

# SIMULACIÓN DE CONTAGIO EN HOSPITALES

---

SIMULACIÓN BASADA EN AGENTES UTILIZANDO EL FRAMEWORK REPAST HPC

A solid blue horizontal bar at the bottom of the slide.

# OBJETIVO DE LA SIMULACIÓN

- Observar el contagio de gripe en guardias hospitalarias, en épocas con alta tasa de transmisión del virus.
- Extraer información tal cómo la probabilidad de contraer una enfermedad intrahospitalaria.



# AGENTES

- Médicos
- Pacientes
- Objetos



# Agentes

---

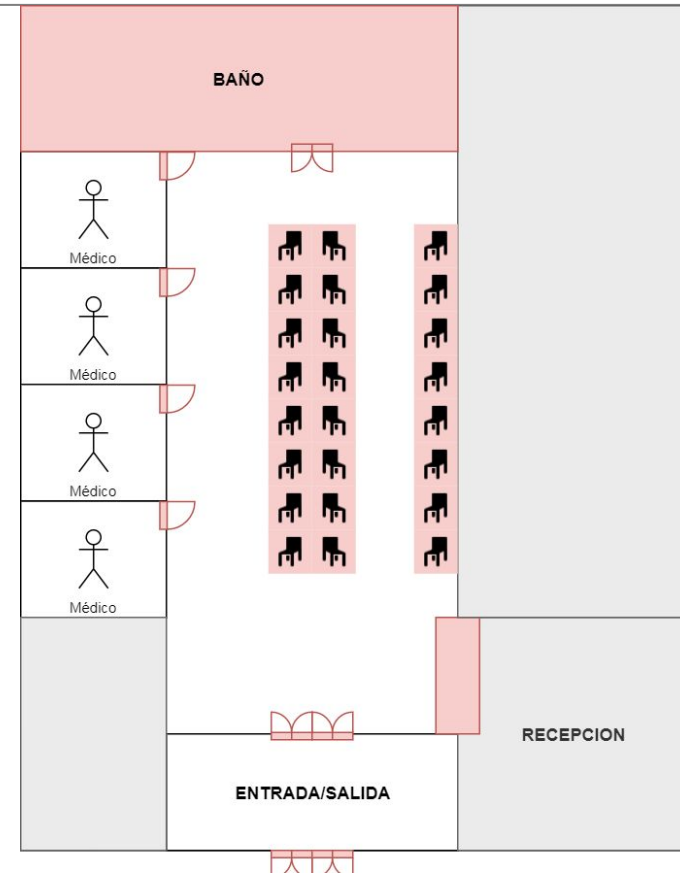
- Médicos: Permanencia en su consultorio
- Pacientes: Llega, es atendido y se retira.
- Objetos: Se mantiene en un lugar fijo, puede ser contaminado y descontaminado



# Mapa

El objetivo es presentar un hospital con arquitectura realista, basándonos en hospitales reales:

- Se observó que la sala de espera para guardia y para consultorios se encuentra separada.
- Todos los hospitales poseen una recepción.
- Los consultorios de guardia están separados de las especializaciones.



# Lógica de Transmisión

---

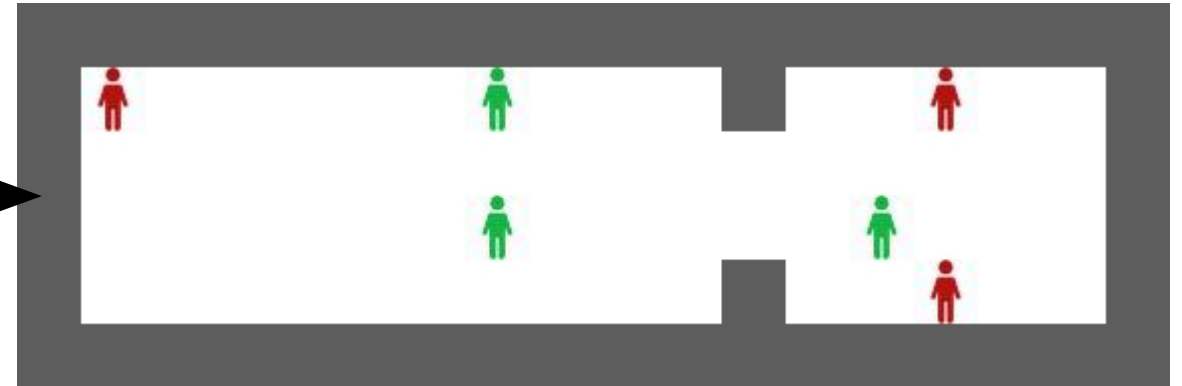
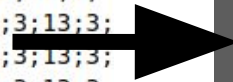
Se optó por agregar un grado más de complejidad a la infección, tiene en cuenta dos factores:

