

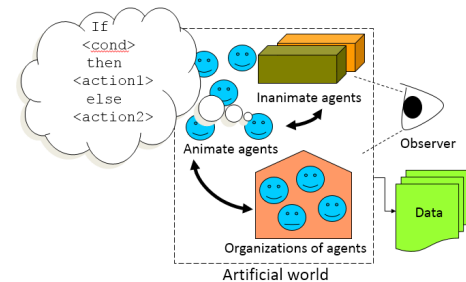
SIMULACIÓN BASADA EN AGENTES

Enrique Canessa

1^{er} Semestre 2022

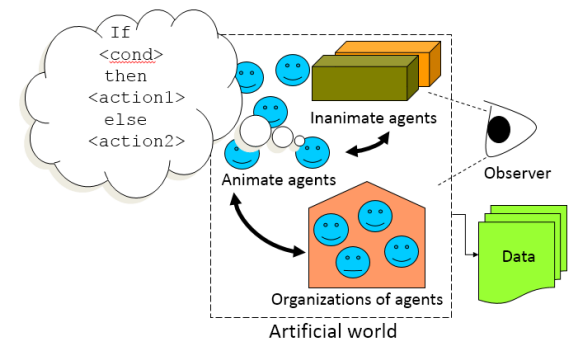
Verificación de un ABM

- ¿Está bien el código?
 - Hace lo que debe hacer: ¿Refleja la especificación del ABM?
- Enfoque *Bottom Up*:
 - Comience verificando lo que hacen los agentes
 - Luego verifique las interacciones entre agentes
- Procesos aleatorios
 - Comience deshabilitando todas las partes aleatorias
 - P. ej: si tiene un %mov-aleatorio establézcalo en 0%



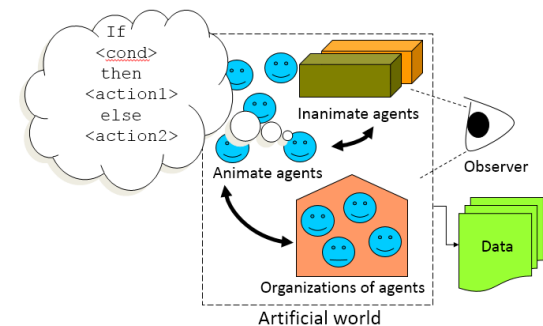
Verificación de un ABM

- Resultados obvios
 - Si el ABM debe entregar resultados obvios con algunos tratamientos, pruebe que eso suceda
 - Preferiblemente NO usando aleatoriedad
- Resultados sorprendentes
 - Muchas veces un ABM entrega resultados sorprendentes
 - Verifique si efectivamente se pueden deducir/explicar de las especificaciones del ABM
 - Principio *KISS (Keep It Simple Stupid)*



Verificación de un ABM

- Probar algunos tratamientos
 - Vea si puede tener hipótesis de qué sucederá con diferentes tratamientos
 - Verifique si el ABM se ajusta a eso
- “Triangular” resultados
 - Desarrollar otros modelos (con otros métodos) y ver si resultados son concordantes
- Chequeo del código por otro
 - Solicite a alguien más que audite el código
 - Para eso, documente bien el código



Verificación de un ABM

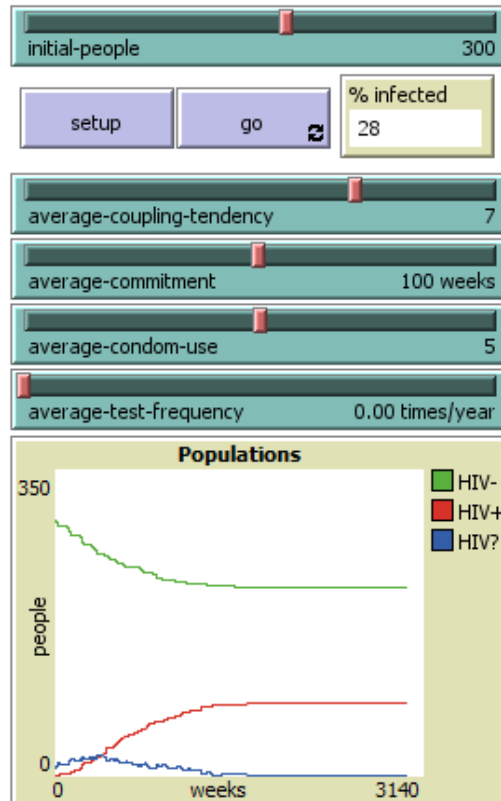
- Pruebas de valores límite
 - Sirve como una guía práctica para elaborar algunas de las pruebas anteriores
 - Se ha comprobado empíricamente que los errores en el código tienden a producirse más frecuentemente en los límites de los parámetros de entrada que en el “centro” de los mismos
 - Si un parámetro de entrada especifica un rango delimitado por los valores “a” y “b”, se debe probar el funcionamiento con valores:
 - Iguales a “a” y “b”
 - Justo por debajo y encima de “a” y “b”

