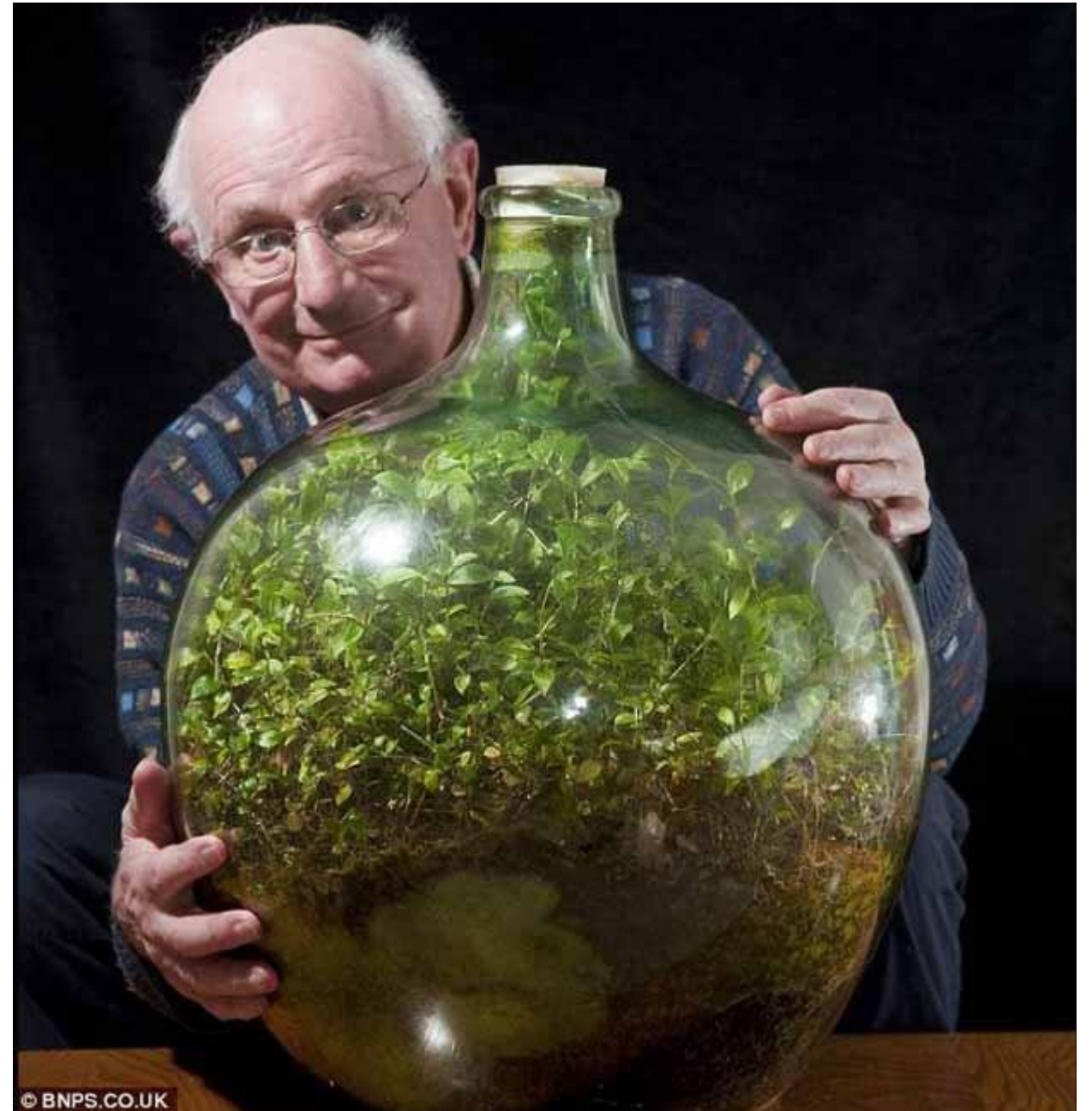


Curso agroecología DOCA MADEZAS IV

Mario Bonillo CEDAF FCA UNJu

Enfoque sistémico

Pos/hiper/o lo otro moderno



La ciencia moderna: Pensamiento lineal

- Deriva del pensamiento mágico Pensamiento lineal (Descartes, Newton, Darwin...)
- Interpreta el mundo en base a causa consecuencia (se exagera la idea de universalidad)

Significantes equivalentes*

- Orgánico
- Enfoque de sistema
- Enfoque desde la complejidad
- Holístico

* Diferente formas de hacer referencia a determinados sentidos

El agroecosistema/ sistema complejo

Abordaje como sistema complejo / desde la complejidad

¿Que implica, que hacemos, por donde?

Sistema y complejidad

- E. Morin): con la palabra "complejo" no estamos dando una explicación sino que señalamos una **dificultad** para explicar.

<https://www.youtube.com/watch?v=wOzMCqBmtLU> 11 dic 2015

<http://magazinedeciencia.com.ar> Magazine de Ciencia con el Dr. Gabriel Mindlin;

Dos complejidades inherentes a la naturaleza de las cosas

hay complejidad dondequiera se produzca un **enmarañamiento de acciones, de interacciones, de retroacciones**. Y ese enmarañamiento es tal que ni siquiera una computadora podría captar todos los procesos en curso.

Pero hay también otra complejidad que proviene de la existencia de fenómenos aleatorios, que no se pueden determinar y que, empíricamente, agregan incertidumbre al pensamiento, hablamos del principio de indeterminación-física cuántica

Ciencias de la complejidad

- Termodinámica de sistemas alejados del equilibrio
- Pensamiento complejo
- Teoría de sistemas
- teoría de los juegos
- Modelación no lineal
- Teoría del caos
- Matemáticas difusas
- Teoría de redes
- geometría fractal

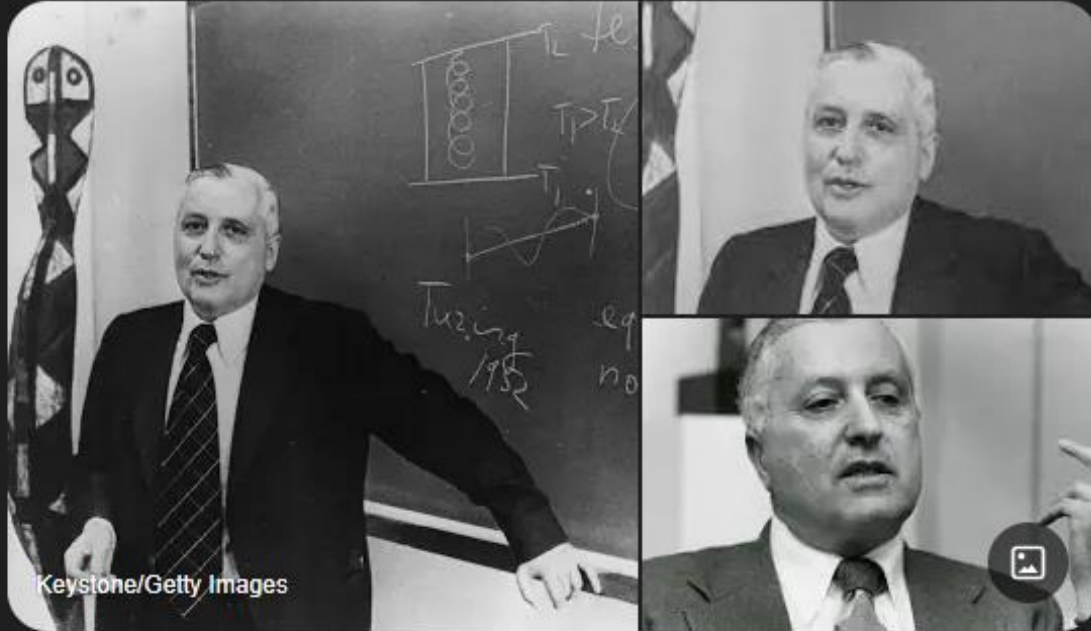
Ilya Prigogine

Físico y químico

Resumen

Libros

Videos



[bbvaopenmind.com](#)

Ilya Prigogine, el hombre que puso orden en el caos | OpenMind

Este efecto fue descrito por el físico francés Henri Bénard en 1900, y se cono...

25 ene 2023

Nacimiento

25 ene
1917

Moscú, Rusia

Fallecimiento

28 may
2003

Bruselas,
Bélgica

[YouTube](#)

