

Scalable ABM platforms with friendly interaction to address practical problems

Luis Cabellos ¹ Jesus Marco ² Héctor Rodríguez ²

¹IFCA

²Universidad Cantabria

COMSOTEC 2015 Asociación para el estudio de Sistemas
Complejos Sociotecnológicos

¿Quien soy?

- ▶ Administracion del Supercomputador Altamira
- ▶ Soporte a Usuarios
- ▶ Desarrollos relacionados con HPC

Modelos Computacionales

Modelos Computacionales de Simulacion Concurrente.

- ▶ Agentes
- ▶ Actores
- ▶ Entidades

Agentes

Agent Computing

Sistema compuesto de multiples estructuras llamadas Agentes y un entorno donde interaccionan.

En un sistema de Agentes se tiene:

- ▶ Agentes
 - ▶ Estado Interno
 - ▶ Función de Actualización
- ▶ Entorno

Actores

Actor Model

Modelo de Computación Concurrente en la que la única estructura es el Actor.

Un actor puede:

- ▶ Enviar Mensajes
- ▶ Manterner un Estado/Lógica Interna

Actores

Actor Model

Modelo de Computación Concurrente en la que la única estructura es el Actor.

Un actor puede:

- ▶ Enviar Mensajes
- ▶ Manterner un Estado/Lógica Interna
- ▶ Crear otros Actores

Entidades

Backslides ↓↓

ABM vs MAS

Agents-Based Model (ABM)

Multi-Agent System

ABM vs MAS

Agents-Based Model (ABM)

Multi-Agent System

Se Diferencian en el Objetivo

- ▶ Ganar conocimiento emergente de colectivos de agentes.
- ▶ Diseñar agentes para resolución de problemas.

Scalable ABM platforms with friendly interaction to *Modeling* real-life problems

Luis Cabellos ¹ Jesus Marco ² Héctor Rodríguez ²

¹IFCA

²Universidad Cantabria

COMSOTEC 2015 Asociación para el estudio de Sistemas
Complejos Sociotecnológicos

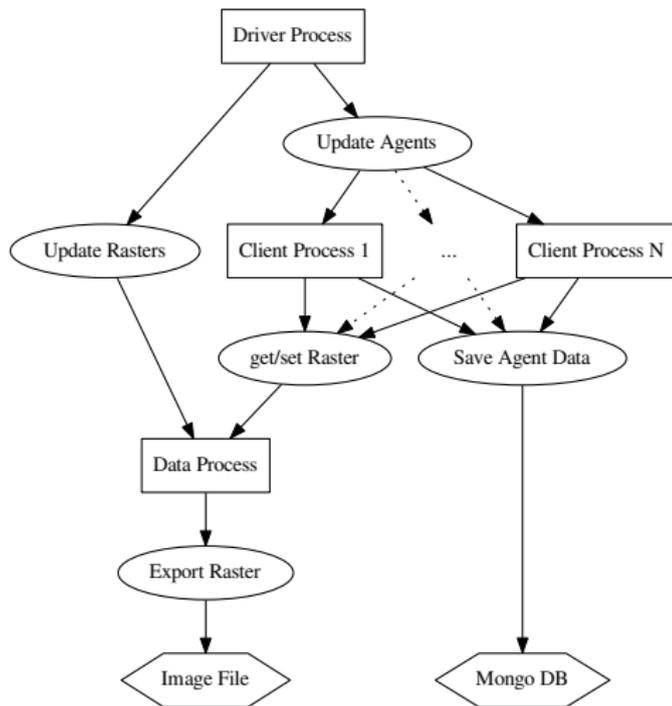
Machanguitos

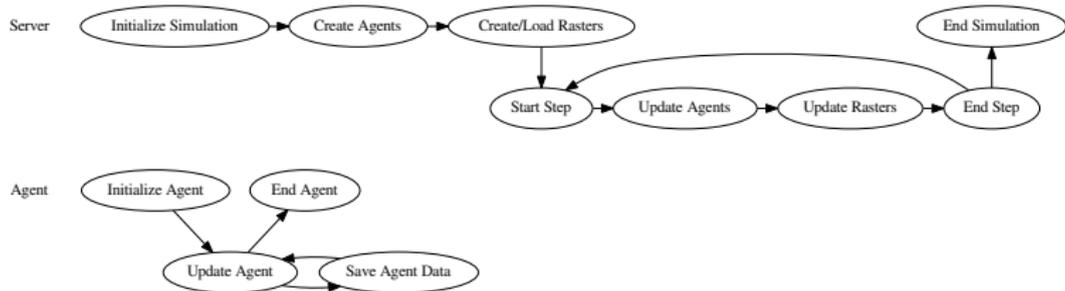
Machanguitos

The Easiest Simplest Multi-Agent System.

