

# TALLER: “METODOLOGÍAS LÚDICAS PARA LA ENSEÑANZA DEL PENSAMIENTO SISTÉMICO ENFOCADO AL DESARROLLO SOSTENIBLE”

Wilson Arenas Valencia

Carlos Mauricio Zuluaga

Natalia Bohórquez Bedoya

Manuela Gómez Suta



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira



Facultad de  
Ingeniería  
Industrial



Grupo en la Enseñanza de la Investigación de Operaciones



# ¿Qué es GEIO?



Equipo de docentes y estudiantes



15 años de experiencia-  
24 universidades



Nuevas metodologías enseñanza: lúdica + constructivismo



# En qué creemos



EL MAYOR DESAFÍO DE APRENDIZAJE DE LA HUMANIDAD ES  
DARLE FORMA A UN MUNDO  
SOSTENIBLE

Peter Senge (2008)



Fuente: <http://es.forwallpaper.com/wallpaper/green-world-106697.html>

## UNESCO

*“Educar para el desarrollo sostenible (EDS) significa incorporar los temas fundamentales del desarrollo sostenible a la enseñanza y el aprendizaje, por ejemplo, el cambio climático, la reducción del riesgo de desastres, la biodiversidad, la reducción de la pobreza y el consumo sostenible. Asimismo, la EDS exige métodos participativos de enseñanza y aprendizaje que motiven a los alumnos y les doten de autonomía, a fin de cambiar su conducta y facilitar la adopción de medidas en pro del desarrollo sostenible”.*

Fuente: <http://www.unesco.org/new/es/our-priorities/sustainable-development/>



# En qué creemos



## PARADOJA

(Booth et al. 2011)

Existe conocimiento y consensos generalizados del deterioro de los ecosistemas y la amenaza para el ser humano

Los ecosistemas se siguen deteriorando

No entendemos la dinámica de los **sistemas** involucrados



Fuente: <http://www.education4sustainability.org/2012/06/07/climate-change/>



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira



GEI  
Grupo en la Enseñanza de la Investigación de Operaciones



ACOFI  
Asociación Colombiana  
de Facultades de Ingeniería

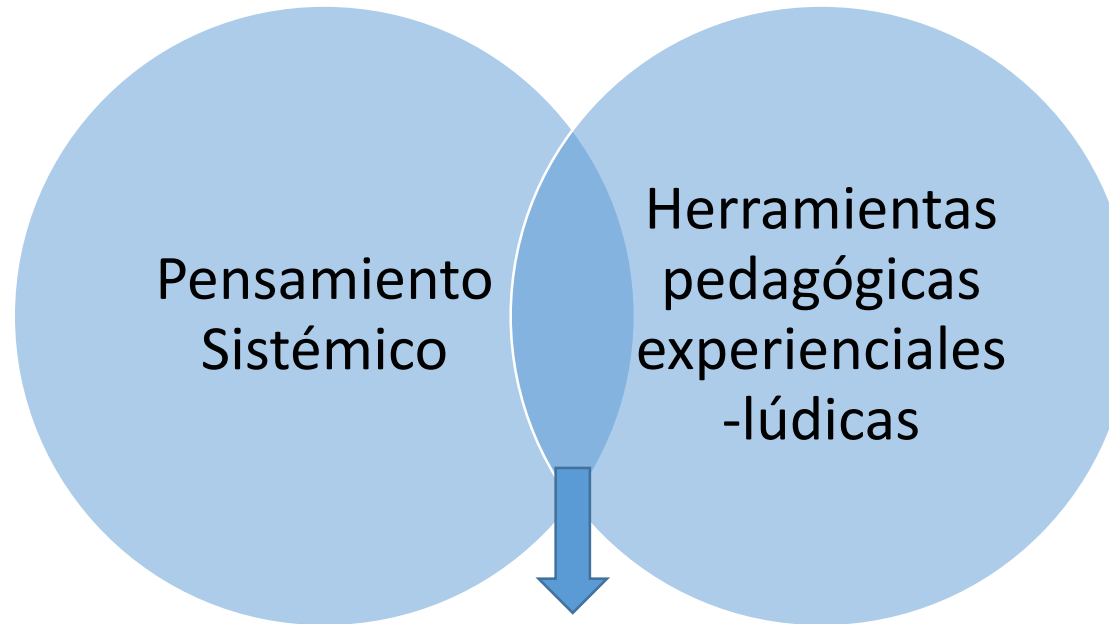
# Nace la necesidad



*Pensar en sistemas significa prestar atención a las interrelaciones, los patrones y dinámicas que nos rodean (Booth, 2012)*



Fuente: [www. Watersfoundation.org](http://www.Watersfoundation.org)



Lograr cambios en modelos mentales, hábitos, actitudes hacia el Desarrollo Sostenible