Ilya Prigogine, el hombre que puso orden en el caos - YouTube

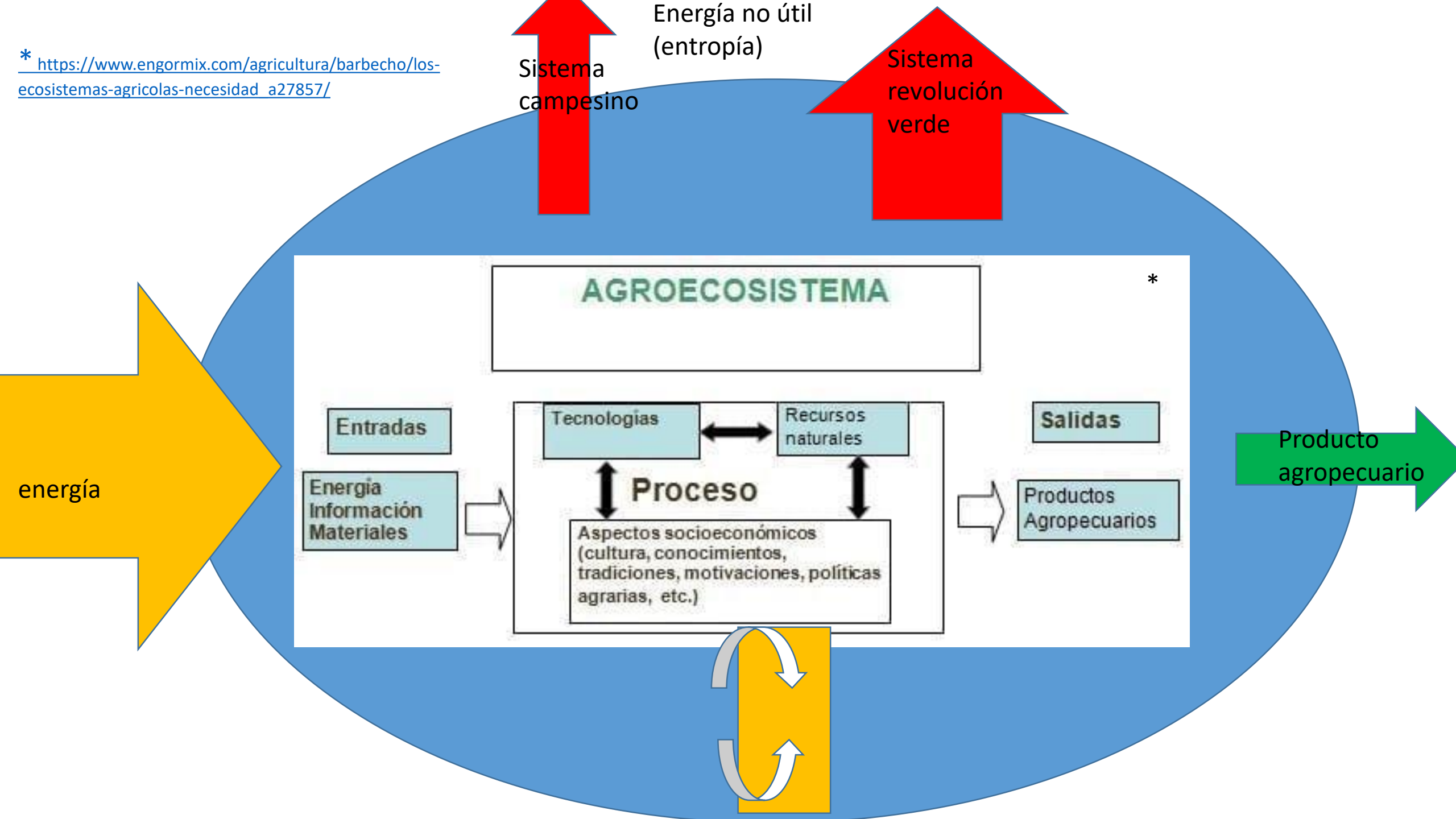
El químico ruso-belga Ilya Prigogine...

22 mar 2023

Sistemas alejados del equilibrio

Prigogine acuñó el concepto de “estructura disipativa”, que describe estructuras de no equilibrio que “se mantienen sólo mediante una perseverante disipación de energía”, y que únicamente pueden aparecer al interior de los sistemas abiertos, esto es, cuando “el sistema se mantiene lejos del equilibrio

* https://www.engormix.com/agricultura/barbecho/los-ecosistemas-agricolas-necesidad_a27857/



Sistema campesino

Energía no útil (entropía)

Sistema revolución verde

AGROECOSISTEMA

*

Entradas

Energía
Información
Materiales

Tecnologías

Recursos naturales

Proceso

Aspectos socioeconómicos
(cultura, conocimientos,
tradiciones, motivaciones, políticas
agrarias, etc.)

Salidas

Productos
Agropecuarios

Producto agropecuario

energía

Video y libro sugerido

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=0lwlmwqh8uE&t=1107s> Ilya Prigogine

libro: Báez, P. A. O., Rodríguez, A. D., & Rábago, F. G. (Eds.). (2016). *Sistemas alejados del equilibrio: un lenguaje para el diálogo transdisciplinario*. Universidad Autónoma de Tlaxcala.

**SISTEMAS ALEJADOS
DEL EQUILIBRIO:
UN LENGUAJE PARA EL DIÁLOGO
TRANSDISCIPLINARIO**

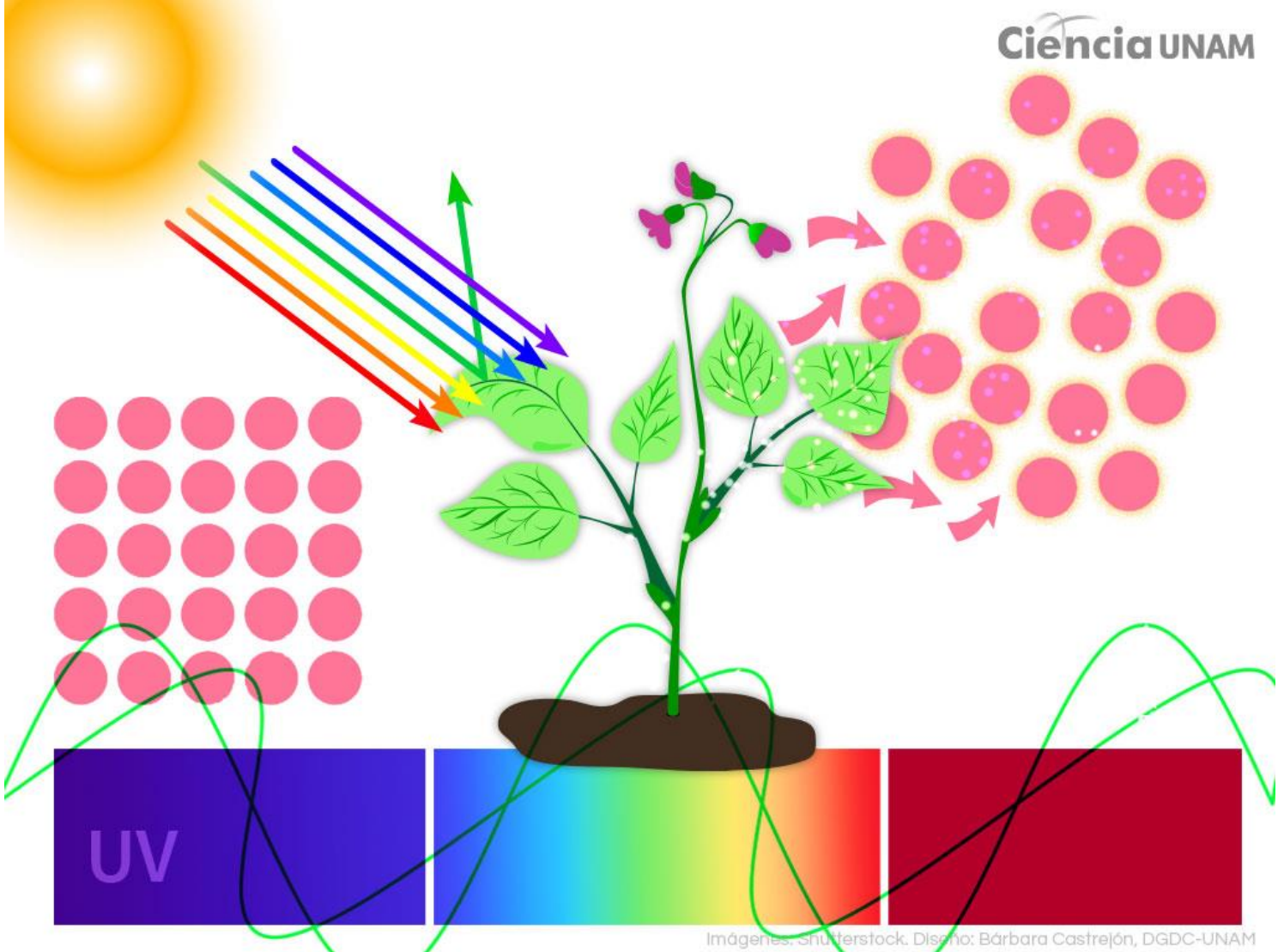
Pedro Antonio Ortiz Báez
Alfredo Delgado Rodríguez
Francisco Gómez Rábago

- Un Sistema Alejado del Equilibrio es, entonces, una proposición analítica que busca abarcar a **todo sistema complejo cuyos elementos, al articularse, generan propiedades emergentes que le otorgan autonomía para acceder a insumos, reproducirse y perpetuar su linaje** en el tiempo y el espacio,
- Pero siempre alejados del equilibrio
- Por ello requiere aporte externo de energía, materia e información
- Logrando así **estados estables** de no equilibrio

en la historia humana sólo el capitalismo y el esclavismo han logrado constituirse como sistemas que se alejan enfáticamente del estado estable, esto es, que muestran una expansión y crecimiento constantes. Pero esto lo han logrado por periodos muy cortos: alrededor de 600 años el esclavismo, menos de 300 el capitalismo (Harris, 2002).

El resto de los modos de producción experimentados por las sociedades humanas (cazadores-recolectores, agricultura aldeana, feudalismo, así como los sistemas campesinos al interior del capitalismo y el socialismo) **han manejado sus tasas de conversión energética bajo los principios de la mínima disipación**, por lo que han logrado el portento de sostener sus sistemas en un “estado estacionario de no equilibrio” y, de esa manera, “mantenerlos en el juego” por cientos y miles de años.

El proceso evolutivo se concibe como una constante búsqueda estados de **mínima disipación**.



Principio 6. Todo sistema alejado del equilibrio tiene "mente".