Verificación de un ABM

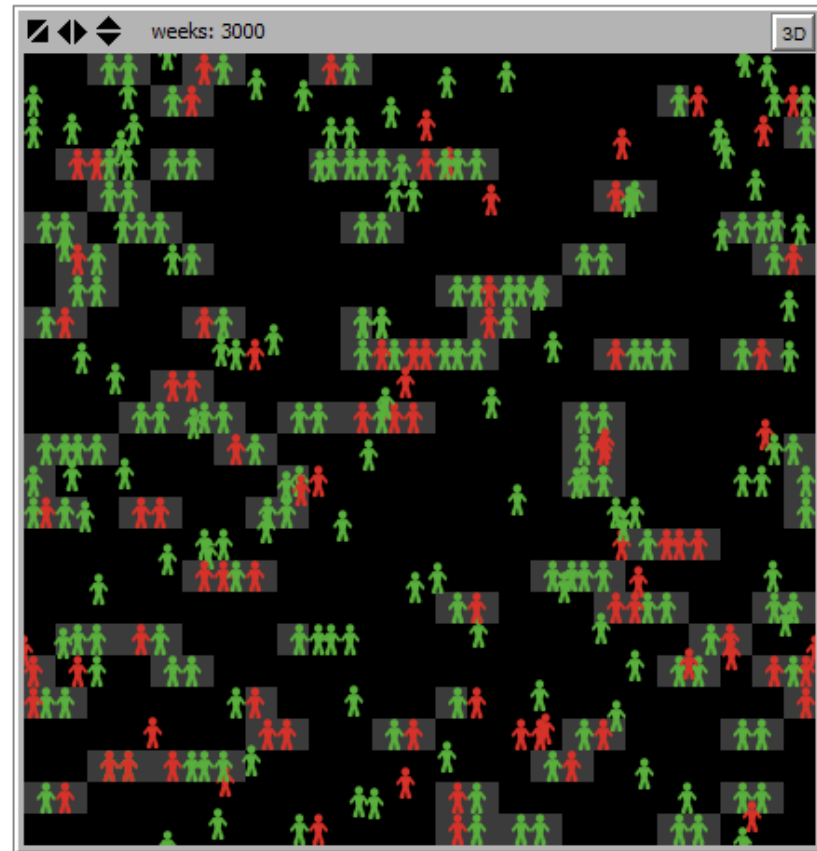
- Pruebas de valores límite
 - Sirve como una guía práctica para elaborar algunas de las pruebas anteriores
 - Se ha comprobado empíricamente que los errores en el código tienden a producirse más frecuentemente en los límites de los parámetros de entrada que en el “centro” de los mismos
 - Si un parámetro de entrada especifica un rango delimitado por los valores “a” y “b”, se debe probar el funcionamiento con valores:
 - Iguales a “a” y “b”
 - Justo por debajo y encima de “a” y “b”