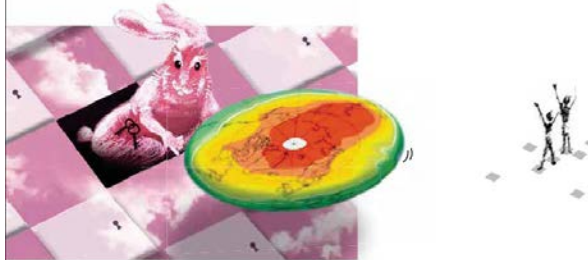
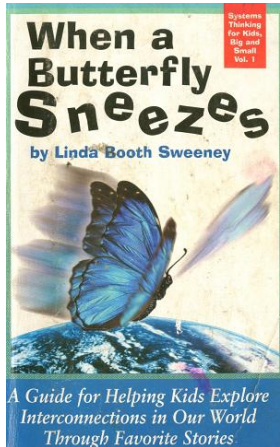
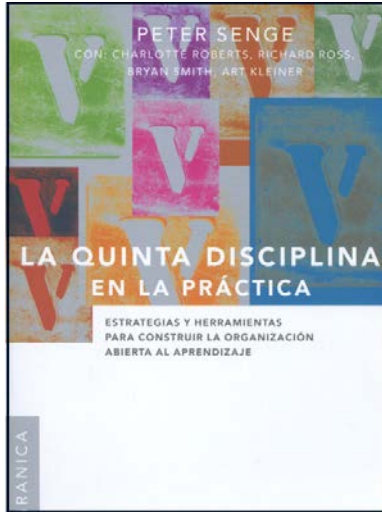
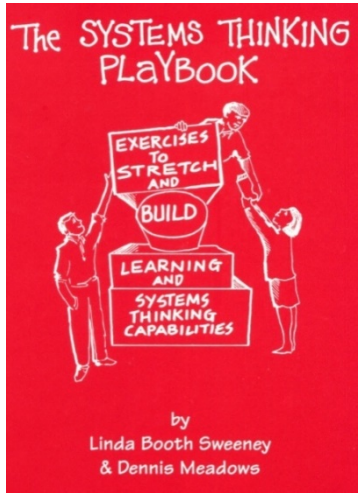


Si comenzamos a pensar de otra manera, vemos las cosas de otra manera. Todos nuestros actos comienzan a cambiar (Senge et al. 1995)





# Bases conceptuales



The Systems Thinking Playbook for Climate Change  
A toolkit for interactive learning



## Systems Thinking in Schools

WATERS FOUNDATION



# Objetivos del Taller



1 Vivenciar una propuesta metodológica para el aprendizaje de Pensamiento Sistémico, como estrategia para contribuir a los cambios de comportamiento que se requieren para lograr un Desarrollo Sostenible.

2 Generar un espacio de reflexión en donde se discuta a cerca de la pertinencia temática y metodológica de la propuesta.

# Metodología del Taller



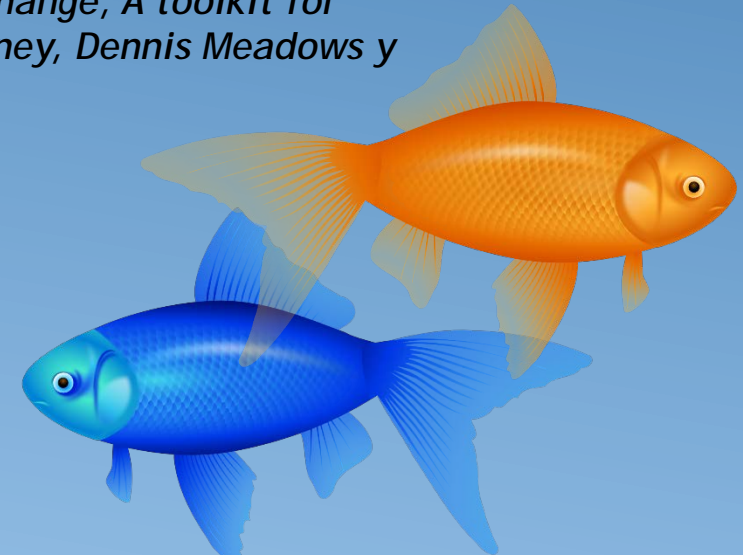
Temática Sistémica	Metodología
Definición básica de sistema y sus propiedades	Cuento “La queja de Gecko”
Diagrama de Influencias	Lúdica “Living Loops”
Arquetipos Sistémicos y acercamiento a la Dinámica de Sistemas	Lúdica “Temporada de pesca”
Cierre y conclusiones	Conversatorio



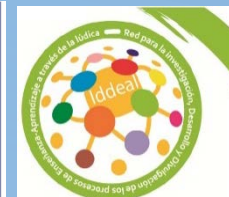
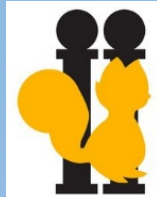


# TEMPORADA DE PESCA

*The Systems Thinking Playbook for Climate Change, A toolkit for interactive learning. 2011. Linda Booth Sweeney, Dennis Meadows y Gillian Martin Mehers. 2011.*