En su lucha por mantenerse lejos del equilibrio, los sistemas vivos han generado una serie de mecanismos¹² que les permiten sostenerse y reproducirse en medio de la fluctuación, la competencia, la variabilidad, la pérdida, la confrontación, la disputa y el desgaste entrópico. Un factor clave en esta lucha es el desarrollo de articulaciones "mentales" que facultan al sistema para evaluar el tamaño e importancia de las fluctuaciones (tanto internas como externas) y su posibilidad de afectar la continuidad y pervivencia de sus estructuraciones sistémicas. Lo mental, en este sentido, no debe confundirse con el razonamiento o la inteligencia, asociados a los procesos cerebrales, tan característicos de la especie humana. Bateson (1991) sugiere que la mente no se circunscribe a lo ocurrido en esa porción gris presente en diversos organismos. Él define a la mente como la articulación de elementos al interior de cualquier sistema vivo¹³ que le permiten a éste coordinar su autorregulación. Desde esta perspectiva, la autocorrección o autorregulación es el despliegue de acciones por parte de los mecanismos homeostáticos del sistema para identificar, reconocer y adelantarse a las fluctuaciones, mediante la evaluación del posible impacto de éstas en sus posibilidades de continuidad, así como las acciones desplegadas para regresar el sistema a su "estado ideal" o acercarse a él (resiliencia).


Otras propuestas teórico metodológicas para abordar lo complejo

espacios en la ciencia

1. Desarrollos desde la sociología/filosófico
(**Edgar Morín**)
2. Desarrollos desde la Física / teorías de la **no linealidad**
(**Edward Lorenz, Mitchell Jay Feigenbaum, Benoît Mandelbrot**)
3. Desarrollos teóricos derivados de la teoría general de sistemas (**Karl Ludwig von Bertalanffy**)
4. ...

Imágenes



 Más imágenes



Wikipedia

https://es.wikipedia.org/wiki/Edgar_Morin

Edgar Morin - Wikipedia, la enciclopedia libre

Edgar Morin (París, 8 de julio de 1921), de nacimiento Edgar Nahum, es un filósofo y sociólogo francés. A partir de la década de 1950 ocupó un lugar ...



Acerca de

Edgar Morin, de nacimiento Edgar Nahum, es un filósofo y sociólogo francés. A partir de la década de 1950 ocupó un lugar destacado en la sociología francesa. [Wikipedia](#)

Nacimiento: 8 de julio de 1921 (edad 103 años), París, Francia

Influenciado por: Cornelius Castoriadis, Gregory Bateson, Henri Laborit

Educación: Universidad de París

Cónyuge: Sabah Abouessalam (m. 2012), Edwige Morin (m. 1982–2008)

Hijas: Irène Nahoum, Véronique Grappe-Nahoum

Padres: Vidal Nahum, Luna Beressi

Comentarios

1. Desarrollos desde la sociología/filosófico (Edgar Morín)

- El método propuesta : estrategia creativa y abierta del proceso de conocimiento que avanza y retrocede en la comprensión de sistemas u organizaciones complejas.
- propuesta epistemológica, reconstrucción sistémica, sustitución de objetos sociales fragmentados por problemas entendidos como sistemas complejos, lo que implica la **necesaria recurrencia e intervención de diversas disciplinas para su abordaje.**
- <http://www.gazeta-antropologia.es/?p=5009>

Para E. Morin

- la complejidad no solo tiene que ver con un incremento y una profundidad en el volumen de mayores interacciones entre los componentes de la organización o sistema que se pretende conocer, sino que comprende también las incertidumbres, los accidentes o azares, las indeterminaciones y las innovaciones que se vinculan y que explican el constante movimiento entre el orden y el desorden de los fenómenos que se estudian.

Desarrollo teórico Edgar Morín:

El **método**: estrategia creativa y abierta del proceso de conocimiento que avanza y retrocede en la comprensión de sistemas u organizaciones complejas

Este proceso se orienta por algunos principios organizadores que permiten generar el conocimiento complejo.

principio dialógico

principio de recursividad organizacional

principio hologramático

1. Principio Dialógico:

es el diálogo entre dos lógicas; que son necesarias una para la otra, es decir, relaciona dos términos que son complementarios y antagónicos a la vez.

2. Principio de Recursividad Organizacional:

Todo lo que es producido **regresa a aquello que lo produjo, convirtiéndose en productor,**

Este principio de recursividad **desintegra toda idea de causa / efecto,** de productor / producto , porque constituye un ciclo autoconstitutivo, auto-organizador y auto-productor a la vez.

3.Principio Hologramático:

La idea del principio Hologramático es **trascender al reduccionismo** que no ve más que las partes **y al holismo** que no ve más que el todo.

En este sentido y conociendo el principio de recursividad sabemos que aquello que alcanzamos como conocimiento de las partes retorna al todo y todo lo adquirido en el todo regresa a las partes.

Algunas consecuencias de la propuesta de Edgar Morin

- Transdisciplinarietà
- Interdisciplinarietà

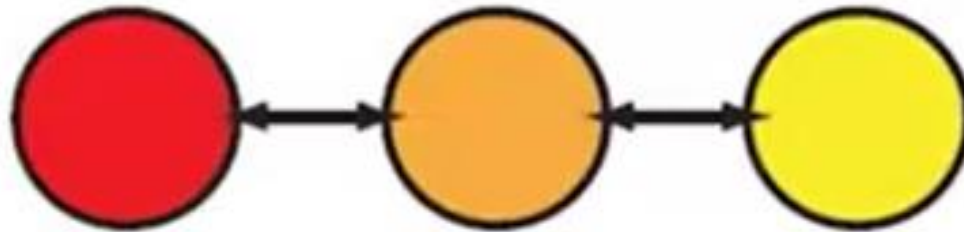
Transdisciplinary



Interdisciplinary



Multidisciplinary



Disciplinary



- La transdisciplinariedad surge cuando los expertos participantes interactúan en una discusión y diálogo abiertos, dando igual peso a cada perspectiva y relacionándolos entre sí.
- Lo interdisciplinario: colaboración de diversas y diferentes disciplinas, la colaboración de especialistas procedentes de diversas áreas tradicionales o de disciplinas cada vez más especializadas.

En la **interdisciplina** es fundamental la **formación de equipos y redes de trabajo**, ya que estos son los instrumentos para superar la **compartimentalización y fragmentación**.

Pertenecer a un equipo de trabajo implica renuncias. Por un lado, **aceptar que la propia disciplina no es suficiente para abordar la totalidad del objeto de estudio**.

Pone en juego la relación que cada uno tiene con esa disciplina: pasión, refugio, lugar de confort, etc.

Videos sugeridos

www.youtube.com/@TPS-FPTA384 Canal oficial del proyecto **“Plataforma para la construcción de herramientas y capacidades para el diseño de transiciones productivas sostenibles en Uruguay”** financiado por el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y ejecutado por el Instituto Sudamericano para Estudios sobre Resiliencia y Sostenibilidad (SARAS, por su sigla en inglés). Más información en la web del proyecto: <https://www.transiciones-sostenibles.com/>

<https://www.youtube.com/watch?v=J1IVaGaPsaY&t=3148s> **Pensamiento Complejo en la Medicina - Dr. Alexandre de Pomposo**

Lecturas sugeridas

- Envejecimiento Humano Una visión transdisciplinaria. 1a edición, México 2010. ISBN 978-607-460-121-3. Coordinadores de obra: Dr. Luis Miguel Gutiérrez Robledo- Dr. Jesús Héctor Gutiérrez Ávila. **Pagina desde 37.**
- Néstor V. Torres. Caos en Sistemas Biológicos
<https://imarrero.webs.ull.es/sctm04/modulo2/8/ntorres.pdf>
- **EPISTEMOLOGIA DE LA COMPLEJIDAD.** Edgar Morin.
https://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios_catedras/electivas/102_infanto_juvenil/material/complejidad_morin.pdf

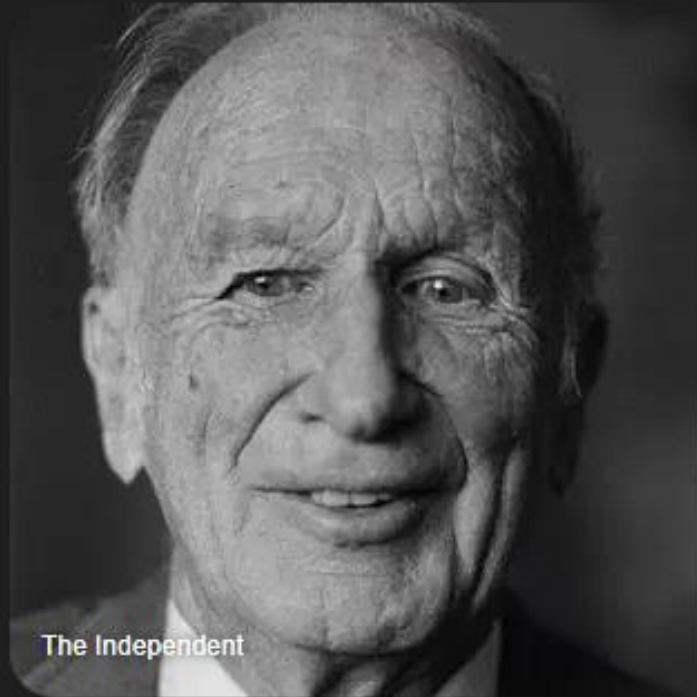
1. Desarrollos desde la Física / teorías de la **no linealidad**

Edward Lorenz

Matemático y meteorólogo estadounidense

Resumen

Libros



Universidad de Sevilla

Edward Lorenz (1917-2008): con él empezó el caos

Con él quería explicar el comportamiento caótico de sistemas inestables, tales co...

5 dic 2017

Nacimiento

23 may
1917

West Hartford,
Connecticut,...

Fallecimiento

16 abr
2008

Cambridge,
Massachusett...