- Nivel de enfermedad del portador
- Calidad del sistema inmunológico de la persona sana

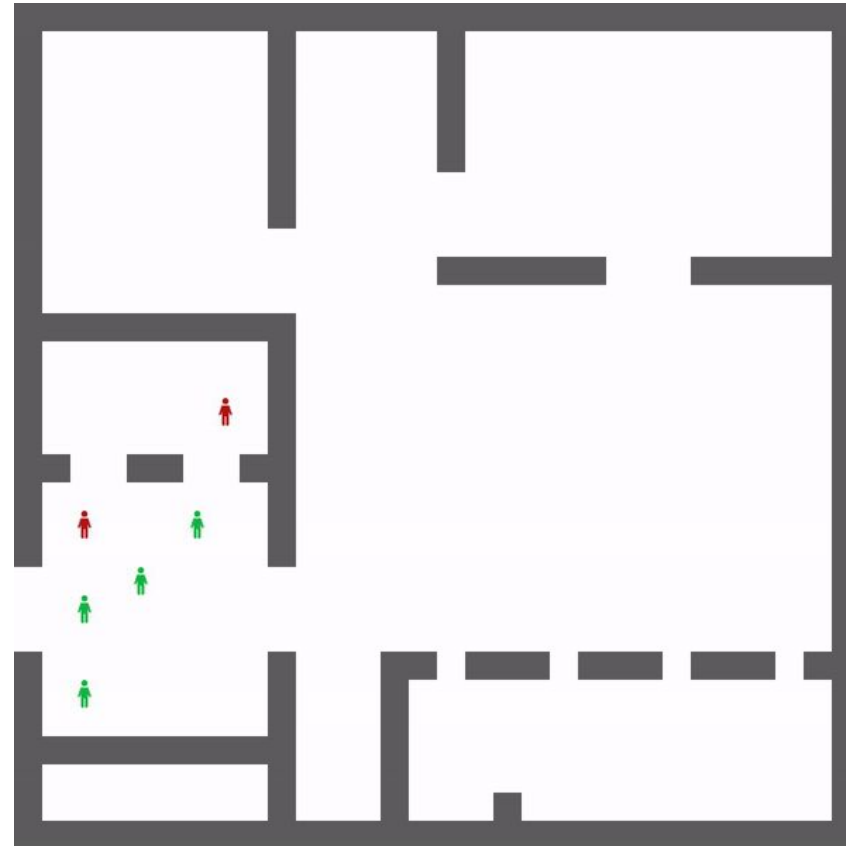
# Información Generada

---

```
[ TICK 1 ] 0;3;1;1;1;2;7;1;2;3;14;1;3;2;7;3;4;2;13;3;5;3;14;4;  
[ TICK 2 ] 0;3;1;1;1;2;8;2;2;3;14;1;3;2;8;3;4;2;13;3;5;3;14;4;  
[ TICK 3 ] 0;3;2;2;1;2;8;2;2;3;14;1;3;2;9;2;4;2;13;3;5;3;14;4;  
[ TICK 4 ] 0;3;2;2;1;2;8;2;2;3;14;1;3;2;10;2;4;2;13;3;5;3;14;4;  
[ TICK 5 ] 0;3;2;2;1;2;8;2;2;3;14;1;3;2;11;2;4;2;12;3;5;3;14;4;  
[ TICK 6 ] 0;3;2;2;1;2;8;2;2;3;14;1;3;2;11;2;4;2;11;3;5;3;13;4;  
[ TICK 7 ] 0;3;2;2;1;2;8;2;2;3;14;2;3;2;11;2;4;2;11;3;5;3;13;4;  
[ TICK 8 ] 0;3;3;1;1;2;8;2;2;3;14;2;3;2;12;1;4;2;11;3;5;3;13;4;  
[ TICK 9 ] 0;3;3;1;1;2;8;2;2;3;13;2;3;2;13;2;4;2;11;3;5;3;13;4;  
[ TICK 10 ] 0;3;3;1;1;2;8;2;2;3;13;2;3;2;13;2;4;2;12;4;5;3;13;3;  
[ TICK 11 ] 0;3;3;1;1;2;8;2;2;3;13;2;3;2;13;2;4;2;12;3;5;3;13;3;  
[ TICK 12 ] 0;3;3;2;1;2;9;2;2;3;13;2;3;2;13;2;4;2;12;3;5;3;13;3;  
[ TICK 13 ] 0;3;3;2;1;2;8;2;2;3;13;2;3;2;13;2;4;2;12;3;5;3;13;4;  
[ TICK 14 ] 0;3;3;2;1;2;7;2;2;3;13;2;3;2;13;2;4;2;13;4;5;3;13;4;  
[ TICK 15 ] 0;3;3;2;1;2;7;2;2;3;13;2;3;2;13;3;4;2;14;3;5;3;13;4;  
[ TICK 16 ] 0;3;3;2;1;2;7;2;2;3;13;2;3;2;12;2;4;2;14;3;5;3;14;3;  
[ TICK 17 ] 0;3;3;2;1;2;7;2;2;3;13;2;3;2;12;2;4;2;15;2;5;3;15;4;  
[ TICK 18 ] 0;3;3;2;1;2;7;2;2;3;13;1;3;2;13;1;4;2;15;2;5;3;15;4;  
[ TICK 19 ] 0;3;3;2;1;2;7;3;2;3;12;2;3;2;13;1;4;2;15;2;5;3;15;4;  
[ TICK 20 ] 0;3;3;2;1;2;7;3;2;3;12;2;3;2;12;2;4;2;15;2;5;3;14;3;
```



