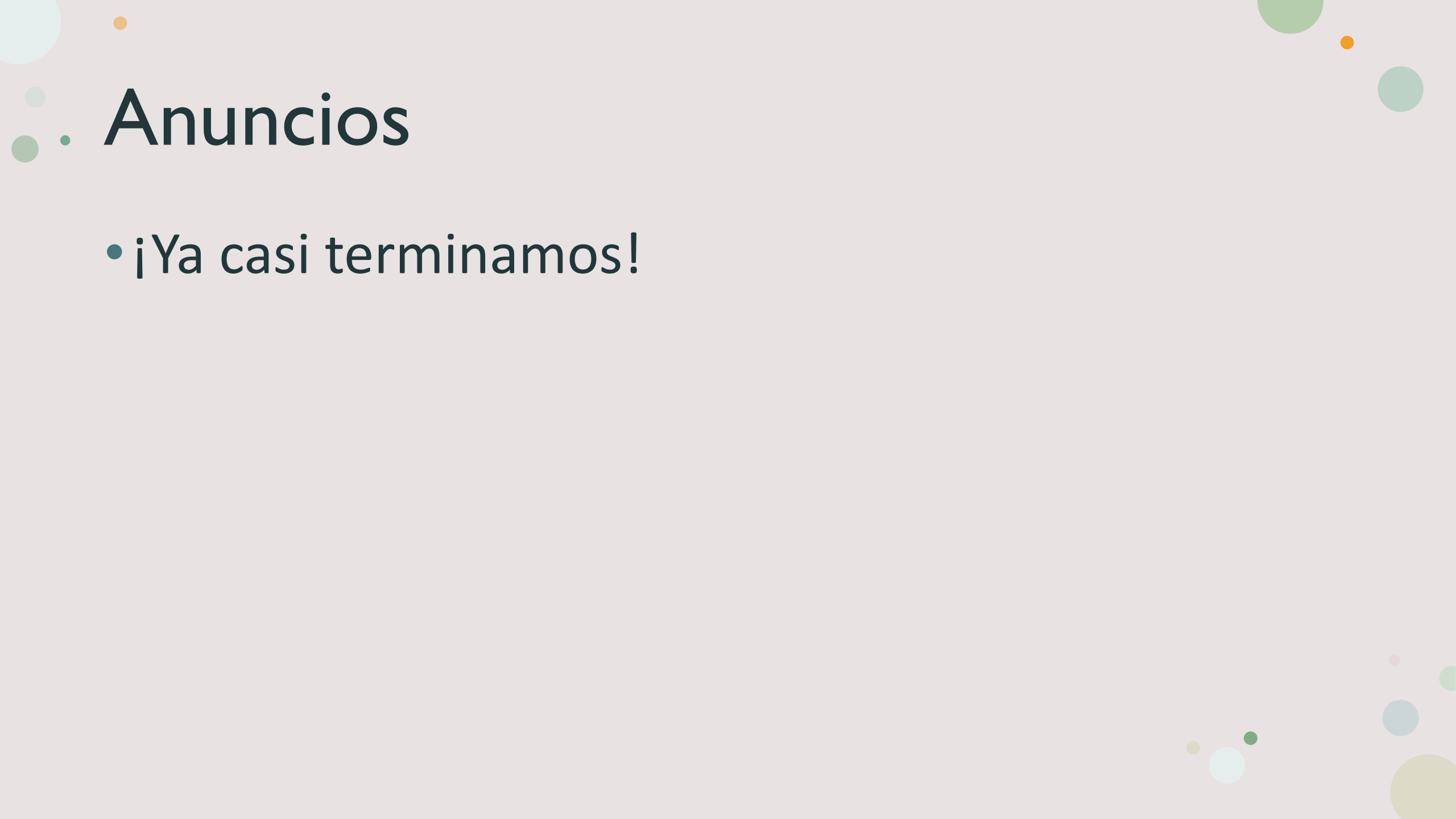


# Sistemas Inteligentes para Ciencia de Datos

Maestría en Ciencia de Datos

Universidad de la Ciudad de Aguascalientes



# Anuncios

- ¡Ya casi terminamos!

# Discusión tarea

- Almacenar en base de datos
  - ¿Cuál fue la base de datos que más les conviene?
  - Contenedores
- Cursos de AI generativa

# Algoritmos genéticos

# Algoritmos genéticos

Simula procesos que encontramos en la naturaleza

- Selección natural
- Evolución
- Reproducción
- Mutaciones

# Algoritmos genéticos

- AG ataca problemas que son difíciles de resolver con reglas definidas
- Problemas de optimización
- Cantidad de soluciones muy grande
  - No podemos revisar todas las soluciones
- Se basa en funciones/simulaciones
  - No en datos

# Agentes

- Cada individuo representa una solución a un problema
- Su comportamiento está completamente representado
  - Vector
  - Árbol de decisión
  - Red neuronal
- Genes

The image features a light gray background with decorative circles in the corners. The top-left corner contains a large light blue circle, a small orange circle, a small light green circle, and a small dark green circle. The top-right corner contains a large green circle, a small orange circle, and a medium teal circle. The bottom-right corner contains a small yellow circle, a small dark green circle, a medium light blue circle, a small pink circle, a medium teal circle, and a large yellow circle. The word "Etapas" is written in a dark blue, sans-serif font on the left side of the image.