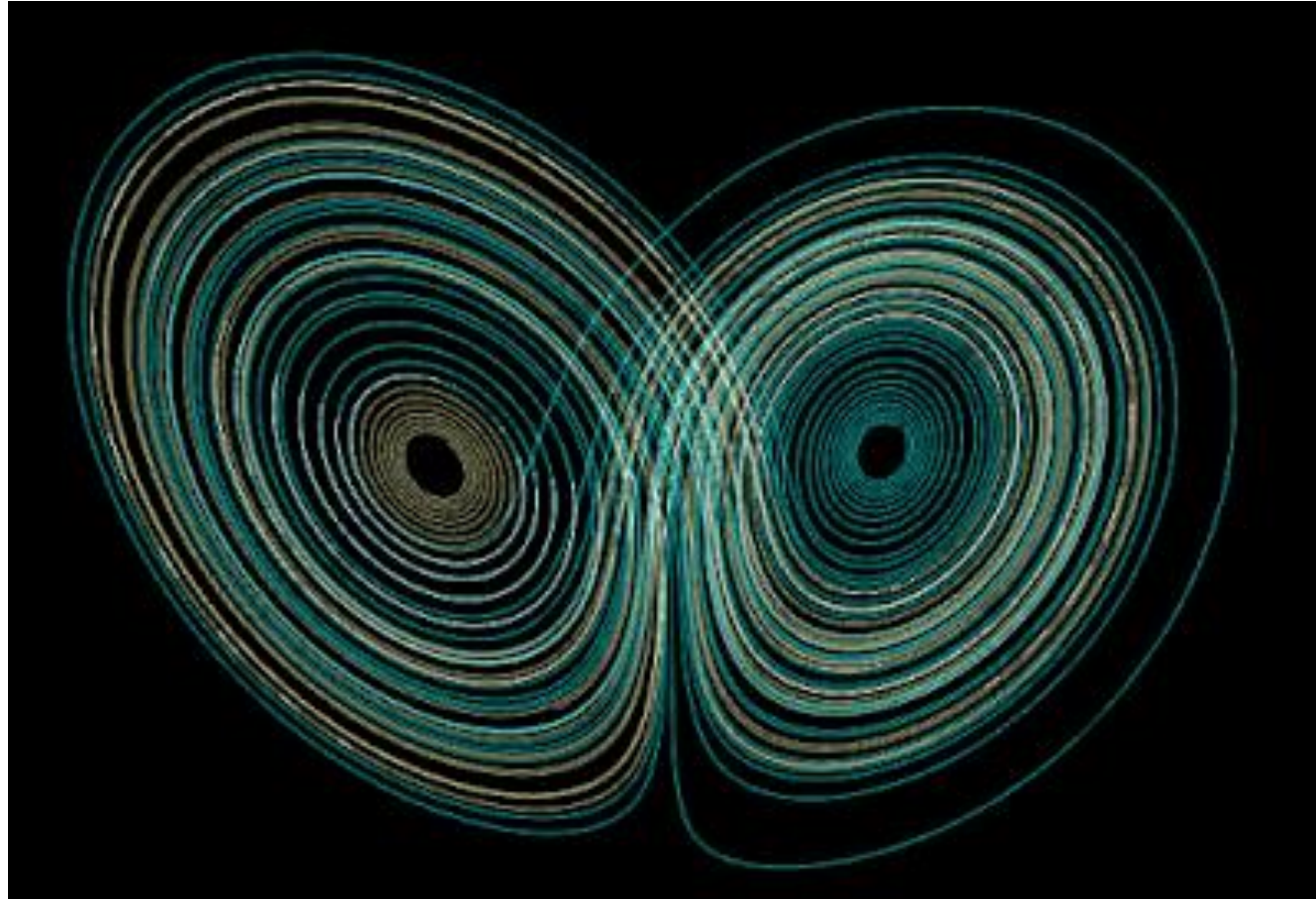
Universidad de Murcia

Edward Lorenz, padre de la Teoría del Caos y el Efecto ...

A principios de la década de 1960, Lorenz...

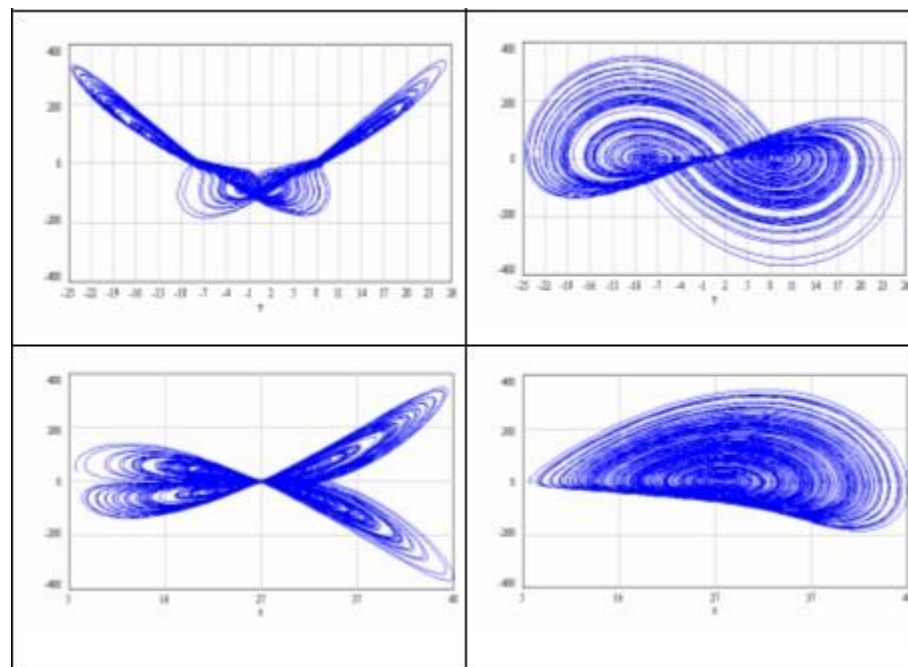
27 sept 2016

Atractor extraño de Lorenz



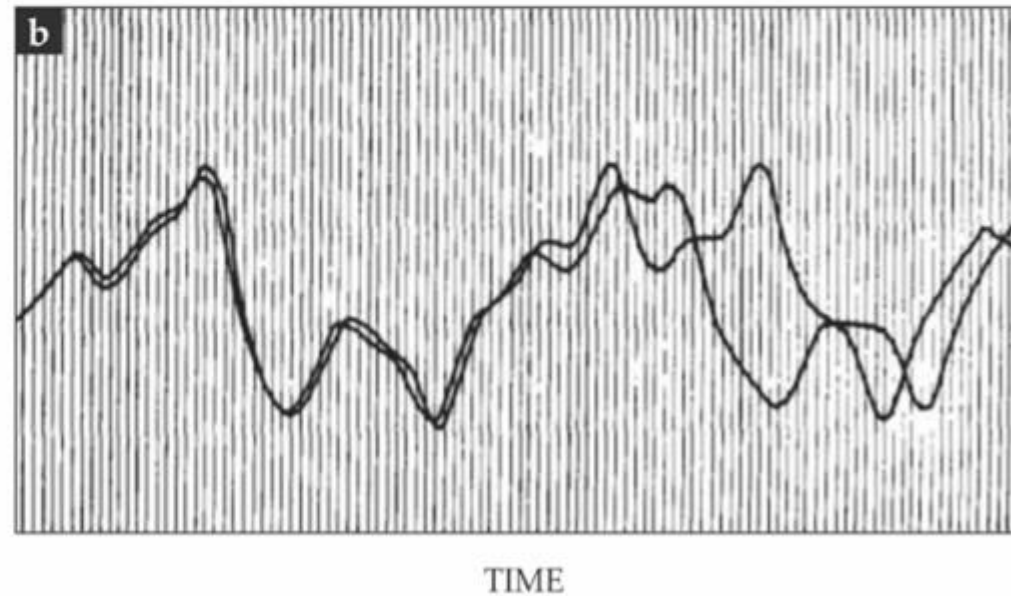
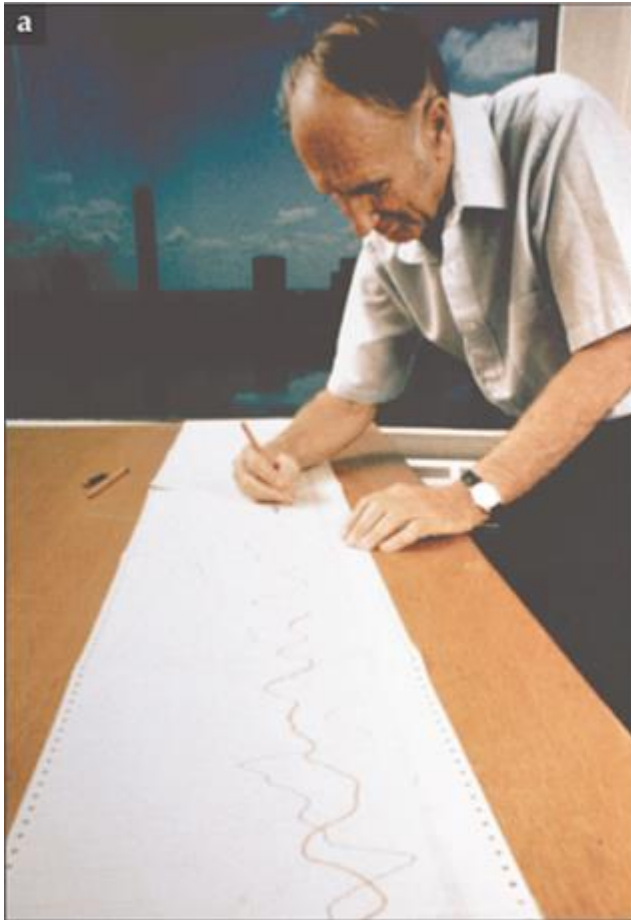
<https://bestiariotopologico.blogspot.com/2017/11/atractores-extranos.html>