Verificación de un ABM

Modelo AIDS

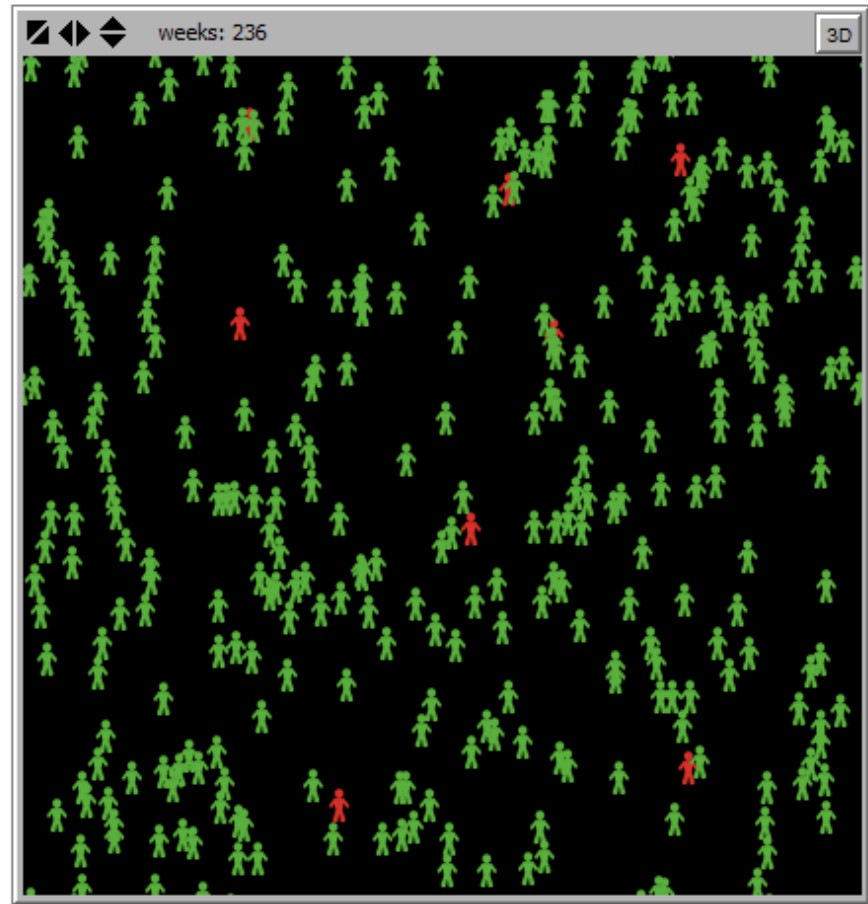
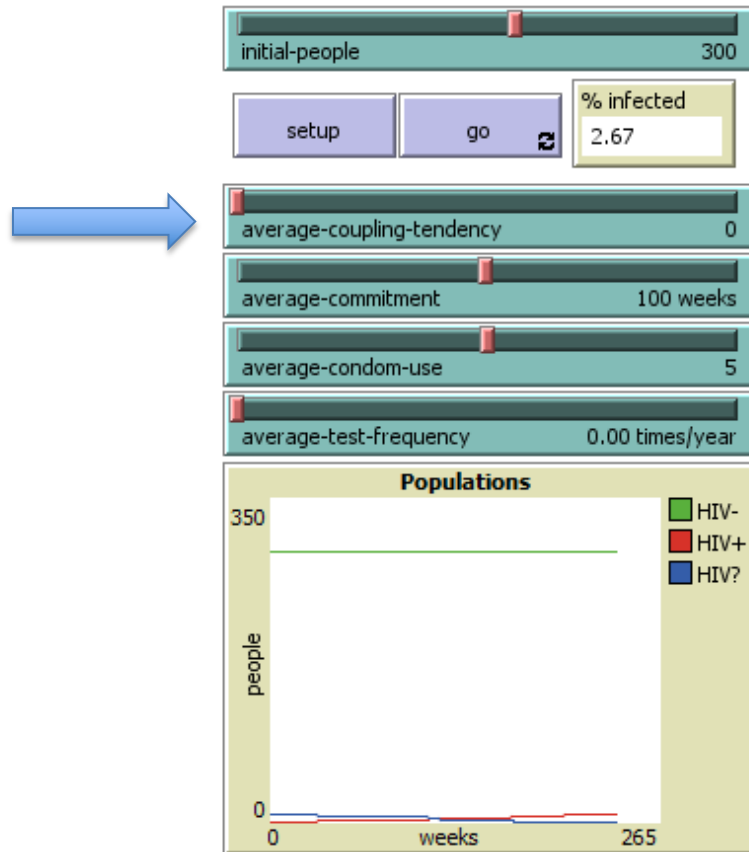