1. Agent-Granularity: Agentes en varias escalas
2. Heurísticos de toma de decisiones
3. Reglas de aprendizaje / Procesos adaptativos
4. Topología de interacciones
5. Entorno externo a los Agentes

1. Agent-Granularity: Agentes en varias escalas
 - ▶ 1 única escala
2. Heurísticos de toma de decisiones
 - ▶ Lenguaje de scripting define comportamiento del Agente
3. Reglas de aprendizaje / Procesos adaptativos
 - ▶ Agentes con estado interno
4. Topología de interacciones
 - ▶ Agentes Autónomos
5. Entorno externo a los Agentes
 - ▶ Raster 2D.





Proyecto ROEM+: Cuerda del Pozo



Gestión Avanzada de la Eutrofización de Aguas Superficiales en Territorio Rural de la Cuenca Hidrográfica del Duero

High Resolution Approach for Management of Surface Water

Eutrophication in Rural Areas of the Duero River Basin (LIFE11

ENV/ES/590)



ecohydros
ecología avanzada del agua

Con la colaboración de



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL DUERO



Ayuntamiento
de Vinuesa

Proyecto ROEM+: Cuerda del Pozo



Gestión Avanzada de la Eutrofización de Aguas Superficiales en Territorio Rural de la Cuenca Hidrográfica del Duero

High Resolution Approach for Management of Surface Water

Eutrophication in Rural Areas of the Duero River Basin (LIFE11 ENV/ES/590)



ecología avanzada del agua

Con la colaboración de



GOBIERNO DE ESPAÑA

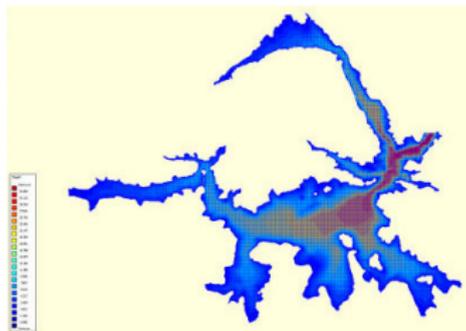
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