El atractor mariposa o atractor de Lorenz



Atractor extraño

- **Edward Lorenz**



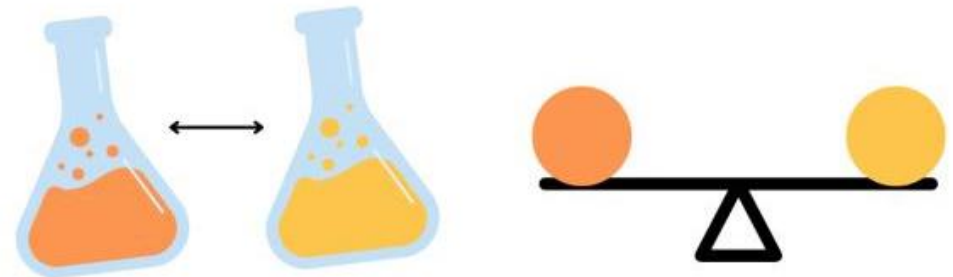
Cambio de fase

- **Le Châtelier 1884**

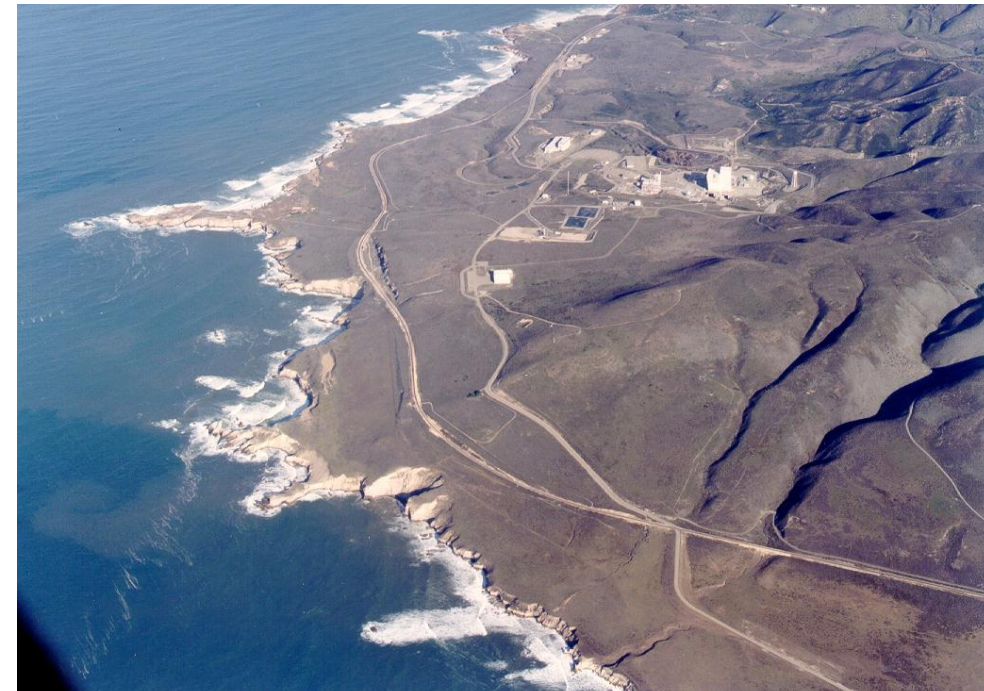
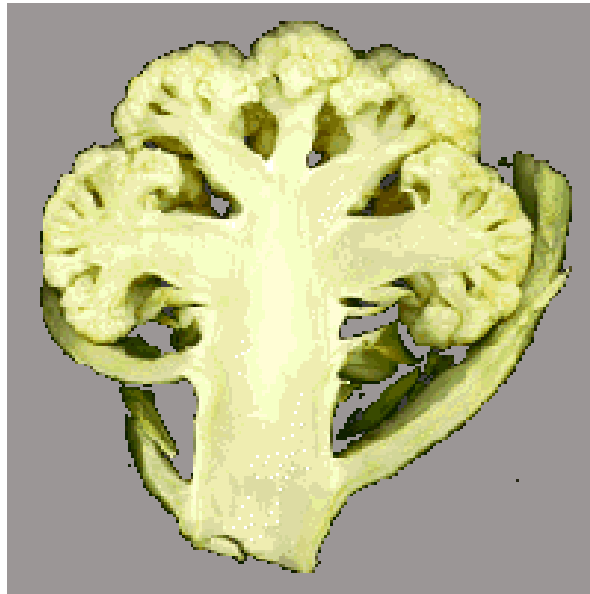
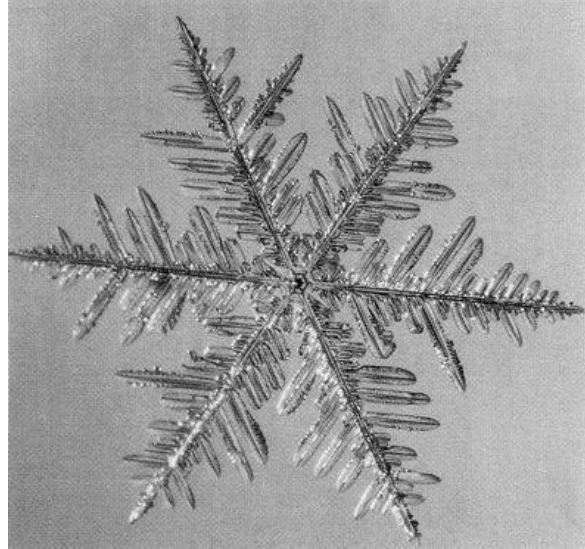
- Si se presenta una perturbación externa sobre un sistema en equilibrio, el sistema se ajustará de tal manera que se cancele parcialmente dicha perturbación en la medida que el sistema alcanza una nueva posición de equilibrio.

SALTO DE UN ESTADO AL OTRO

- cambio/oposición al cambio



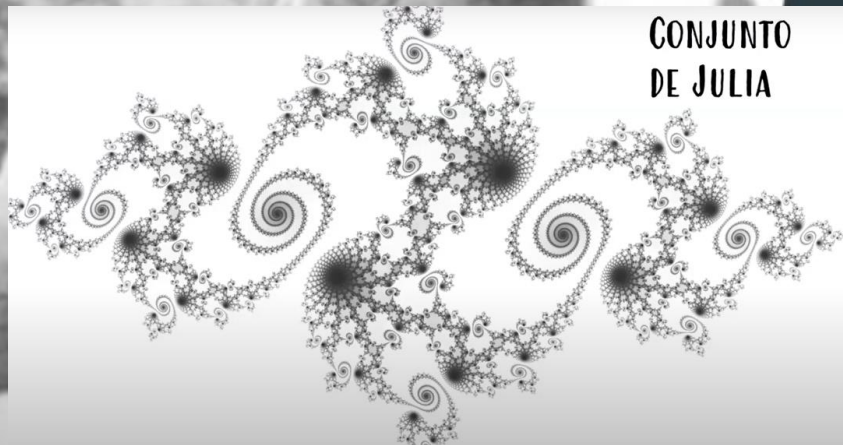
Sistemas complejos /caos/ geometría fractal





GASTÓN JULIA

$$F(z) = z^2 + c$$

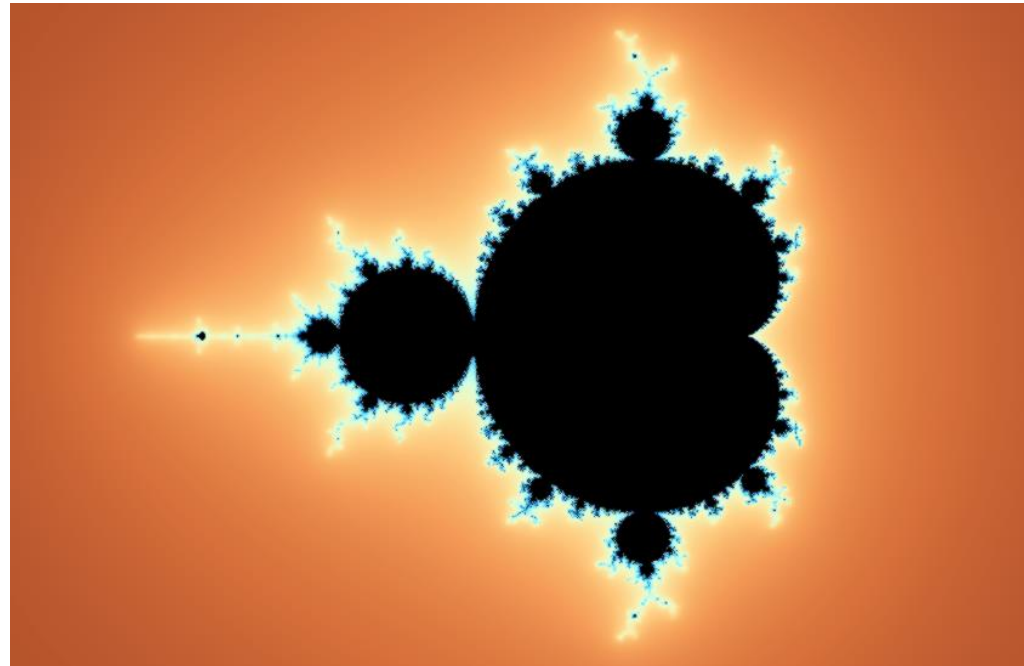
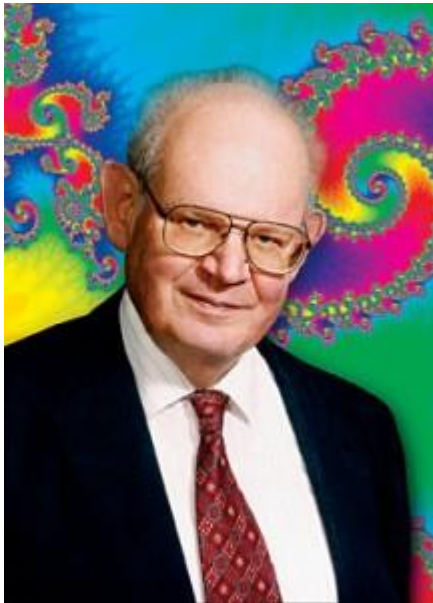


- **Benoît Mandelbrot**

$$z_{n+1} = z_n^2 + c$$

- Las nubes no son esferas, las montañas no son conos, las costas no son círculos, y las cortezas de los árboles no son lisas, ni los relámpagos viajan en una línea recta.