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira



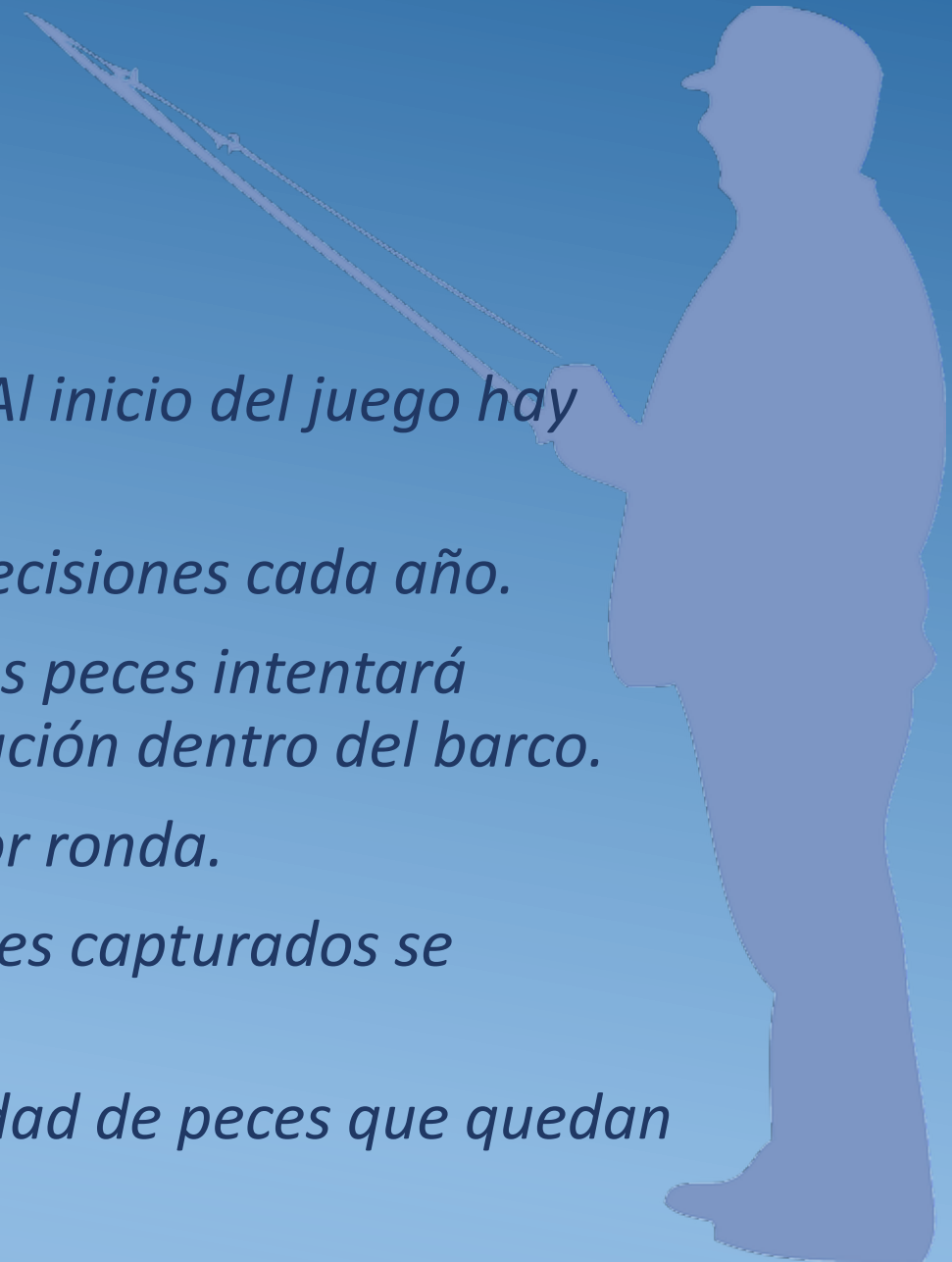


META:  
maximizar los activos al  
final del juego



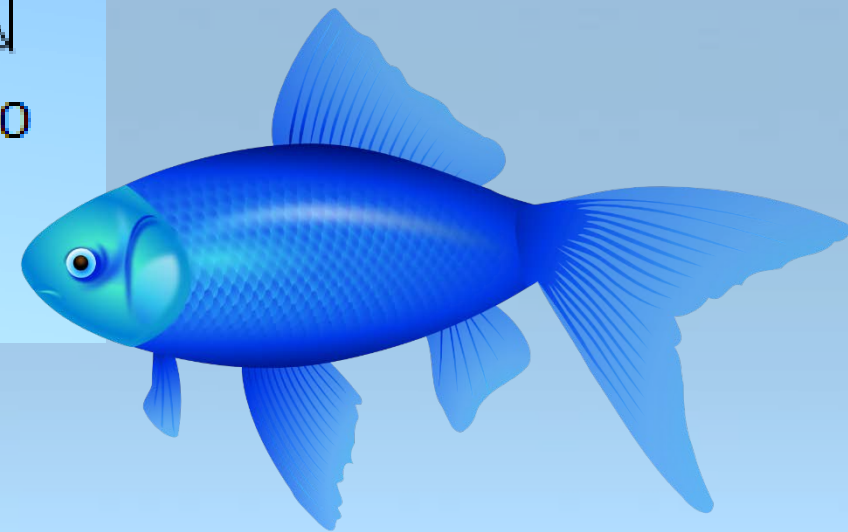
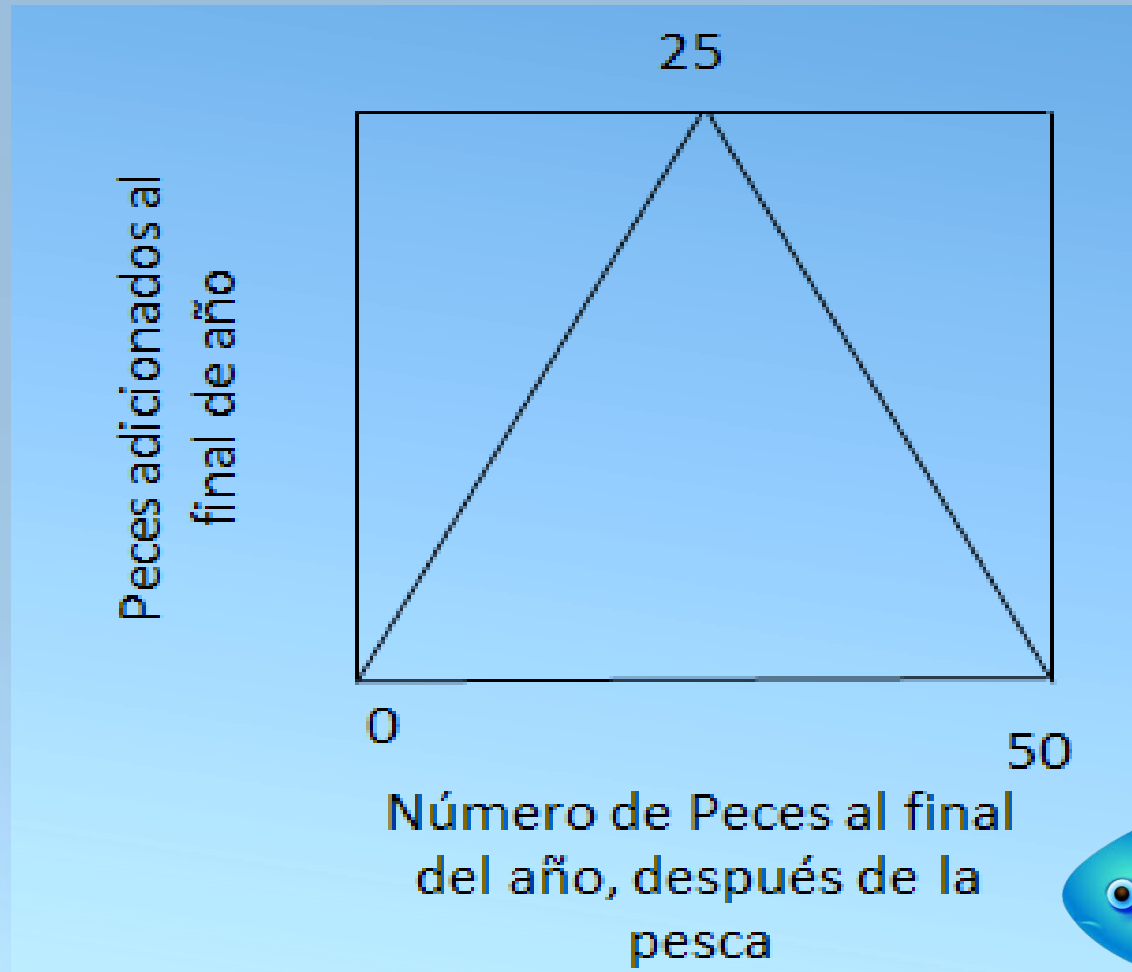
# Reglas del Juego

- *Elegir un nombre para su empresa pesquera.*
- *Cada pez que capture vale una moneda.*
- *El océano puede sostener un máximo de 50 peces. Al inicio del juego hay entre 25 y 50 peces en el océano.*
- *Jugaremos entre 4 y 10 “años”, con una ronda de decisiones cada año.*
- *En cada ronda de decisión, su equipo decide cuantos peces intentará capturar ese año, poniendo un papel con la información dentro del barco.*
- *El rango de pedido es entre 0 y 6 peces por flota, por ronda.*
- *Se atenderá los pedidos en orden aleatorio. Los peces capturados se entregan y devuelven dentro de los barcos.*
- *Si su orden es por una cantidad mayor que la cantidad de peces que quedan en el océano, ese año usted no recibe peces.*





