

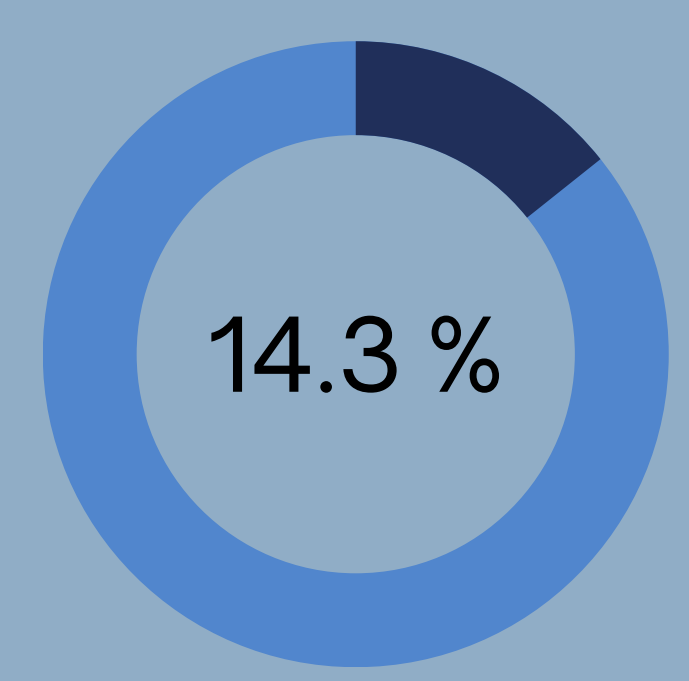
# Diseño de una Metaheurística Basada en el Algoritmo Genético para la Solución del Problema de Intercambio de Riñones en Estados Unidos

*Integrantes:* Juan Felipe Ortega, Juan Felipe Otero, Alejandro Patiño, José David Solano,  
*Director:* Daniel Morillo Torres PhD.

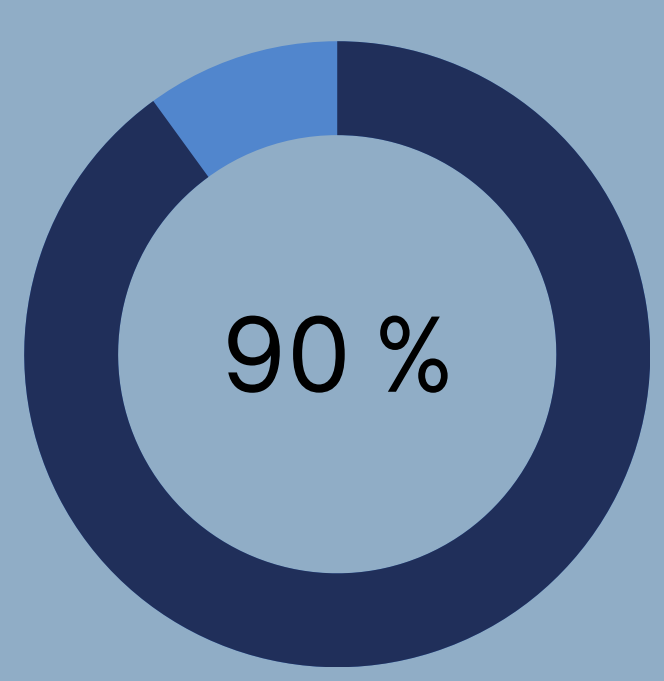
## DEFINIR

48.141 muertes en 2020 en E.E.U.U debido a enfermedades crónicas del riñón [1].

