

 **Workshop en simulación basada en agentes**

Bogotá, Colombia – 12 y 13 de diciembre


Simulación basada en agentes
Una metodología para la investigación en ciencia e ingeniería

David Anzola Pinzón
Nelson Gómez Cruz
John Vargas
Daniel Rodríguez
Cárdenas


Centro de Innovación - INNOVA
Escuela de Administración
Universidad del Rosario

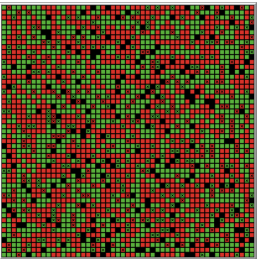
Extensión de un modelo
Modificando el modelo de Schelling

 **Workshop en simulación basada en agentes**


Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería




Modelo de segregación de Schelling




Premisa básica: La gente cambia de ubicación dependiendo del porcentaje de vecinos similares

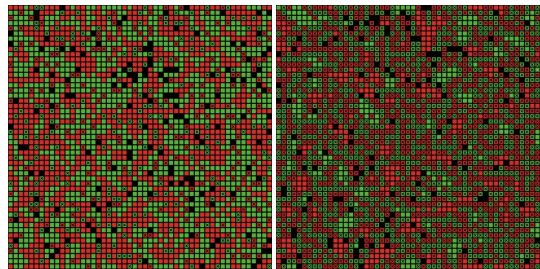



 **Workshop en simulación basada en agentes**

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería




Modelo de segregación de Schelling



 **Workshop en simulación basada en agentes**

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Modelo de segregación de Schelling

- El modelo de Schelling contradujo supuestos generalizados sobre segregación: no se necesita la intención de segregar
- Segregación es un resultado robusto en diferentes implementaciones del modelo, incluso cuando los agentes tienen preferencias por la integración
 - La interacción está determinada por un mecanismo de asimetría espacial
- ¡Piensen en las implicaciones políticas!



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



¿Cómo puedo crear más de dos grupos?



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Crear diferentes grupos

```
to setup
  clear-all
  ;; Se establece una lista de colores que pueden tomar las tortugas
  set colores [ red green yellow blue orange ]
  ask n-of numero patches [
    sprout 1
  ]
  ask turtles [
    ;; Se distribuye aleatoriamente a partir del número de grupos
    ;; ¿De qué otra forma se podría asignar el color?
    set color (item (random numero-de-grupos) colores)
  ]
  actualizar-tortugas
  actualizar-globales
  reset-ticks
end
```



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Crear diferentes grupos

```
globals [
  porcentaje-similitud
  porcentaje-insatisfaccion
  colores ;; lista de colores que pueden tomar las tortugas
]
```



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Crear diferentes grupos

```
globals [
  porcentaje-similitud
  porcentaje-insatisfacción
  colores                ;; lista de colores que pueden tomar las tortugas
]

to setup
  clear-all
  ;; Se establece una lista de colores que pueden tomar las tortugas
  set colores [ red green yellow blue orange ]
  ask n-of numero patches [
    sprout 1
  ]
  ask turtles [
    ;; Se distribuye aleatoriamente a partir del número de grupos
    ;; ¿De qué otra forma se podría asignar el color?
    set color (item (random numero-de-grupos) colores)
  ]
  actualizar-tortugas
  actualizar-globales
  reset-ticks
end
```



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



¿Cómo incluir diferentes valores de similitud?