# Ejemplo basado en trabajo previo





# Rendimiento

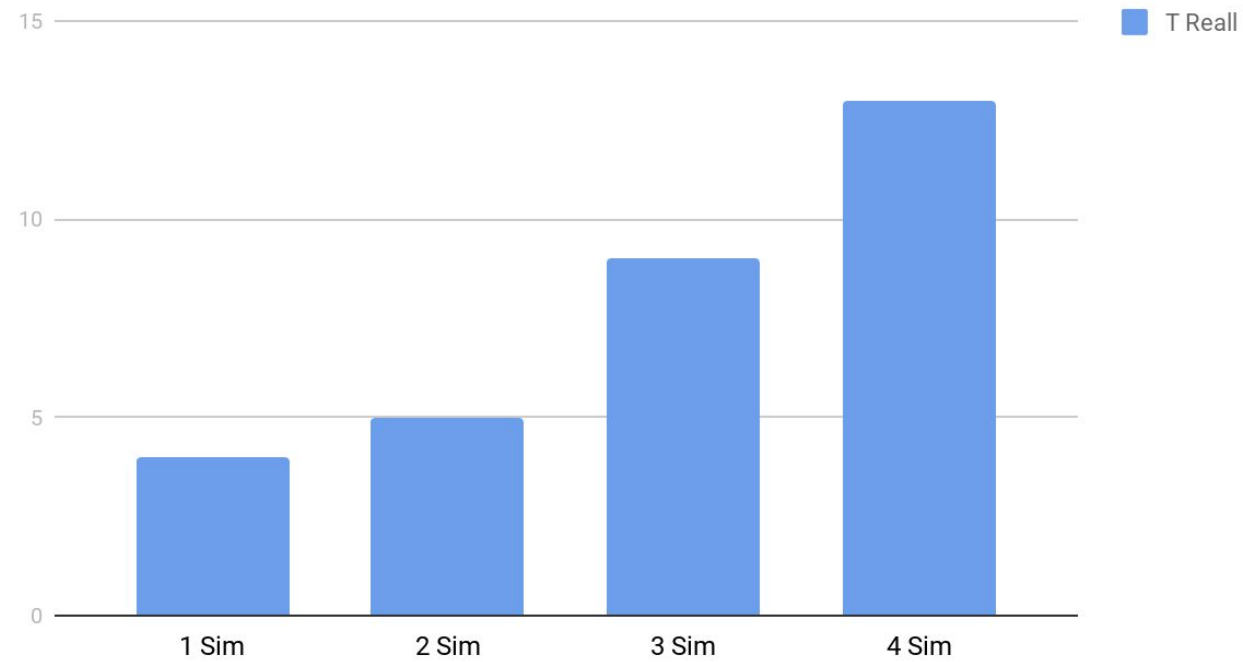
1 simulación	2 simulaciones	3 simulaciones	4 simulaciones
<b>real</b> 0m3.416s <b>user</b> 0m2.109s <b>sys</b> 0m5.510s	<b>real</b> 0m4.661s <b>user</b> 0m2.300s <b>sys</b> 0m4.802s  <b>real</b> 0m4.946s <b>user</b> 0m2.132s <b>sys</b> 0m5.381s	<b>real</b> 0m8.818s <b>user</b> 0m2.726s <b>sys</b> 0m8.097s  <b>real</b> 0m9.064s <b>user</b> 0m2.735s <b>sys</b> 0m8.200s  <b>real</b> 0m9.305s <b>user</b> 0m2.720s <b>sys</b> 0m7.688s	<b>real</b> 0m12.645s <b>user</b> 0m3.043s <b>sys</b> 0m8.642s  <b>real</b> 0m12.788s <b>user</b> 0m2.774s <b>sys</b> 0m8.657s  <b>real</b> 0m13.075s <b>user</b> 0m3.007s <b>sys</b> 0m8.665s  <b>real</b> 0m13.577s <b>user</b> 0m2.924s <b>sys</b> 0m9.121s