ACT: entre 0 y 10

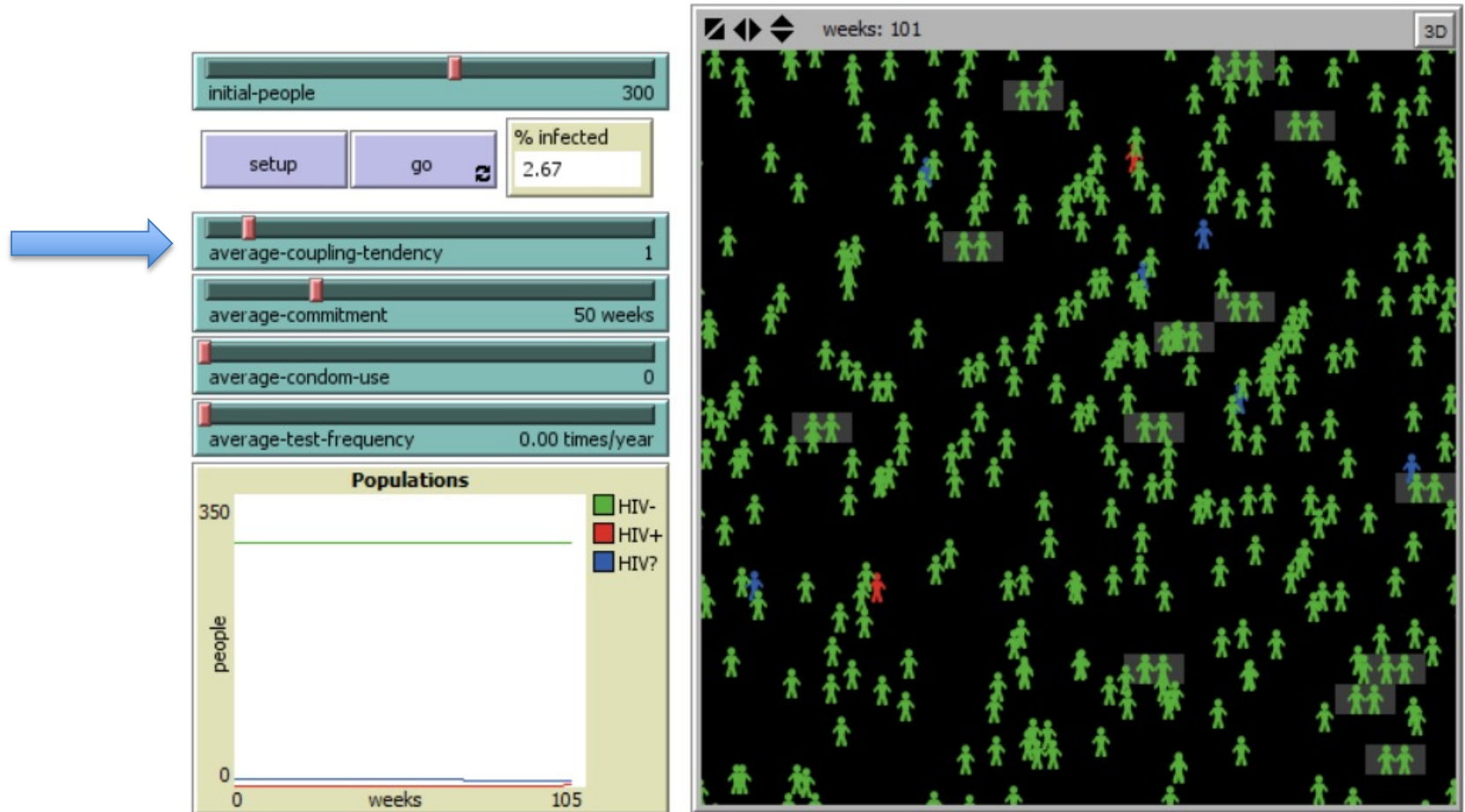


(Sample Models/Biology/AIDS)

