



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONÓMICAS
Y DE ADMINISTRACIÓN



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

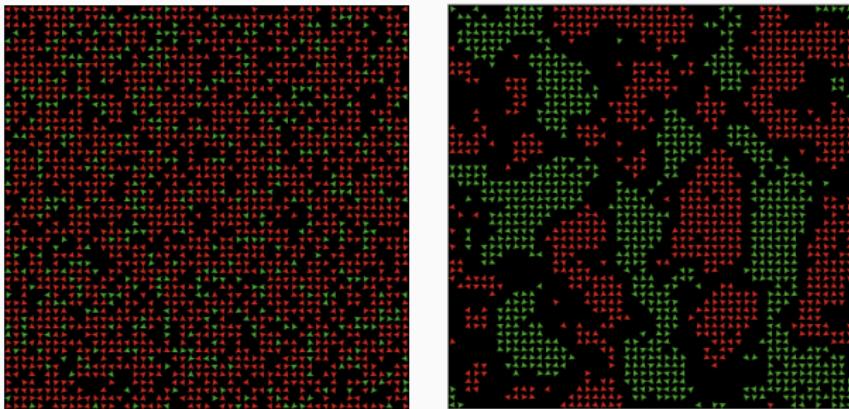
Microsimulación

Docente: Daniel Ciganda

5^{ta} Clase

17 de Septiembre de 2025

Modelo de Segregación de Schelling



- Agentes de dos colores diferentes en un mundo-tablero.
- Cada agente tiene un nivel de tolerancia / umbral que determina su felicidad con respecto a la proporción de agentes en su vecindario distintos a si mismo.
- Patrones de segregación **emergen** en el mediano plazo incluso en presencia de agentes relativamente tolerantes.

Analizando Modelos Complejos

- Nuestros modelos pueden tener una relación compleja y no obvia entre sus **inputs** (preferencia, densidad) y sus **outputs** (segregación).
- Esta relación forma una "superficie de respuesta" que nos gustaría entender.
- Cada punto en esa superficie requiere ejecutar una simulación que puede ser muy lenta. Explorar miles de combinaciones es computacionalmente **muy costoso o imposible**.

La pregunta: ¿Cómo podemos entender esta superficie sin tener que simular cada punto?

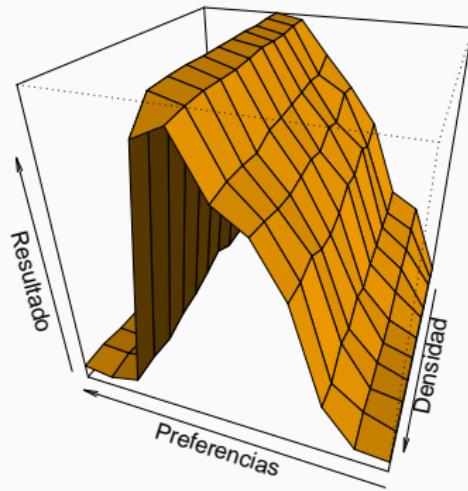


Figure 1: Relación inputs-output Modelo de Schelling

La Estrategia: Construir un Meta-Modelo

- Queremos aproximar una relación desconocida: **outputs** = $f(\text{inputs})$, donde **inputs** $\in \mathbb{R}^p$ y p puede ser grande.
- **Espacio de parámetros enorme**: las grillas crecen *exponencialmente* con p (“maldición de la dimensionalidad”).
- Los modelos de simulación suelen ser **costosos** de correr (tiempo/recursos).
- Un **metamodelo** (o emulador) aprende una aproximación de f para:
 - **explorar** rápido el espacio de parámetros,
 - **mapear** superficies de respuesta,
 - hacer **validación** y **sensibilidad** sin re-simular.

Cómo construir un Metamodelo (Pasos Generales)

1. **Muestrear el espacio de parámetros inputs:** grilla, muestreo aleatorio, Latin Hypercube, etc.
2. **Ejecutar el simulador** en esos puntos y recolectar **outputs** (ideal: replicar si hay estocasticidad).
3. **Particionar** datos en entrenamiento/validación.
4. **Ajustar varios candidatos** (p.ej., lineal, polinomial, GP, GAM, árboles) sobre el set de entrenamiento.
5. **Evaluar** en validación: predicción vs. observado, residuos, métricas (RMSE, R^2).
6. **Seleccionar y diagnosticar** el modelo que mejor balancee sesgo/varianza.
7. **Usar** el metamodelo: mapas de respuesta, sensibilidad, optimización, escenarios.

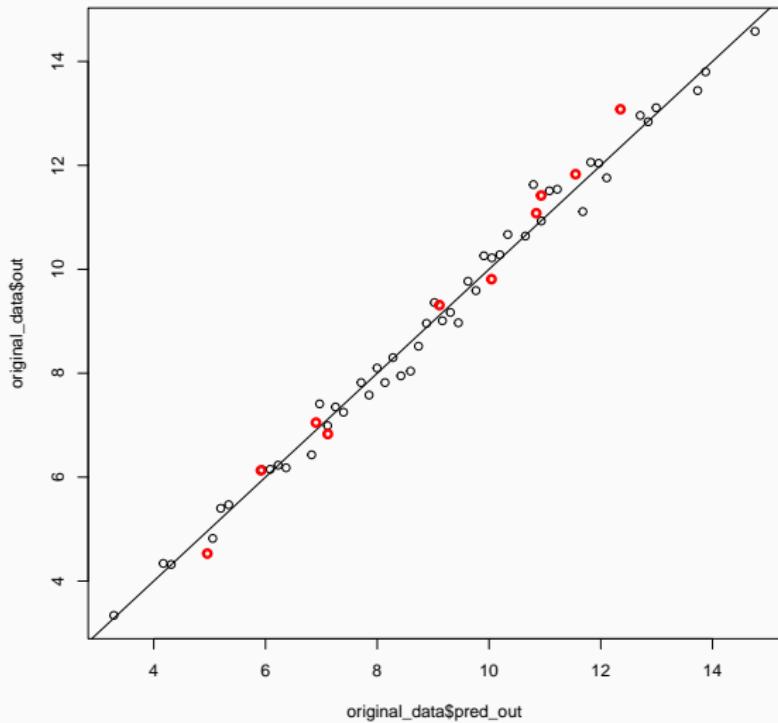


Figure 2: Predicciones del Emulador vs Predicciones del Modelo