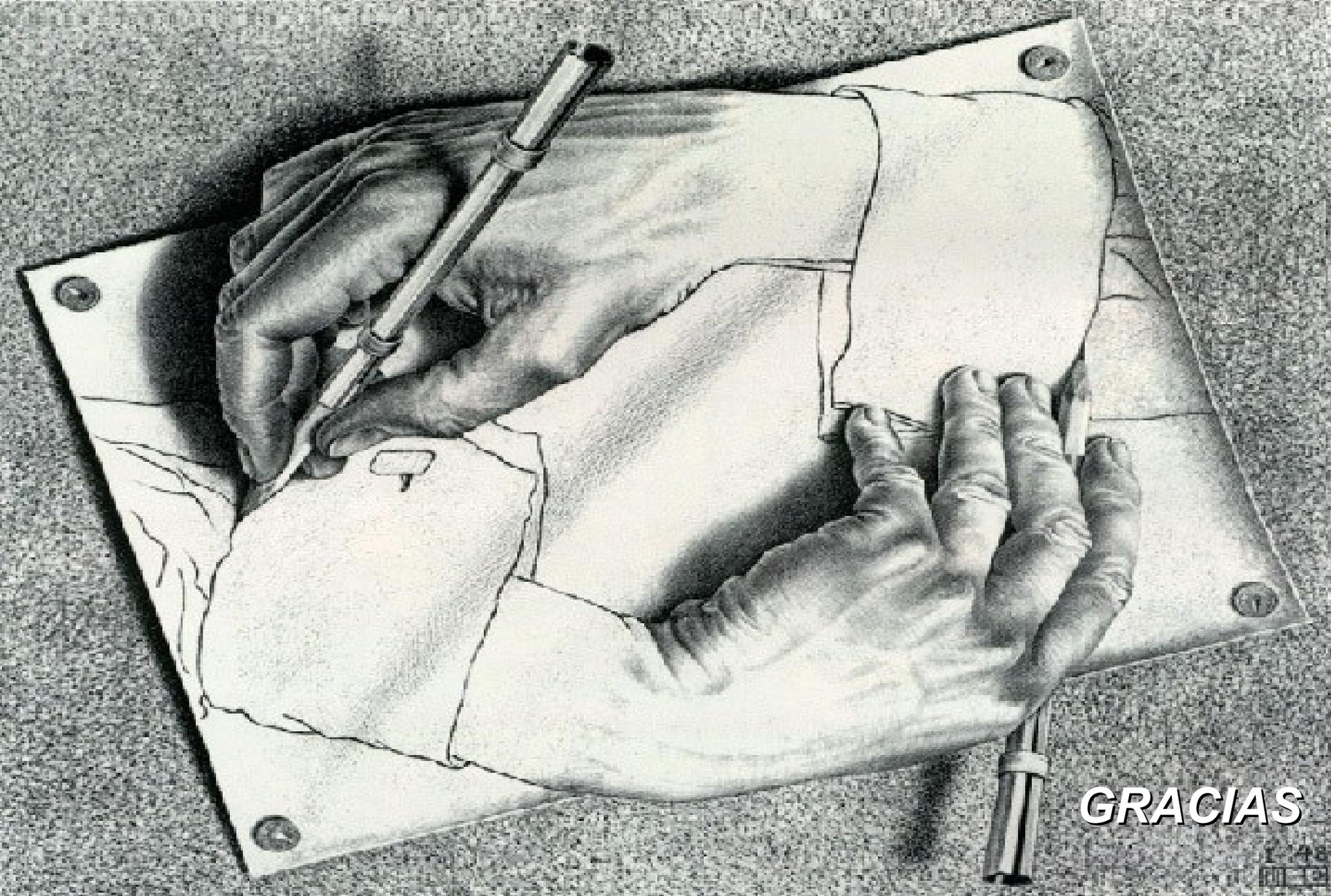
OBJETIVO GENERAL

Estudiar la sustentabilidad del altruismo como un fenomeno de transicion de fase sobre el parametro de viscosidad

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Reducir el numero de parametros que intervienen en el fenomeno
- Hacer del estudio un tema que tenga un enfoque un poco mas fisico
- Investigar cual de estas tres variaciones de parametros sobre la viscosidad ofrece un estudio mas nutrido sobre el tema:
 - Barriendo el parametro de variable local a global
 - Variando el grado de vecindad
 - Empleo de redes de pequeno mundo





GRACIAS