# Regeneración de los peces

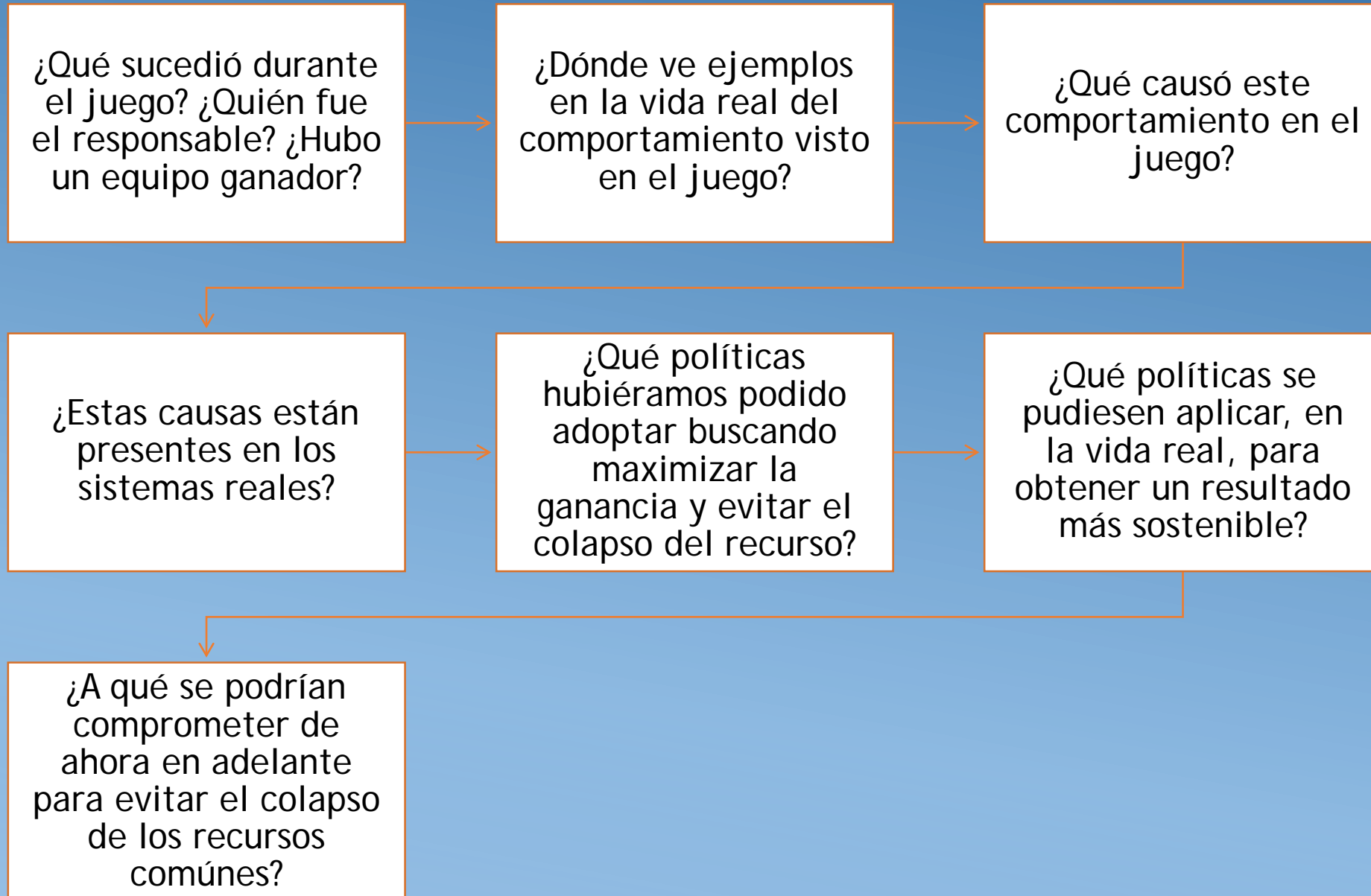


# Pasos...

1. Decida la estrategia a largo plazo de su equipo.
2. Seleccione el número de peces que desea cosechar este año.
3. Anote el número en un trozo de papel, inserte el papel en el barco, y entregue la nave al facilitador de juego.
4. Las peticiones de cosecha serán atendidas en orden aleatorio, si su orden es menor que el número de peces en el mar.
5. Reciba de vuelta a su barco, retire el pescado, y empiece de nuevo con el paso 2.



# Retroalimentación





# Retroalimentación

## CICLO DE APRENDIZAJE EXPERIENCIAL

Experiencia

Reflexión



Interacción  
Placer-diversión  
Progresividad

Aplicación

Conceptualización  
/ Conexión

(Kolb, 1984; Senge, 1995)



# Retroalimentación – propuesta Booth et al. (2011)

1. Describir los problemas y acontecimientos que se produjeron durante el juego.



2. Determinar la medida en que también se producen esos problemas y eventos en el sistema real.

3. Decidir qué factores en el juego fueron los responsables de esos problemas y eventos.



4. Determinar el grado en que esos factores también están presentes en el sistema real.



5. Identificar los cambios en el juego que evitarían o resolverían los problemas más graves.

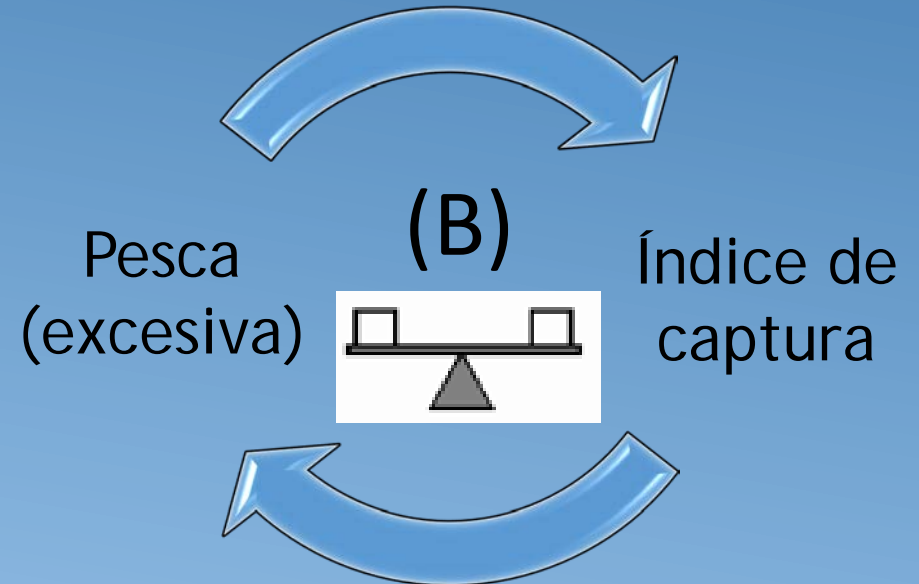
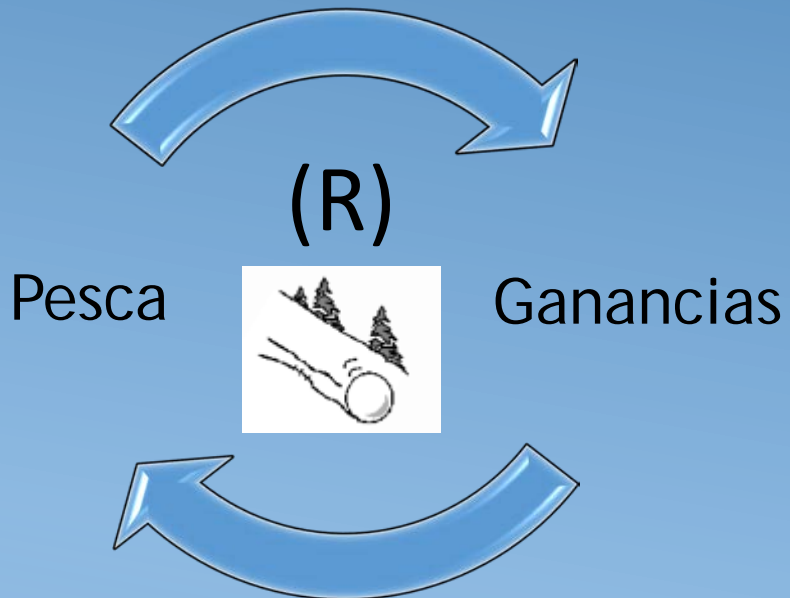


