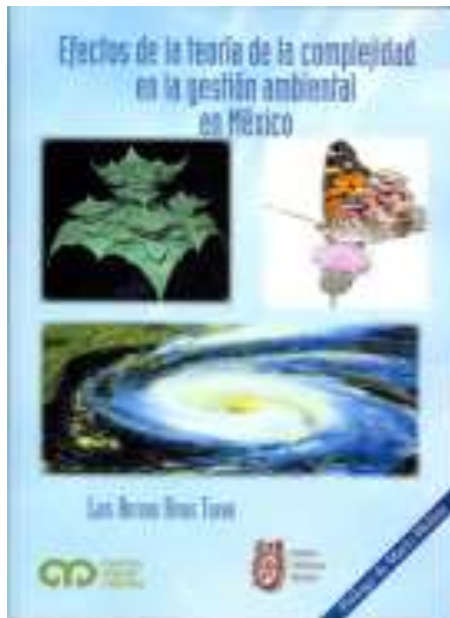


Teoría de la complejidad y sus efectos en la gestión ambiental



Luis Arturo Rivas Tovar

IPN

México

¿Que es un sistema complejo?

- Es aquel cuyas propiedades no se encuentran en sus elementos sino en sus interacciones.



Conceptos básicos

- La no linealidad,
- El caos,
- Atractor extraño,
- Auto organización,
- Coevolución,
- Emergencia,
- Redes,
- Jerarquía,
- Autopotesis
- Los sistemas complejos adaptativos

Modelos de clasificación de la complejidad

Autor	Beer 1967		Glouberman & Zimmerman 2002	Battram 1998	Allen, 1999 Senge, 1992 Lucas, 2002
Fin del modelo	Entender la estructura del sistema y sus interconexiones		Entender la estructura y los resultados	Entender la conducta	Entender el sistema los modelos estructurales y la conducta
Categorías de análisis	Determinista	Estocástico			
	Simple <ul style="list-style-type: none"> • Pocos componentes • Conducta predecible 	Simple <ul style="list-style-type: none"> Pocos componentes 	Simple <ul style="list-style-type: none"> • Problemas están basados en cuestiones técnicas • Alto grado de certidumbre en resultados 	Estático <ul style="list-style-type: none"> • Estado inamovible • Valores mixtos 	Estático <ul style="list-style-type: none"> • Estructura mixta e el tiempo • Equilibrio • Eventos en estándares promedio
	Complejo <ul style="list-style-type: none"> • Componentes e interrelaciones complicados 	Complejo <ul style="list-style-type: none"> • Altamente elaborado e interrelacionado impredecible 	Complicado <ul style="list-style-type: none"> • Colección de problemas simples con poca interdependencia • Alto grado de certidumbre en resultados 	Orden <ul style="list-style-type: none"> • Patrones repetibles 	Dinámico <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo considerable • El cambio es cíclico • No hay micro diversidad
	Complejidad <ul style="list-style-type: none"> • Límite del caos Fase de transición entre orden y caos 	Envolvente <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas envolventes • Cambio en sí mismo • Cambio abierto-cerrado 			
Excesivamente complejo <ul style="list-style-type: none"> • Caos determinista 	Excesivamente complejo <ul style="list-style-type: none"> • No puede ser descrito o precisado a detalle 	Complejo <ul style="list-style-type: none"> • Incluye problemas simple y complicados • No reducible • Resultados inciertos 	Caos <ul style="list-style-type: none"> • Conducta aperiódica con poca estructura en el espacio 	Auto organizado <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas que co evolucionan con el medio ambiente • Debe ser descrito como relacionado con el ambiente 	