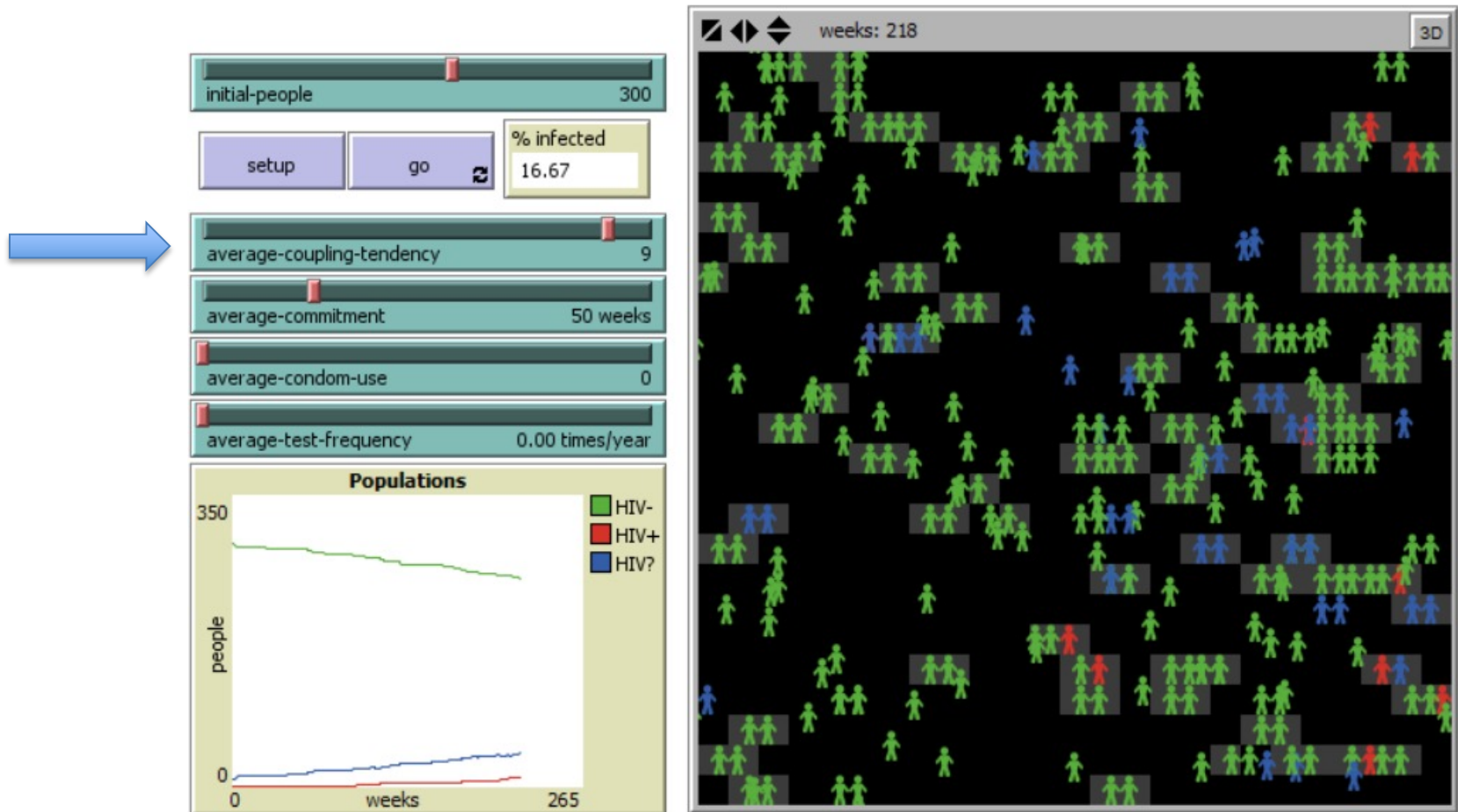
Verificación de un ABM



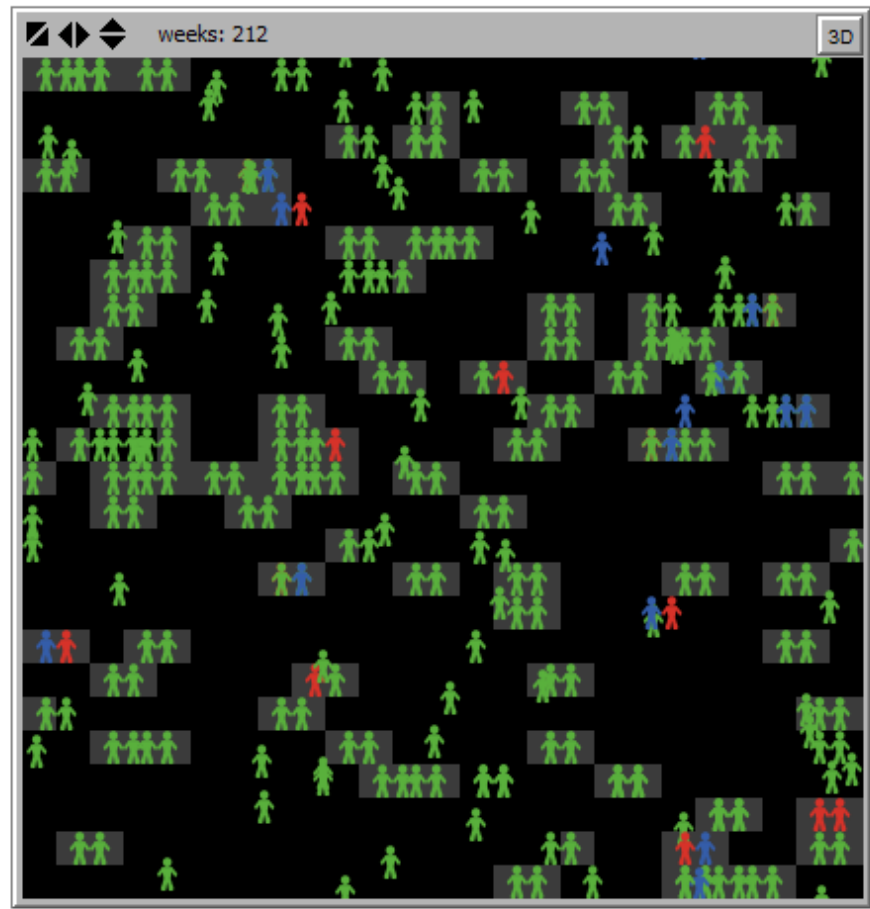
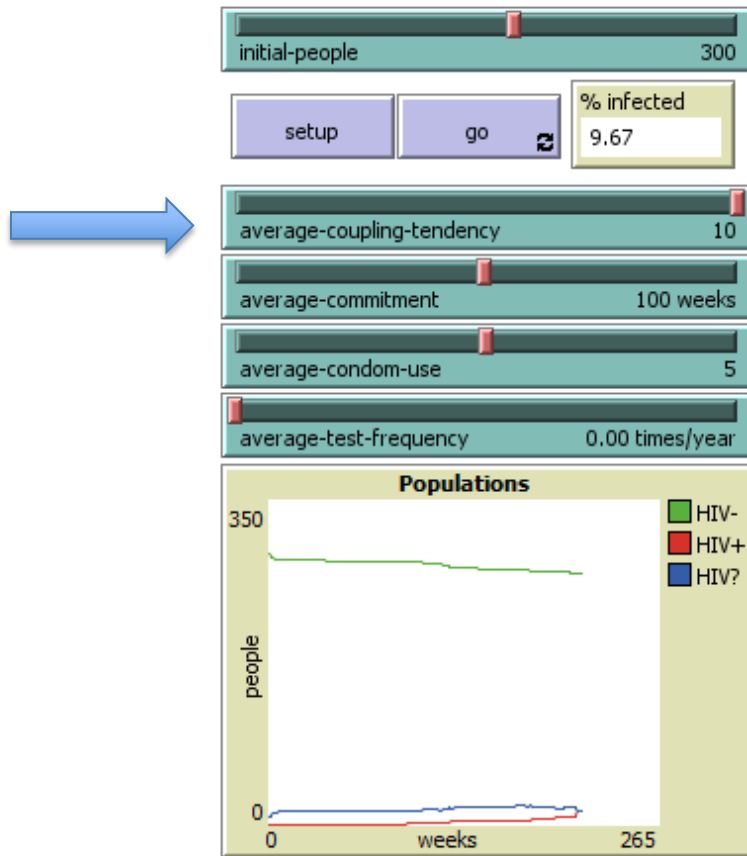
Verificación de un ABM



Verificación de un ABM

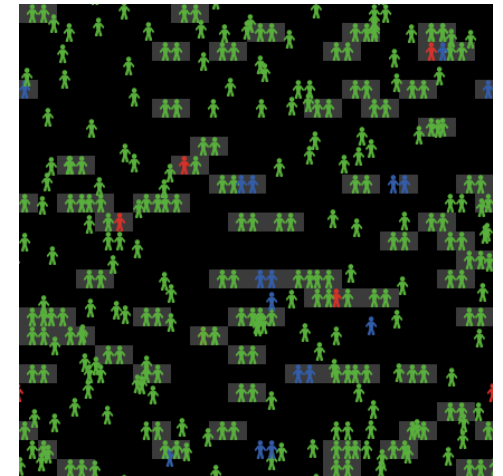


Verificación de un ABM



Validación de un ABM

- ¿Refleja/representa el ABM al “mundo real”?
 - Mucho más difícil de establecer
 - Realmente: ¿Es adecuado el modelo para responder las preguntas planteadas?
 - Nuevamente *KISS*
- Micro y macro validación
 - A nivel de lo que hacen los agentes
 - A nivel del ABM (interacciones)