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Diferentes valores de similitud

```
to setup
  clear-all
  set colores [ red green yellow blue orange ]
  ask n-of numero patches [
    sprout 1
  ]
  ask turtles [
    set color (item (random numero-de-grupos) colores)
    ;; Se le da un valor aleatorio a la similitud deseada entre 0 y el porcentaje del slider
    ;; ¿Alguna otra alternativa?
    set mi-similitud-deseada random porcentaje-similitud
  ]
  actualizar-tortugas
  actualizar-globales
  reset-ticks
end
```



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Diferentes valores de similitud

```
to actualizar-tortugas
  ask turtles [
    set similares-alrededor count (turtles-on neighbors)
    with [color = [color] of myself]
    set total-alrededor count (turtles-on neighbors)
    ;; La tortuga es feliz si se cumple con el número mínimo de vecinos similares localmente
    ;; Es importante que se escoga "mi-similitud-deseada", no "similitud-deseada". ¿Por qué?
    set feliz? similares-alrededor >= ( mi-similitud-deseada * total-alrededor / 100 )
  ]
end
```



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Diferentes valores de similitud

```
turtles-own [
  feliz?
  similares-alrededor
  total-alrededor
  mi-similitud-deseada ;; El umbral para una tortuga especifica
]
```



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Diferentes valores de similitud

```
turtles-own [
  feliz?
  similares-alrededor
  total-alrededor
  mi-similitud-deseada ;; El umbral para una tortuga especifica
]

to setup
  clear-all
  set colores [ red green yellow blue orange ]
  ask n-of numero-patches [
    sprout 1
  ]
  ask turtles [
    set color (item (random numero-de-grupos) colores)
    ;; Se le da un valor aleatorio a la similitud deseada entre 0 y el porcentaje del slider
    ;; alguna otra alternativa
    set mi-similitud-deseada random similitud-deseada
  ]
  actualizar-tortugas
  actualizar-globales
  reset-ticks
end

to actualizar-tortugas
  ask turtles [
    set similares-alrededor count (turtles-on neighbors)
    with [color = [color] of myself]
    set total-alrededor count (turtles-on neighbors)
    ;; La tortuga es feliz si se cumple con el número mínimo de vecinos similares localmente
    ;; Es importante que se escoga "mi-similitud-deseada", no "similitud-deseada", ¿por qué?
    set feliz? similares-alrededor >= ( mi-similitud-deseada * total-alrededor / 100 )
  ]
end
```



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



¿Cómo agregar individuos que busquen diversidad?

Buscar diversidad

```
to actualizar-tortugas
  ask turtles [
    set similares-alrededor count (turtles-on neighbors)
    with [color = [color] of myself]
    ;; cuenta el número de vecinos con color diferente
    set otros-alrededor count (turtles-on neighbors)
    with [color != [color] of myself]
    set total-alrededor count (turtles-on neighbors)
    set feliz? similares-alrededor >= ( mi-similitud-deseada * total-alrededor / 100 )
    and otros-alrededor >= ( diferencia-deseada * total-alrededor / 100 )
    ;; La satisfacción depende de cumplir con el número mínimo de similitud y diferencia
  ]
end
```



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Buscar diversidad

```
turtles-own [
  feliz?
  similares-alrededor
  otros-alrededor    ;; Número de vecinos con otro color
  total-alrededor
  mi-similitud-deseada
]
```



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e Ingeniería



Buscar diversidad

```
turtles-own [
  feliz?
  similares-alrededor
  otros-alrededor    ;; Número de vecinos con otro color
  total-alrededor
  mi-similitud-deseada
]

to actualizar-tortugas
  ask turtles [
    set similares-alrededor count (turtles-on neighbors)
    with [color = [color] of myself]
    ;; cuenta el número de vecinos con color diferente
    set otros-alrededor count (turtles-on neighbors)
    with [color != [color] of myself]
    set total-alrededor count (turtles-on neighbors)
    set feliz? similares-alrededor >= ( mi-similitud-deseada * total-alrededor / 100 )
    and otros-alrededor >= ( diferencia-deseada * total-alrededor / 100 )
    ;; La satisfacción depende de cumplir con el número mínimo de similitud y diferencia
  ]
end
```



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e Ingeniería



- The Cities CORE Model

- <http://ccl.northwestern.edu/rp/cities/index.shtml>



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e Ingeniería