Mandelbrot, *Introduction to The Fractal Geometry of Nature*

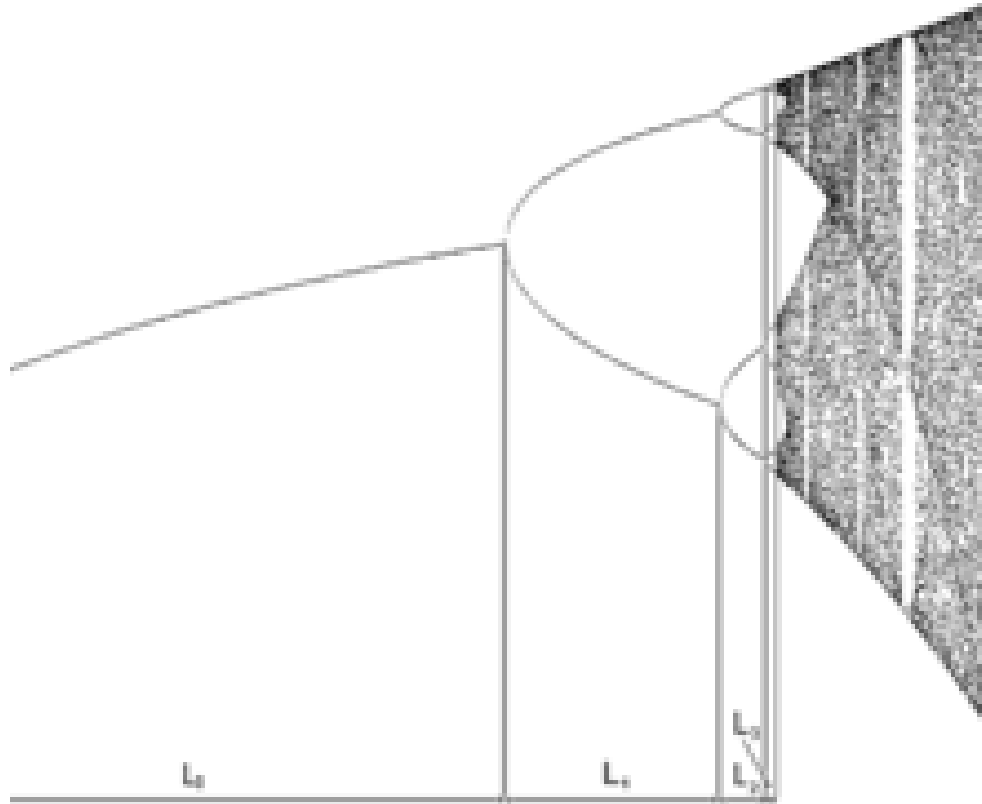


Sistemas complejos/ caos/ constantes

Mitchell Jay Feigenbaum

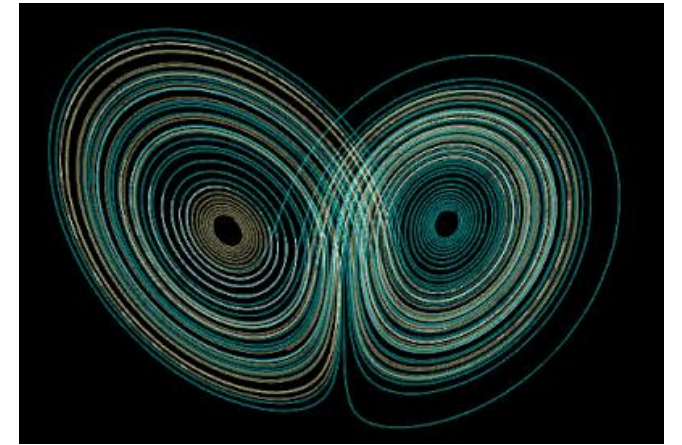
En matemática, los números o constantes de Feigenbaum son dos números reales descubiertos por el matemático Mitchell Feigenbaum en 1975.

Ambos expresan cocientes que aparecen en los diagramas de bifurcación de la teoría del caos.



La [primera constante de Feigenbaum](#) se define como el límite de los cocientes entre dos intervalos sucesivos de la bifurcación, su valor aproximado es 4,6692016091

La [segunda constante de Feigenbaum](#) es el límite de la relación entre dos distancias sucesivas entre las ramas más cercanas de x_n su valor es 2,5029078750



- Resumiendo

Los sistemas complejos tienen dinámicas caóticas

Una dinámica caótica generalmente esta asociada a una geometría fractal

Los sistemas caóticos se caracterizan por ser modelizables mediante un sistema dinámico que posee un atractor.

Sugerencia ver video del péndulo doble

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

Ludwig von Bertalanffy

Biólogo y filósofo

Resumen

Libros

Videos



📚 Psicología y Mente

La Teoría General de Sistemas, de Ludwig von Bertalanffy

Para Bertalanffy el criterio básico que define a un sistema es el grado de...

9 may 2017

Nacimiento

19 sept
1901

Atzgersdorf,
Viena, Austria

Fallecimiento

12 jun 1972

Búfalo, Nueva
York, Estados...

📖 Universidad Nacional de San Agustín...

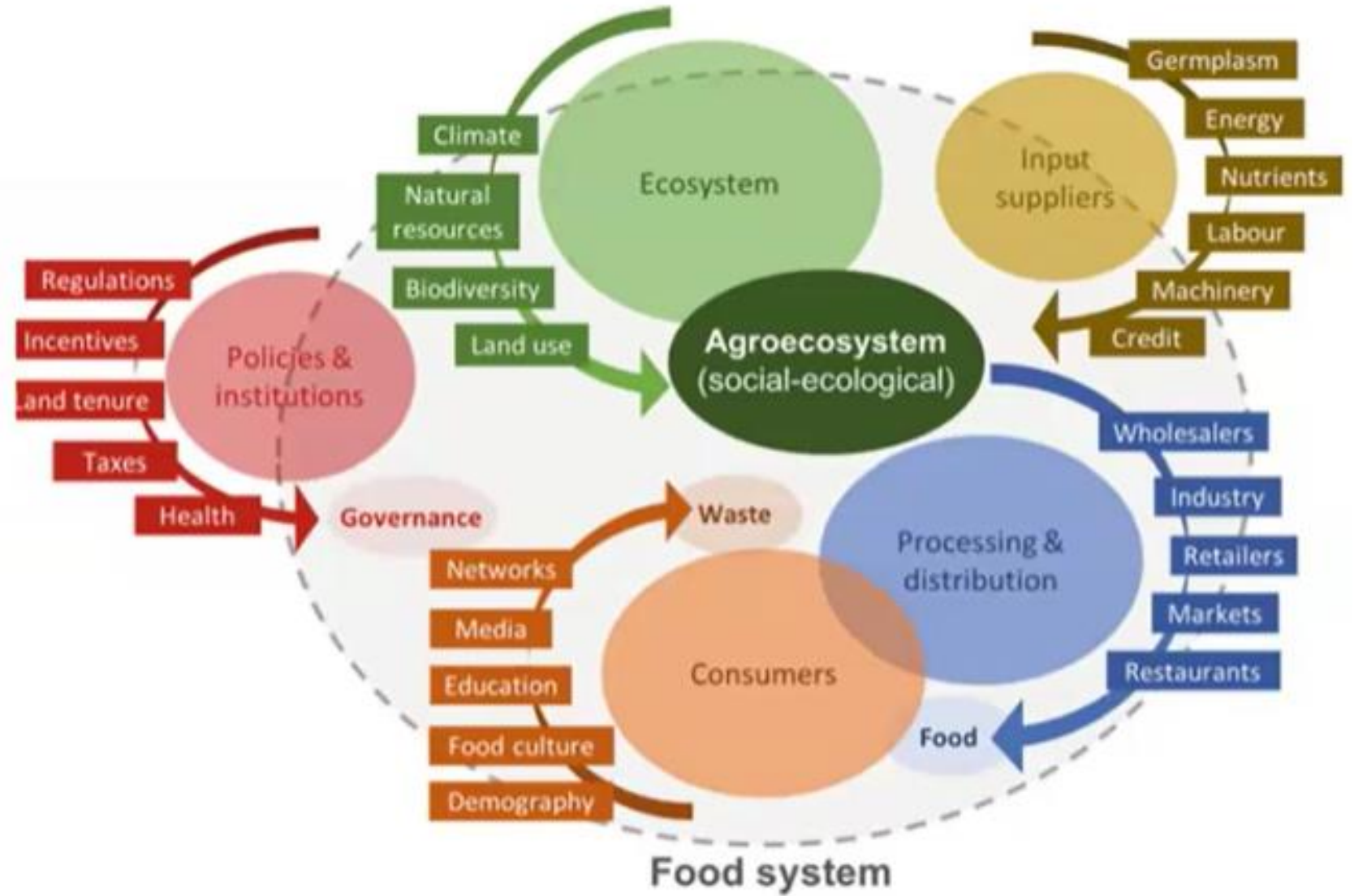
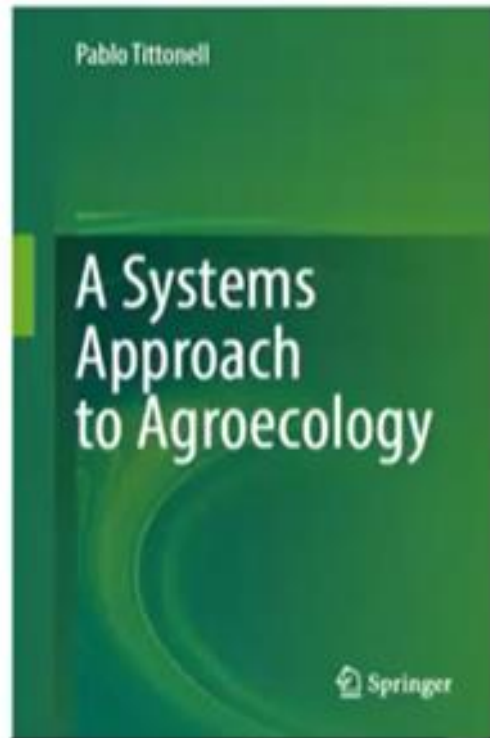
Teoría-General-de-los-Sistemas

von Bertalanffy, W. Gray y N. Rizzo, eds.),
en especial los libros II y IV. La teoría...