Validación de un ABM

- Validez de faz (*face validity*)
 - El ABM debe estar basado en teoría comprobada
 - Que los comportamientos de los agentes se basen en teoría: p. ej., regla de Luce para decidir
 - Que los resultados del ABM sean “intuitivamente” convincentes
 - “Triangular” resultados con otros modelos
- Cualitativa
 - Que las salidas del ABM hagan sentido y sean similares a las del “mundo real”
 - Equivalencia relacional: si en el mundo real, aumentar la variable A hace que la salida B aumente, que pase lo mismo en el ABM, etc.
- Cuantitativa
 - Que no existan diferencias estadísticamente significativas entre salidas del ABM y las del “mundo real”
 - Para series de tiempo: RMSE y MAPE

Validación de un ABM

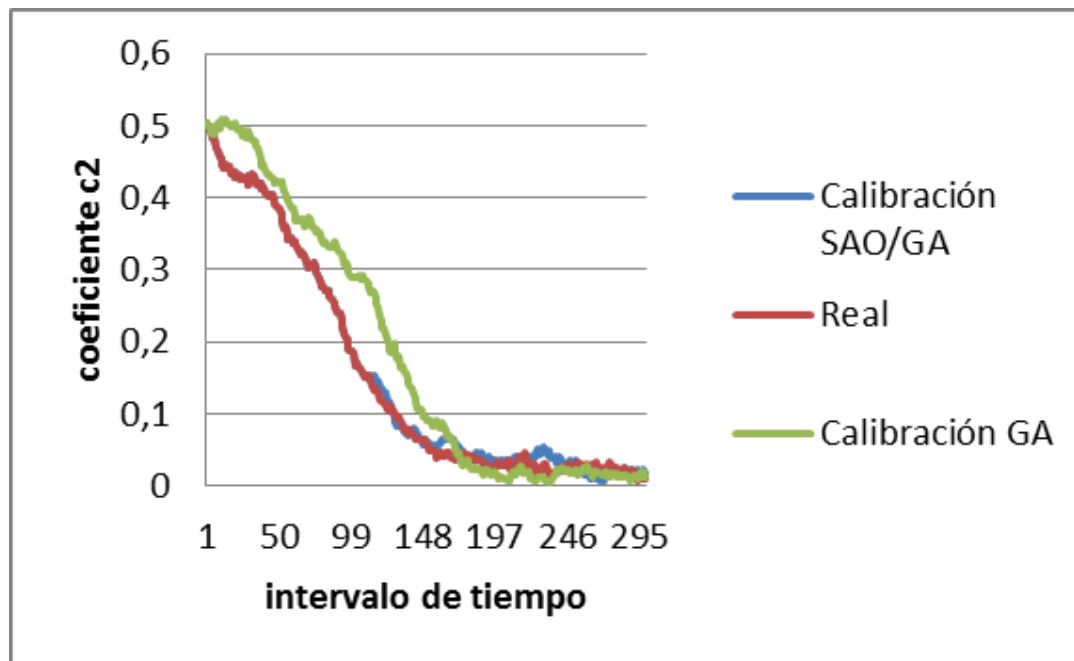
RMSE = *Root Mean Square Error*

MAPE = *Mean Absolute Percentage Error*

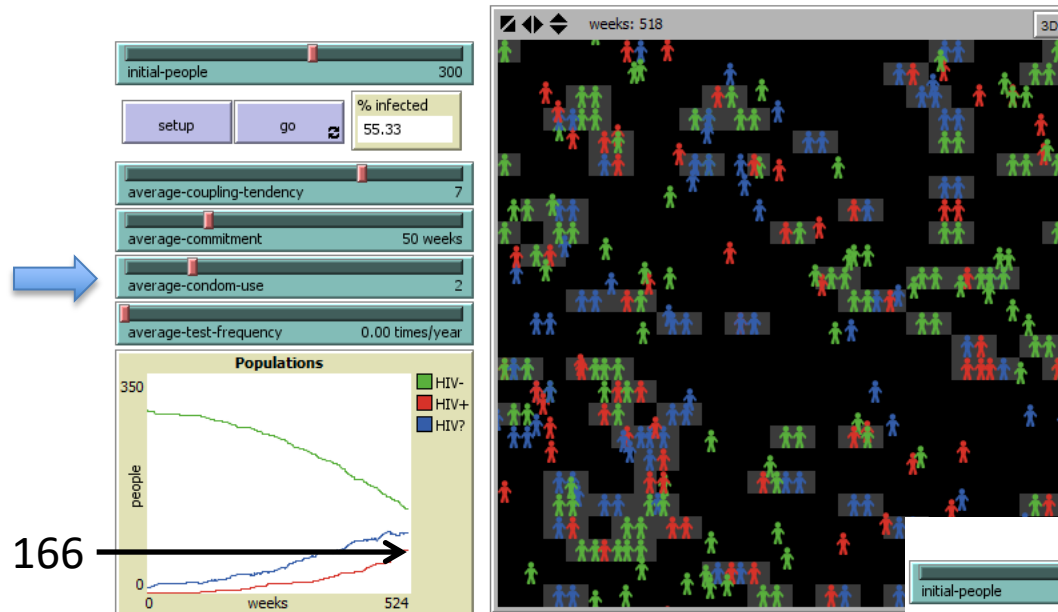
$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{1,i} - x_{2,i})^2}{n}}$$