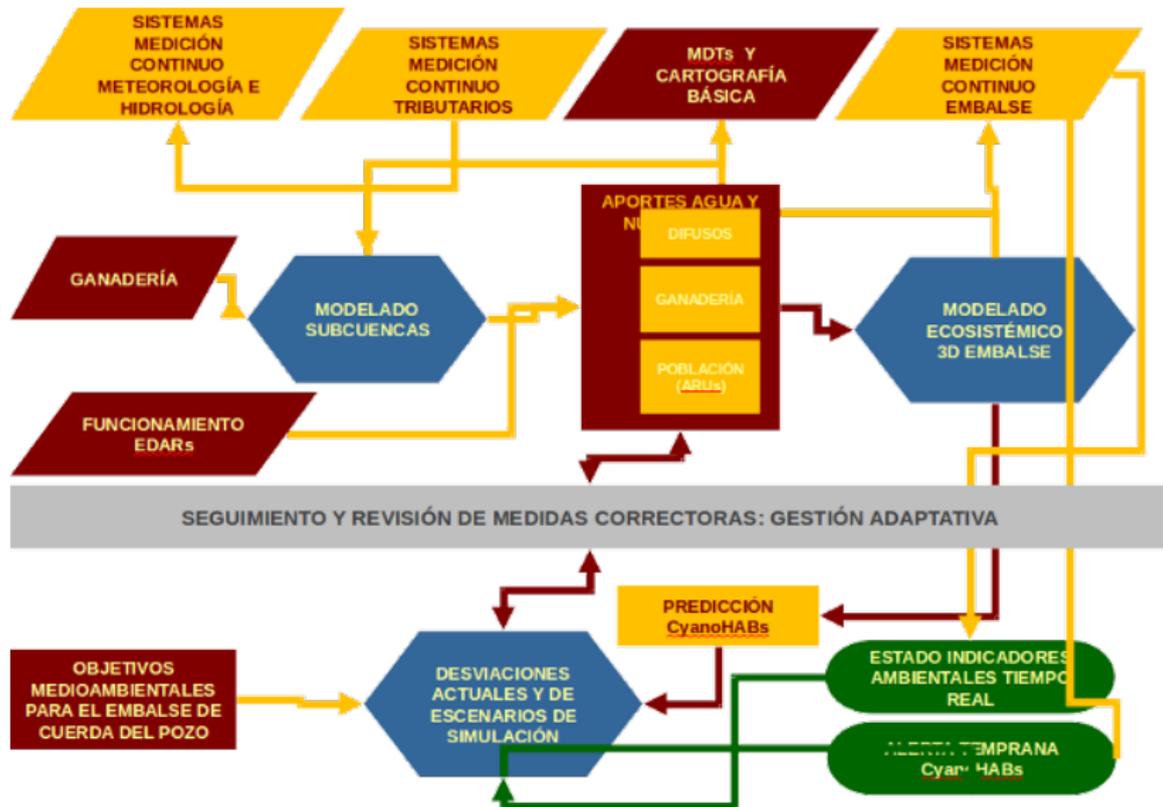


Ayuntamiento de Vinuesa

- ▶ Control y previsión de algas
- ▶ Embalse de Cuerda del Pozo



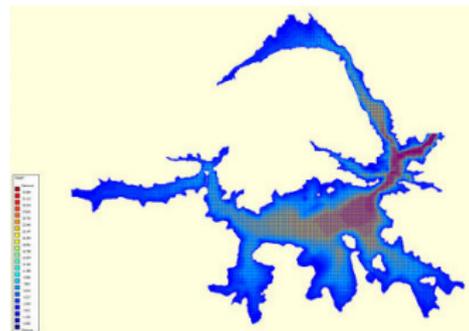
Modelo de Gestión Integrada de Cuenca/Embalse



Simulación Vacas

- ▶ 1200 iteraciones
- ▶ 10K - 100K vacas
- ▶ 5K - 50K ovejas

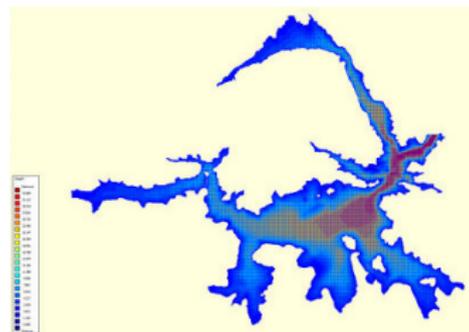
	15K	150K
cpus	segundos	segundos
4	179	1086
8	142	651
16	141	722
32	142	799
64	167	1072
128	206	1196



Simulación Vacas

- ▶ 1200 iteraciones
- ▶ 10K - 100K vacas
- ▶ 5K - 50K ovejas

	15K	150K
cpus	segundos	segundos
4 (1)	179	1086
8 (1)	142	651
16 (1)	141	722
32 (2-3)	142	799
64 (4-5)	167	1072
128 (8-11)	206	1196



Futuro

Futuro de la Plataforma

- ▶ Mejorar acceso concurrente a los datos
- ▶ Añadir capacidades de Actores
- ▶ Mejor definicion de entorno
- ▶ Otros entornos (GIS dinamico)

Futuro

Futuro de la Plataforma

- ▶ Mejorar acceso concurrente a los datos
- ▶ Añadir capacidades de Actores
- ▶ Mejor definicion de entorno
- ▶ Otros entornos (GIS dinamico)

Futuro del Modelo

- ▶ Incluir Bañistas

¿Preguntas?