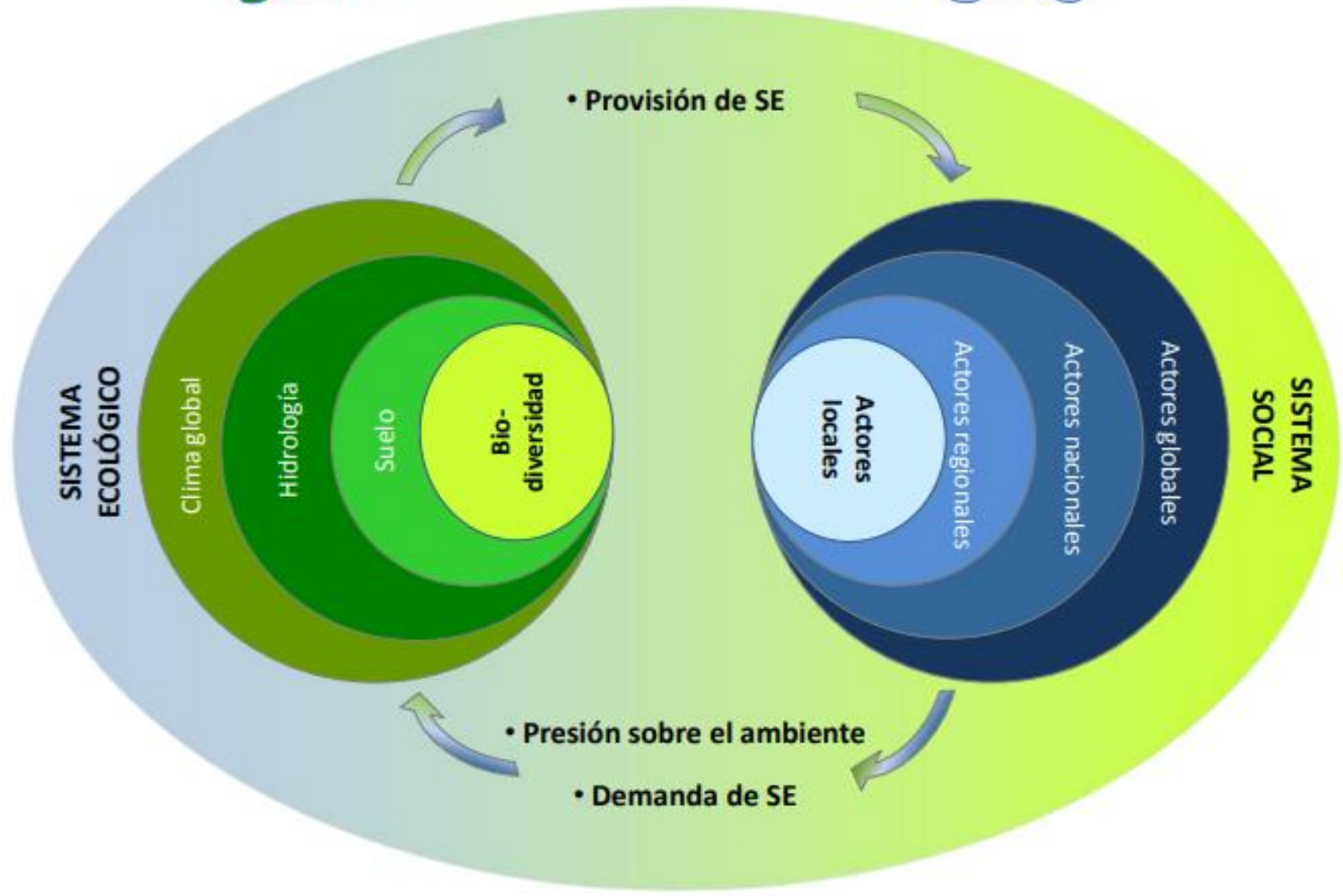
3. Desarrollos teóricos derivados de la teoría general de sistemas (**Karl Ludwig von Bertalanffy**)

- **Esquemas simplificados** donde se exponen componentes y dinámica simplificadas de intercambio.

sistemas socio ecológicos

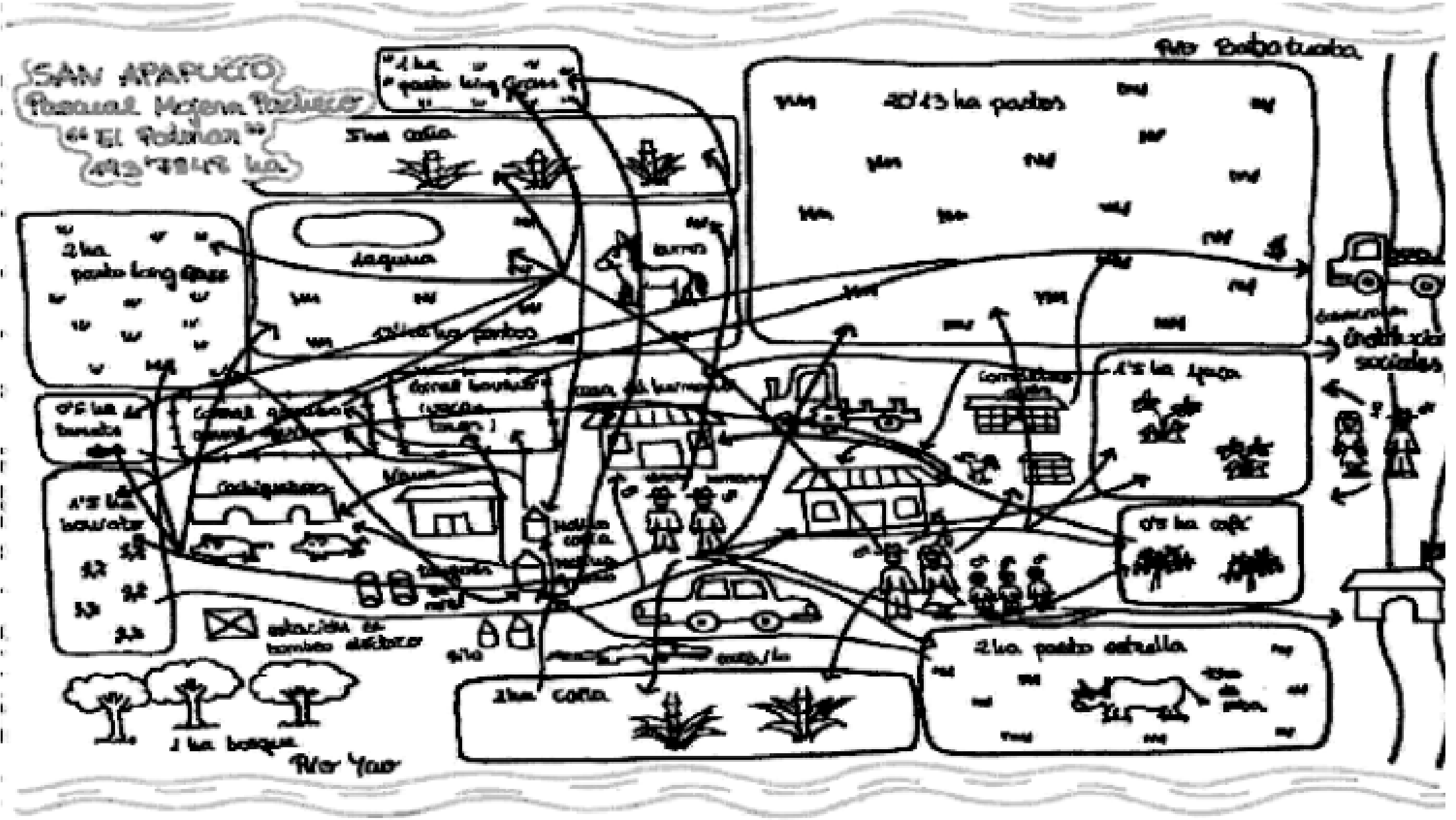


Sistema socio-ecológico



Cuando hablamos de sistemas complejos / complejidad decimos

- Imposibilidad de predecir, la linealidad o la lógica causa consecuencia no aplica
- Los cambios son a modo de cambio de fase o salto a estados estables
- Cada sistema tiene un atractor en el cual se encuentran los estados posibles, por lo tanto son deterministas pero impredecibles. La incapacidad es nuestra no del sistema complejo
- La ciencia moderna y sus tecnologías implicaban recetas, precisas, lógicas de certezas. De alguna manera predecía el futuro,
- **Lo complejo implica la imposibilidad**



Modelo sistémico de una finca campesina de la comunidad «San Apapucio», del municipio Bayamo, Granma.

Estudios de casos

Sistema campesino indígena mexicano y diversidad de maíz

- <https://www.youtube.com/watch?v=q6kjBHRuERw&t=1306s>



Sistemas complejos para el análisis de la agricultura tradicional

Dr. Pedro Antonio Ortiz Báez
Profesor Investigador del CIISDER, de la Universidad Autónoma de Tlaxcala

CONFERENCIA “Sistemas complejos para el análisis de la agricultura tradicional”
925 visualizaciones • Emitido hace 2 años

UMEM Universidad Oficial del Pensamiento Complejo

Imparte: Dr. Pedro Antonio Ortiz Baez Maestro y Doctor en Ciencias Antropológicas UAM-Iztapalapa
Modera: Dr. José Gustavo ...