A modo de prueba para verificar rendimiento en paralelismo, se ejecutan desde 1 a 4 simulaciones independientes en paralelo, cada una de 10.000 TICKS y 40 agentes en acción en simultáneo.

# Rendimiento

---

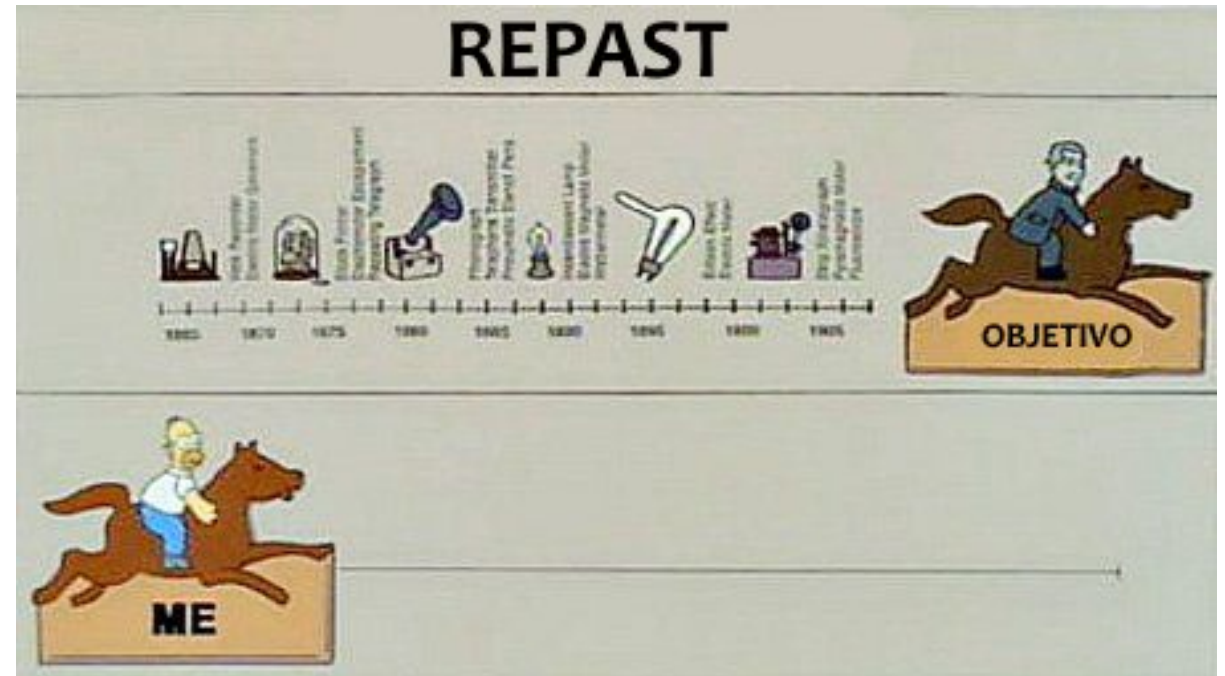
Tiempo demorado en terminar la simulación [s]



# Qué falta por hacer

---

- Maximizar paralelismo
- Utilizar probabilidades realistas
- Agregar más agentes
- Comportamiento realista de personas
- Mapa realista



# Repast for High Performance Computing: análisis

---

- Información dispersa/no documentada
- Poca actividad (último commit en 2018)
- El código fuente no compila
- C++11 a medias
- Bajo nivel, lenguaje de propósito general, por lo tanto muchas opciones, lento desarrollo