$$M = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right|,$$

where A_t is the actual value and F_t is the forecast value.

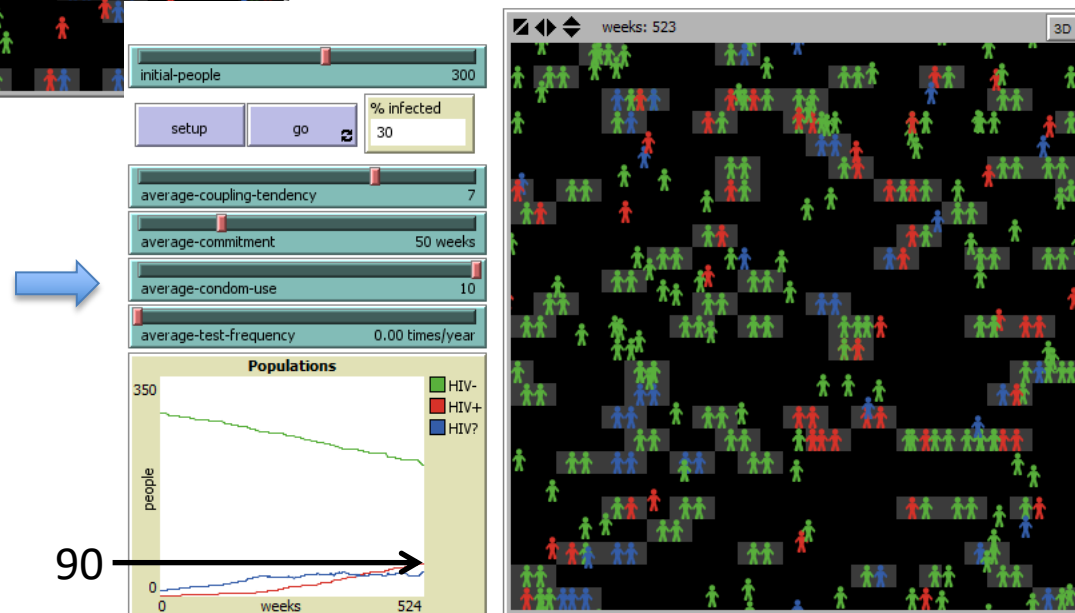


Validación de un ABM



166

Ceteris paribus:
Aumentar el uso de condones
disminuye el porcentaje de
personas infectadas con SIDA



90

Resultados del ABM sean
“intuitivamente” convincentes

Verificación/validación de un ABM

Incluir en Informe Final:

1. Piense cómo podría verificar y validar el ABM seleccionado
2. Incluya esto como una sección de su Informe Final de análisis de su ABM
3. Recuerde que el Informe Final debe contener:
 - Descripción del fenómeno a ser investigado
 - Descripción del ABM
 - Experimentos efectuados y su justificación
 - Análisis de resultados y conclusiones
 - Propuesta para verificar y validar el ABM
 - Debe contener literatura relevante que se use
 - Además, debe entregar el código en Netlogo del ABM (si efectúa algún cambio)