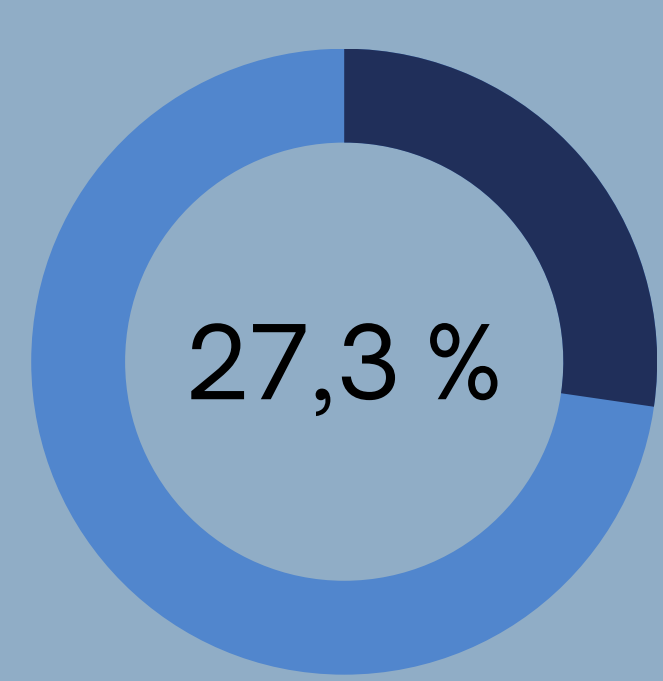
En 2021, 90.483 pacientes estaban en lista de espera por un riñón en E.E.U.U, Un paciente puede estar de 3 a 5 años [3].



Adultos estadounidenses padecen problemas crónicos de riñón [2].



De los adultos no saben que padecen esta enfermedad [2].



Pudieron acceder a un trasplante con la lista de espera [3].

## MEDIR

preflib.org [4].

1,5,1 Donador, Receptor, Compatibilidad Grupo sanguíneo y HLA [5].

John Dickerson

310 casos de grupos sintéticos

Parejas	Altruistas
16	0 - 1 - 2
32	0 - 1 - 3 - 4
64	0 - 3 - 6 - 9
128	0 - 6 - 12 - 19
256	0 - 12 - 25 - 38
512	0 - 25 - 51 - 76
1024	0 - 51 - 102 - 153
2048	0 - 102 - 204 - 307

## KPIS

- Porcentaje de Vidas salvadas
- Tiempo de ejecución en segundos

## ANALIZAR

### Objetivo general

Diseñar una metaheurística mediante un algoritmo basado en el algoritmo genético usando programación para la solución del problema de intercambio de riñón.

### Alternativas de solución

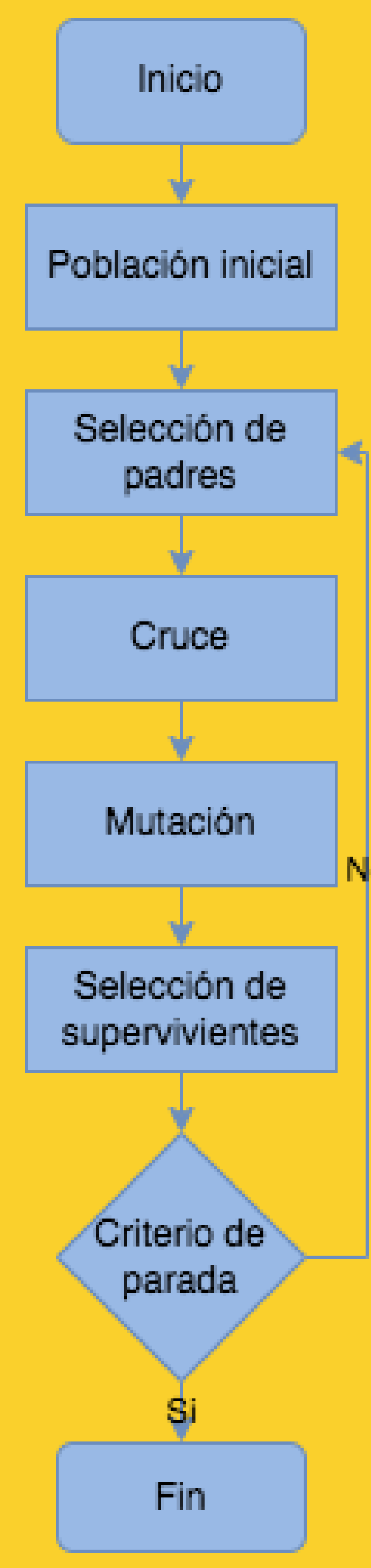
- Genetic Algorithm
- Particle Swarm Optimization
- Ant Lion Optimization
- Random ascent y steepest ascent