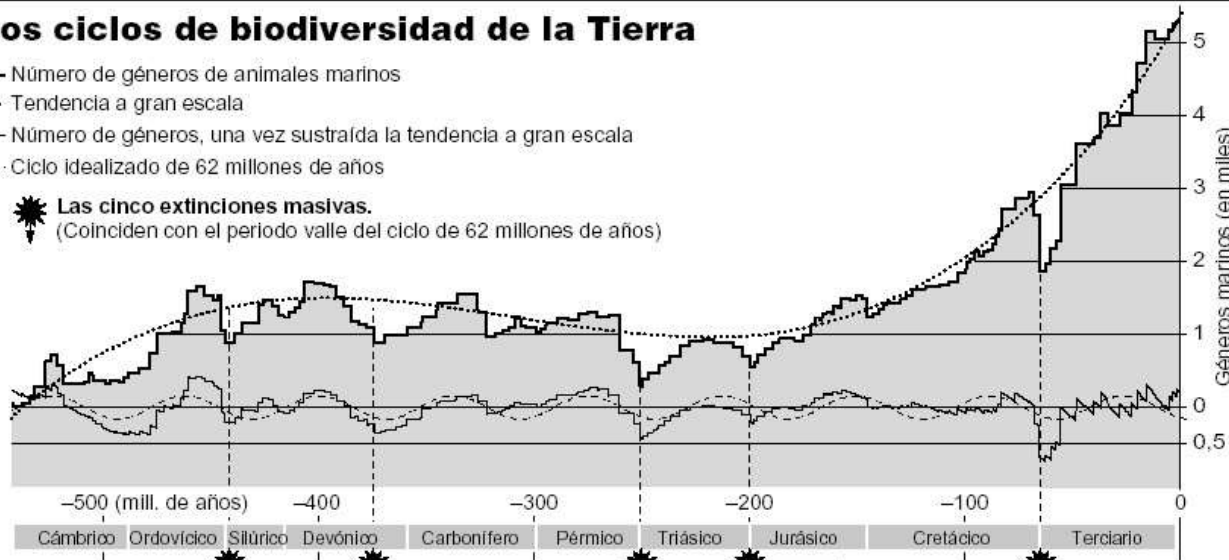
Fuente: Elaboración propia a partir de Mena H. 2003

Luis Arturo Rivas Tovar IPN ESCA STO
México larivas33@hotmail.com

Los ciclos de biodiversidad de la Tierra

- Número de géneros de animales marinos
- ... Tendencia a gran escala
- Número de géneros, una vez sustraída la tendencia a gran escala
- Ciclo idealizado de 62 millones de años

☀ **Las cinco extinciones masivas.**
(Coinciden con el periodo valle del ciclo de 62 millones de años)



Época de la catástrofe — **Final del ordovícico**
Géneros extinguidos: observados / estimados — 60% / 85%



Trilobites

Causas propuestas — Fluctuación drástica del nivel del mar

Época de la catástrofe — **Devónico tardío**
Géneros extinguidos: observados / estimados — 57% / 83%



Placodermo

Causas propuestas — Meteorito, calentamiento, pérdida de oxígeno en el agua marina

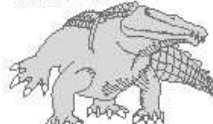
Época de la catástrofe — **Final del pérmico**
Géneros extinguidos: observados / estimados — 82% / 95%



Coral rugoso

Causas propuestas — Meteorito, fluctuación del nivel del mar, actividad volcánica

Época de la catástrofe — **Final del triásico**
Géneros extinguidos: observados / estimados — 53% / 80%



Phytosaurio

Causas propuestas — Actividad volcánica, calentamiento

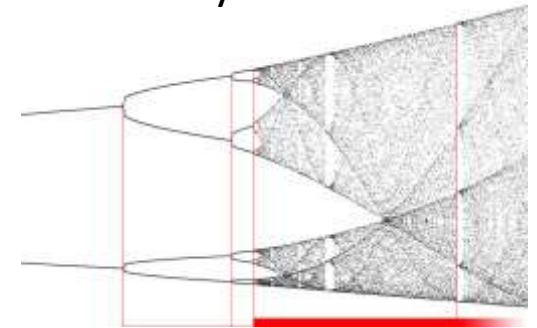
Época de la catástrofe — **Final del cretácico**
Géneros extinguidos: observados / estimados — 47% / 76%



Cráneo fósil de tyrannosaurus rex

Causas propuestas — Meteorito, actividad volcánica severa

Caos Diagrama de
aración caótica de Robert
May 1974





This elaborate underwater structure
(found in Japan) was created by
a single male pufferfish.