6. Indique cómo los cambios correspondientes podrían hacerse en el sistema real.



7. Adquirir el compromiso de lograr los cambios necesarios en el sistema real.

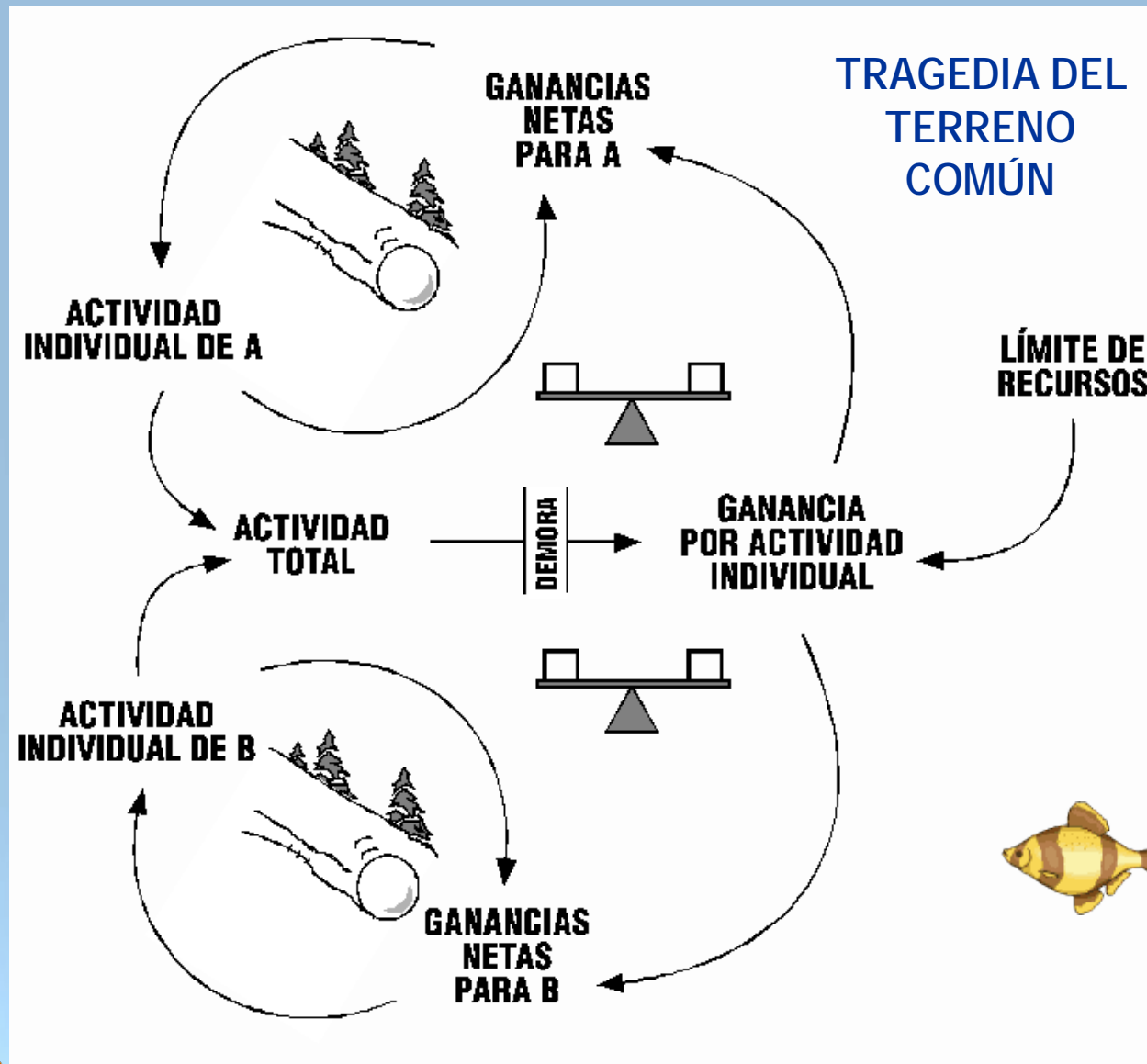
# Retroalimentación: construyamos ciclos causales





# Retroalimentación: Arquetipos sistémicos

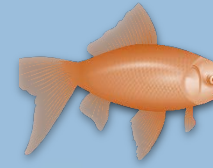
Son herramientas para analizar y comprender los patrones de comportamiento de los sistemas y encontrar soluciones (puntos de apalancamiento).