1:24:45

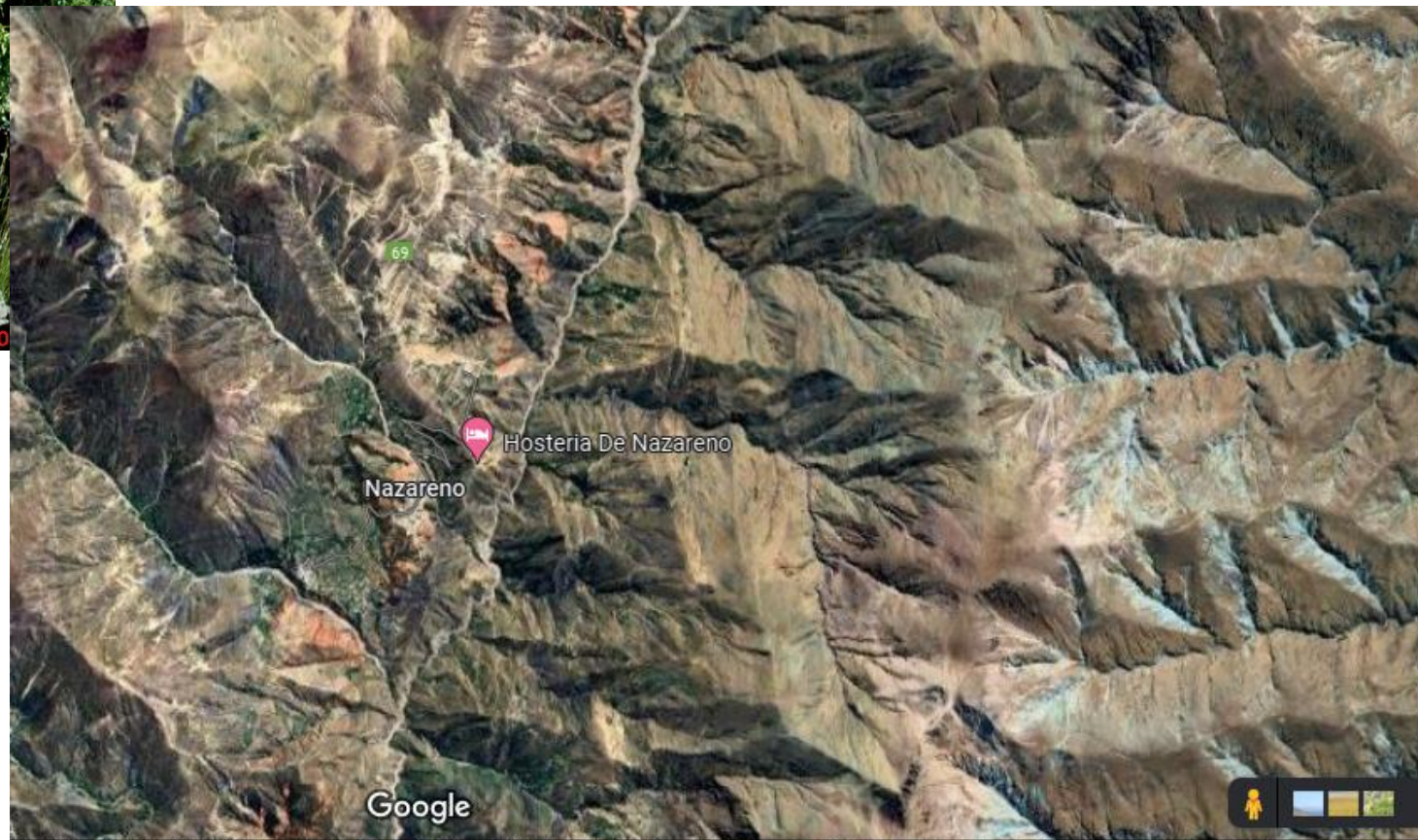
The image shows a YouTube video player. On the left is a video thumbnail with the title 'Sistemas complejos para el análisis de la agricultura tradicional' and a photo of a person in a field. On the right is the video title 'CONFERENCIA "Sistemas complejos para el análisis de la agricultura tradicional"' and a small video window showing a man speaking. Logos for CIISDER and UMEM are visible at the bottom of the thumbnail area.

sistema andino y la diversidad de papas











Puna



quebrada



Valles de altura, limite con la selva

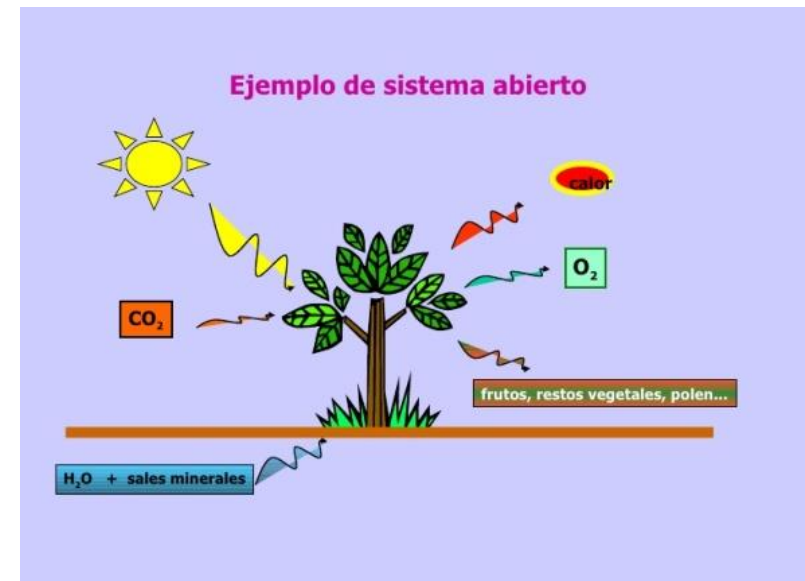
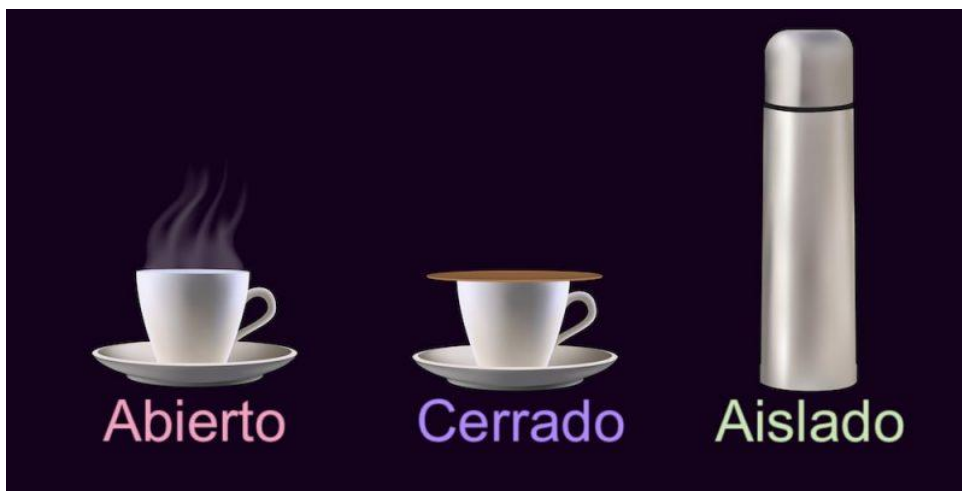
Videos para analizar

- <https://www.youtube.com/watch?v=RDutM9P3CL8>

Sistemas complejos

- Interacciones múltiples relevantes
 - Generación de propiedades emergentes
 - Hipersensibilidad a las condiciones iniciales
 - Son deterministas
 - Por esencia son impredecibles

- **Los sistemas complejos son abiertos** (intercambian energía materia información)
- **Relativamente de baja entropía** (oponen mecanismo de pausa temporal al aumento de entropía)
- **Intercambian energía productos e información** (entre e intra)
- **Los sistemas complejos aprenden** (mente)
- **Tienen lógicas de concentración** (energía disponible)
- **Su comportamiento implica resiliencia y cambio de fases** (estados estables alternativos según entorno)



El enfoque sistémico plantea (en la “posmodernidad”

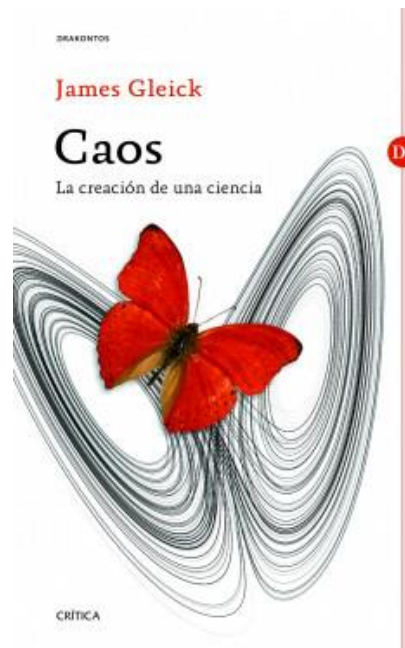
- Limitaciones de predecir
- Limitaciones en las modelaciones (al aumentar la complejidad y las interacciones múltiples)
- Tomar otra postura ante la realidad

Otras lecturas y videos sugeridos

<https://www.youtube.com/watch?v=4zKK9XKM-HI&t=21817s>

<http://www.librosmaravillosos.com> › caos › pdf

Caos www.librosmaravillosos.com. **James Gleick**. Colaboración de Sergio Barros. 1. Preparado por Patricio Barros.



Pausa 10 min