Scalable ABM platforms with friendly interaction to *Modeling* real-life problems

Luis Cabellos ¹ Jesus Marco ² Héctor Rodríguez ²

¹IFCA

²Universidad Cantabria

COMSOTEC 2015 Asociación para el estudio de Sistemas
Complejos Sociotecnológicos

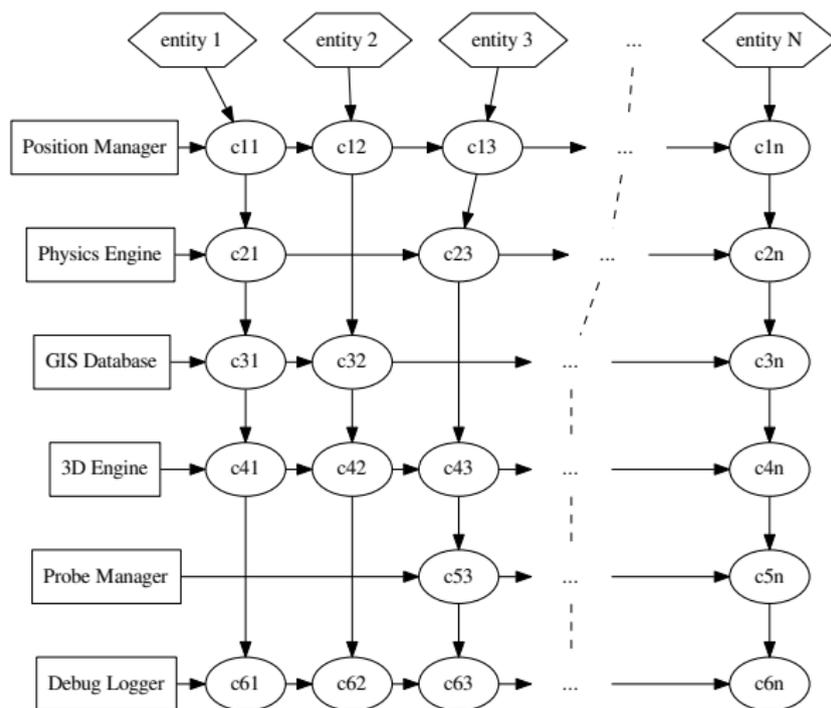
Entidades

Entidades

Arquitectura en la que las estructuras a simular se construyen agregando componentes de diversas características.

- ▶ Entidad
- ▶ Componente
- ▶ Sistema

Entidades



Entidades

Entidades

Arquitectura en la que las estructuras a simular se construyen agregando componentes de diversas características.

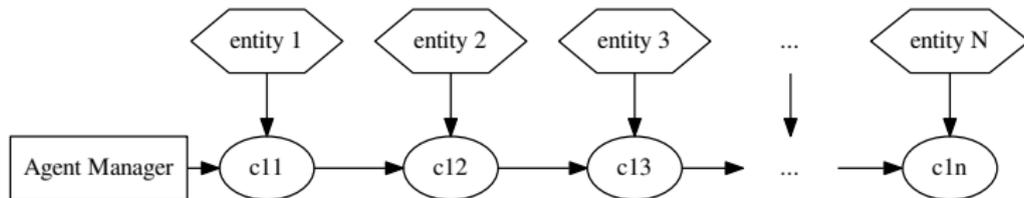
- ▶ Las **Entidades** son generalizaciones de los **Agentes**
- ▶ Los **Agentes** son **Entidades** de un único componentes

Entidades

Entidades

Arquitectura en la que las estructuras a simular se construyen agregando componentes de diversas características.

- ▶ Las **Entidades** son generalizaciones de los **Agentes**
- ▶ Los **Agentes** son **Entidades** de un único componentes
- ▶ Entidad == Único componente
- ▶ Sistema => Agent Based System. Agent Manager



Fire Agent

```
function Agent:init()  
    self.x, self.y = randomPosition()  
    self.dx = randomDirection()  
end  
  
function Agent:update( delta )  
  
    self.x = self.x + self.dx  
  
    if self:borderCollision() then  
        self.dx = -self.dx  
    end  
  
    raster.fire:set( 0, self.x, self.y, 255 )  
end
```

Fire Raster Update

```
function Raster:update( delta )
  for i,j = self:dimensions() do
    local p0 = self:getpixel( 0, i-1, j+1 )
    local p1 = self:getpixel( 0, i+1, j+1 )
    local p2 = self:getpixel( 0, i, j+1 )
    local p3 = self:getpixel( 0, i, j )
    local newval = (p0 + p1 + p2 + p3) / 4.0
    self:setpixel( 0, i, j, newval )
  end
end
```