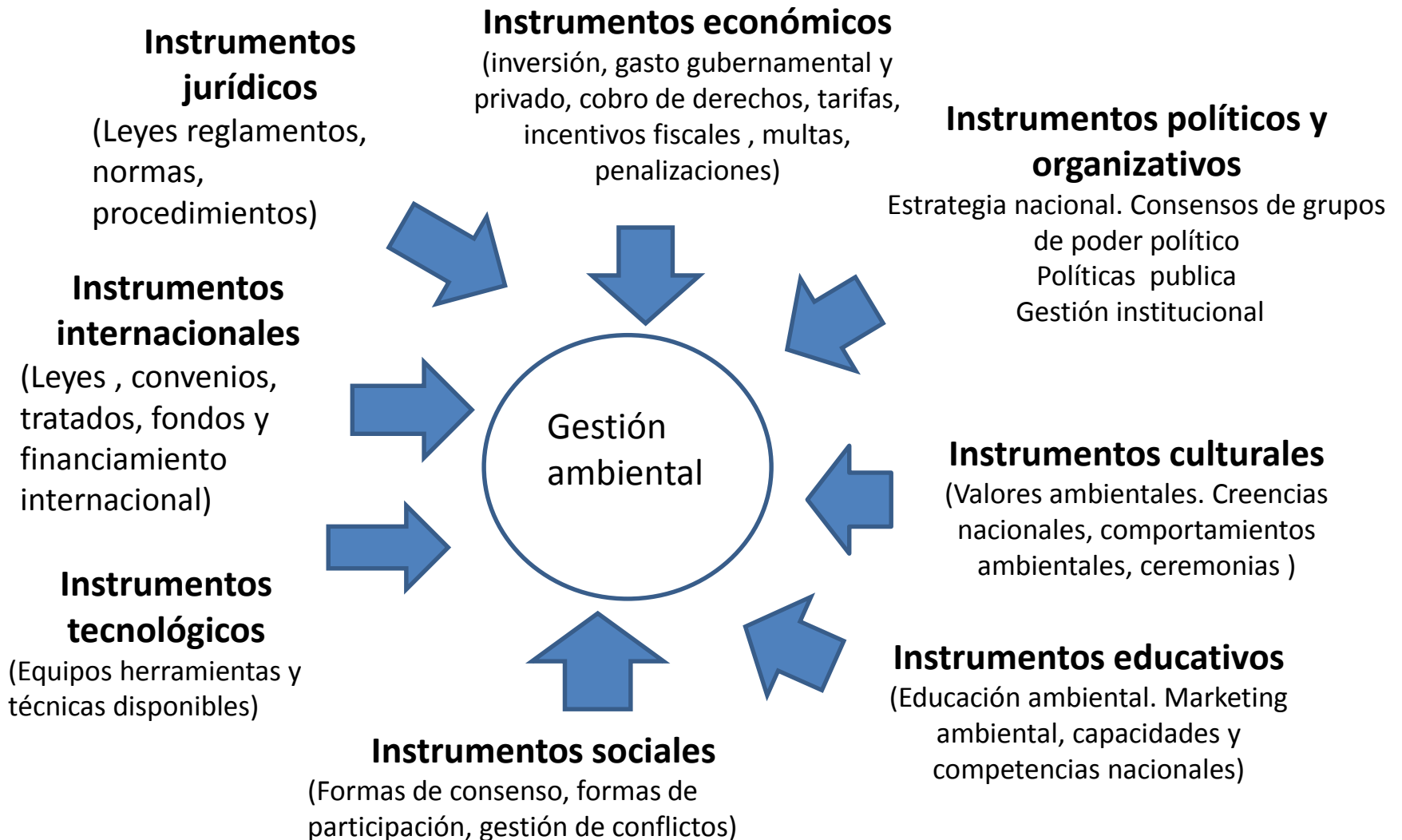
Sistema complejo adaptativo

Emergencia	Normas de decisión adaptativas
Complejidad	Procesos de retroalimentación positiva (amplificación) y negativa (amortiguación)
No linealidad	Expectativas heterogéneas de los agentes
Autorganización	Las partes no contienen el todo pero cada elemento es en sí otro sistema adaptativo complejo
Relaciones vecinales entre agentes (no necesariamente espaciales)	

Implicaciones en la GESTION

1. Nuevos modelos de dirección estratégica
2. Nuevas formas de organización y nuevas formas de gestión del capital humano
3. Nuevas formas de control
4. Nuevos estilos de liderazgo
5. Nuevas estrategias de competitividad
6. Nueva formas de gestión de riesgos
7. Nuevas formas de marketing
8. Nuevos modelos de cooperación
9. Nuevos formas de gestión de la información
10. Nuevas formas de gestión financiera
11. Nuevas formas de gestión de conflictos y construcción de consensos
12. Nuevas relaciones empresa comunidad
13. Nuevas formas de gestión del conocimiento
14. Nuevas formas de gestión de la innovación
15. Nuevas formas de comunicación organizativa

MODELO LART DE GESTIÓN AMBIENTAL





Luis Arturo Rivas Tovar IPN ESCA STO
México larivas33@hotmail.com



La Educación

GRACIAS
Luis Arturo Rivas
Tovar larivas33@hotmail.com
larivast@ipn.mx

57296300 ext 61642 oficina