# Etapas



# Población inicial

- Crea población de  $N$  individuos
- Todos individuos distintos
  - Aleatorio
- Diversidad

# Evaluación

- Todos los individuos se evalúan
  - Función objetivo
- Puede ser simulación
- Objetivo de minimizar/maximizar

# Selección

- Se selección un conjunto de individuos para criar una nueva generación
- Basado en resultados de la evaluación
- Mejores evaluados tienen mayor probabilidad de selección

# Cruce

- Los individuos seleccionados se combinan
  - Integran sus genes
  - Producen nuevos individuos
- Determinístico o aleatorio

# Mutación

- Los nuevos individuos se alteran
  - De manera aleatoria
- Aumenta la diversidad
- Evitar máximos locales

# Reemplazo

- Los individuos creados reemplazan a población
  - Totalmente
  - No seleccionados
- Volvemos a evaluar

# Convergencia

- Se establece un criterio de paro
  - N generaciones
  - Función objetivo
    - Valor
    - Mejora

# Limitaciones

- Función de evaluación costosa
- Entre más compleja la solución, más grande el espacio de búsqueda
- Tendencia a óptimos locales
- No resuelve problemas de correcto/incorrecto
  - Necesita valores de aproximación



# Ejemplo: Simulador alunizaje

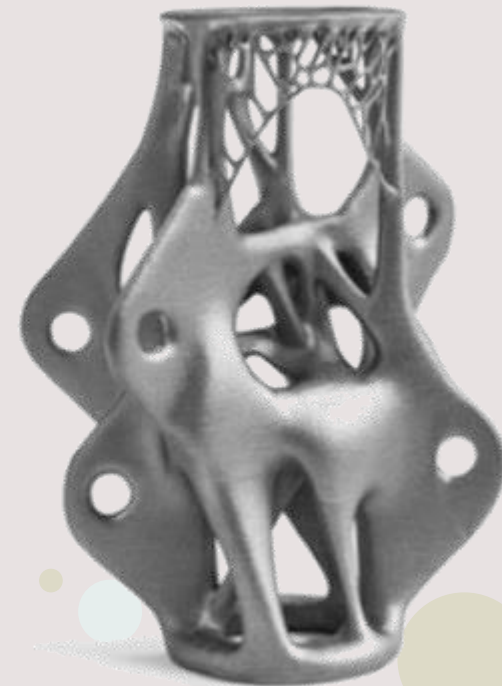
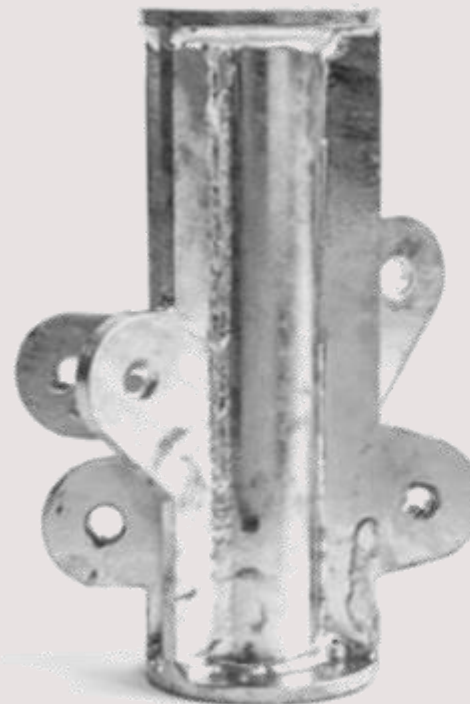
<https://www.codingame.com/blog/genetic-algorithm-mars-lander/>

- Simulador de gravedad
- Genes: Vector de impulsos, ángulos para cada instante
- Evaluación: velocidad y ángulo del “aterrizaje” , distancia de la zona de aterrizaje
- Selección: ruleta
- Cruce: suma ponderada
- Mutación: cambio de un gen
- Elitismo

# Ejemplo: Optimización de topología

<https://www.insidemetaladditivemanufacturing.com/blog/design-for-slm-topology-optimisation-of-metallic-structural-nodes-in-architecture-applications>

- ¿Cómo diseñar una pieza para que soporte mejor las cargas?
  - Ahorrando material
  - Ligero
- Simulador de estrés
- Evaluar deformación



- A.I. teaches itself to drive in Trackmania