# Retroalimentación

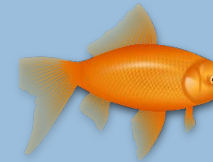
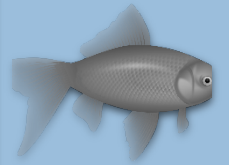


¿Qué otros temas podemos estudiar con esta lúdica?



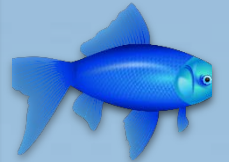
Modelos mentales

Consumo sostenible



Gobernanza ambiental

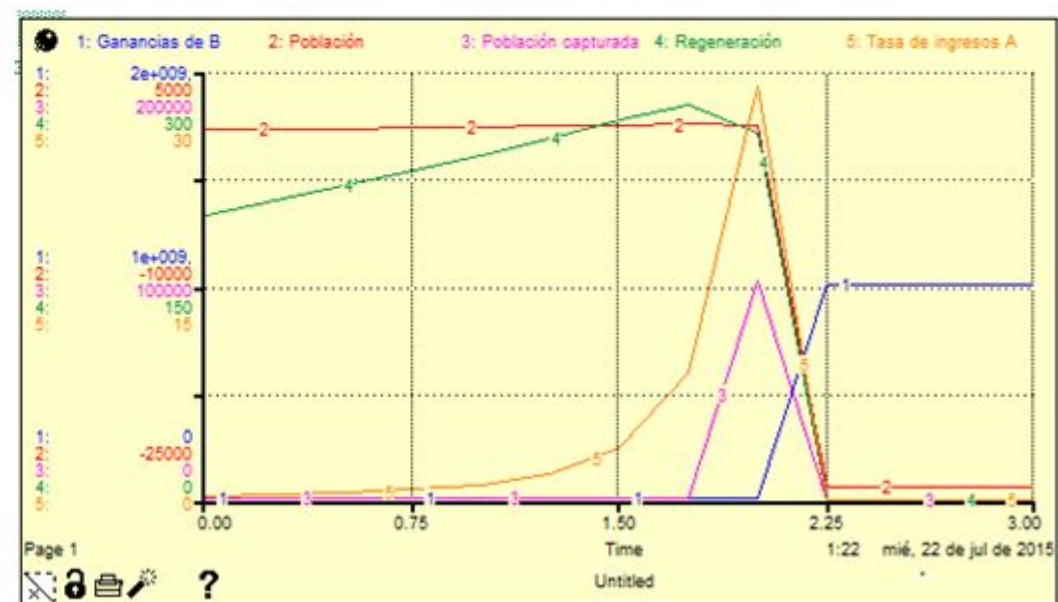
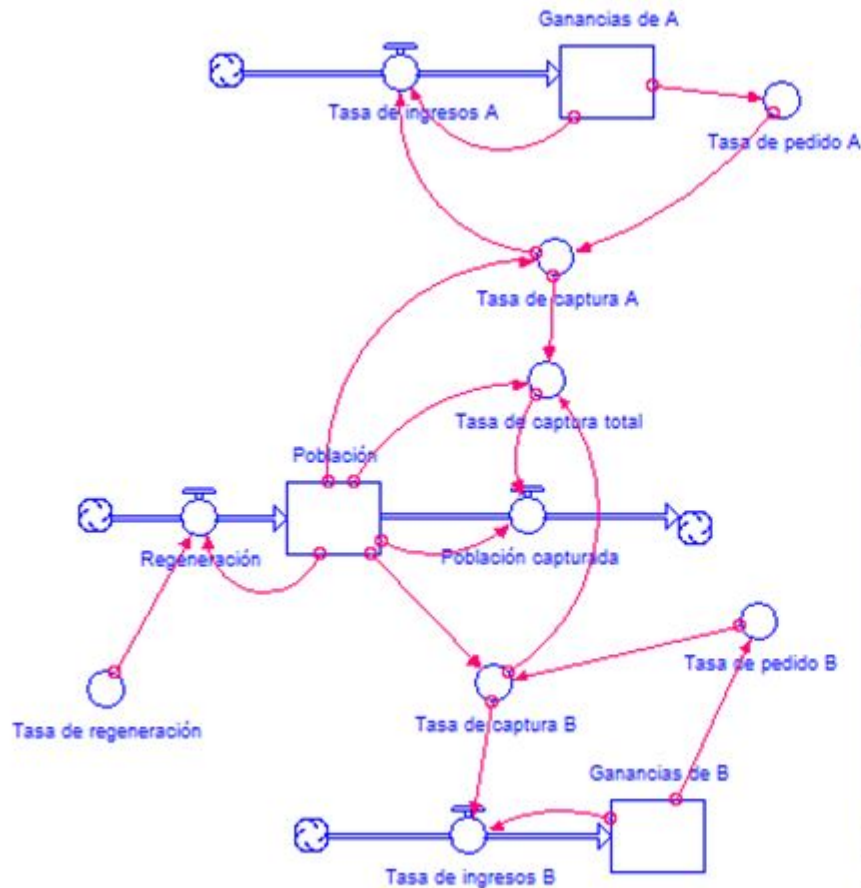
Procesos de negociación



Políticas públicas



# Progresividad siguiente nivel: Dinámica de Sistemas



Si pasamos a un nivel más complejo de la dinámica de sistemas (como el modelamiento por computador), comenzar con arquetipos es el modo más fructíferos de desarrollar la capacidad (Senge et al. 1995)

# Recursos adicionales

Fish Banks- versión computarizada-simulación.  
Dennis Meadows, John Sterman and Andrew King

A screenshot of the FishBanks simulation interface. The background shows a fishing boat with a large net. In the top left corner, there is a red MIT Sloan Management logo and the text "FISHBANKS". On the right side, there is a white box with a black border containing the following text:

**BIENVENIDOS A LA SIMULACIÓN FISHBANKS**

**Estudiante**

- ◉ Jugar como individuo
- ◉ Jugar como parte de una clase

**Administradores**

- ◉ Configurar una nueva clase
- ◉ Registrarse como administrador
- ◉ Administrar una clase existente

<https://mitsloan.mit.edu/LearningEdge/simulations/fishbanks/Pages/fish-banks.aspx>

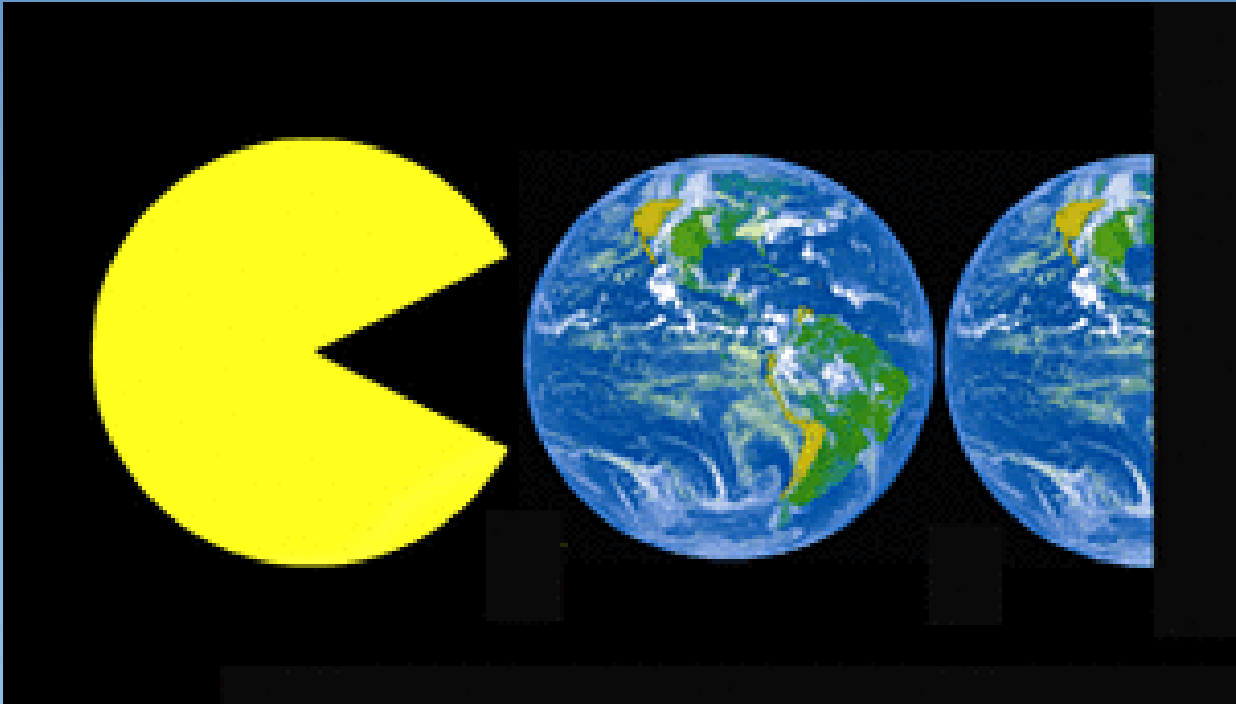


# Conclusiones



- Es preciso desarrollar herramientas educativas innovadoras y participativas, que motiven a los estudiantes a cambiar sus comportamientos, la percepción del mundo, y facilitar la adopción de medidas que propendan por un desarrollo sostenible.
- Las actividades lúdicas o micromundos son una herramienta útil para facilitar el proceso de comunicación y educación para lograr la comprensión de los sistemas, todo esto bajo un ambiente divertido y creativo.
- El pensamiento sistémico es un lenguaje poderoso para comprender las interrelaciones y patrones de los sistemas y poder así tomar decisiones menos fragmentadas y más integradas, por ello es importante involucrar este aprendizaje en los currículos de ingeniería.
- Existen variadas herramientas al alcance de los docentes para llevar al salón de clase.

# No puedes tomar más de lo que la naturaleza te da!



<http://www.wwf.es/?30400/El-Planeta-entra-hoy-en-nmeros-rojos--ya-hemos-consumido-nuestro-capital-natural-para-2014>

Los niveles de consumo se han disparado, actualmente estamos totalmente fuera de los límites sostenibles. Necesitamos un planeta y medio para abastecer las necesidades de consumo de la humanidad. Si mantenemos esta tendencia, necesitaremos al menos 3 planetas para abastecernos en 2050 (WWF. 2014).

Si queremos un mundo sostenible, debemos cambiar nuestros hábitos de consumo