### Objetivos específicos

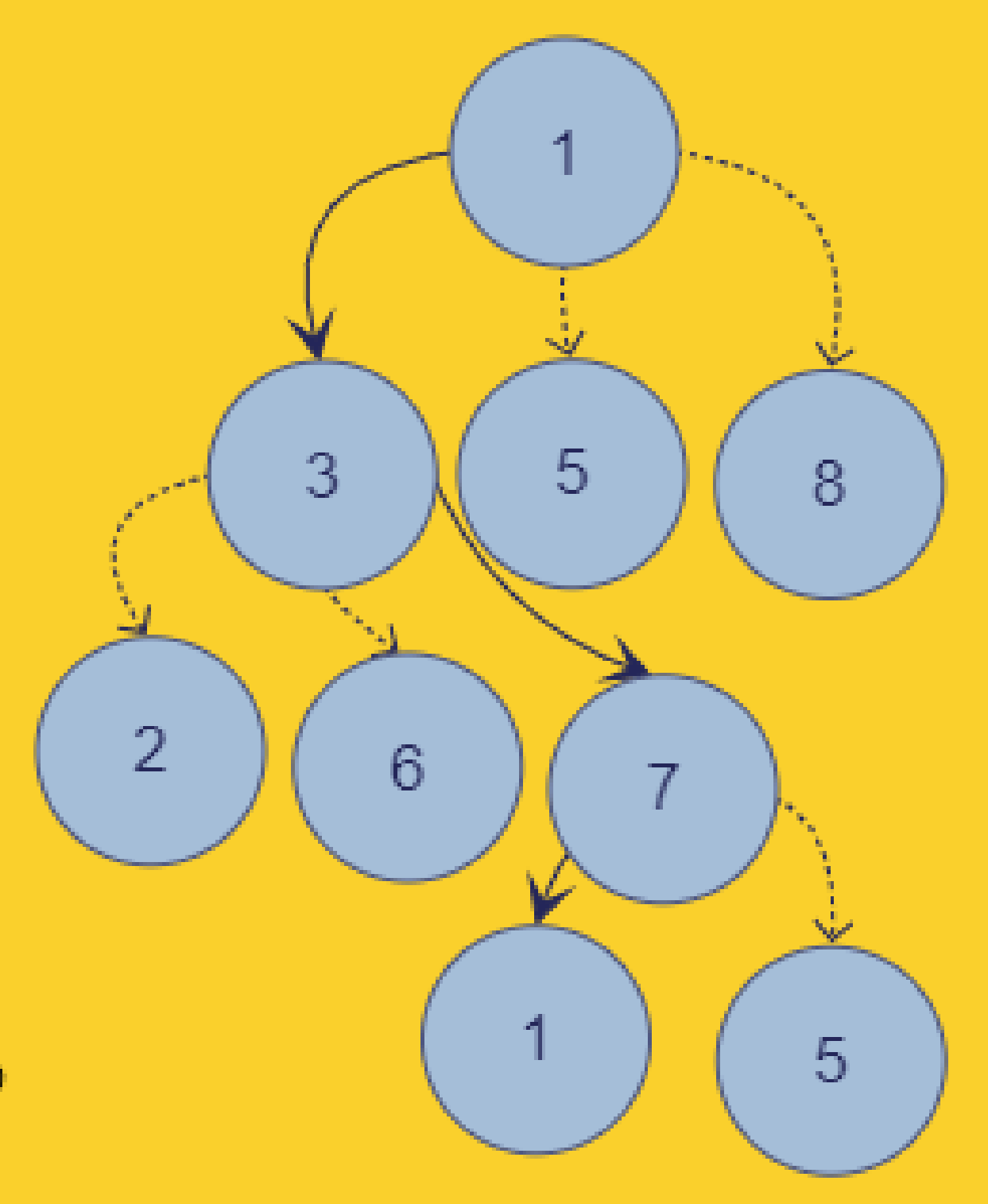
- Realizar
- Validar
- Diseñar
- Implementar



## DISEÑAR



## Branch and bound



Codificación sin enumeración exhaustiva

## RESULTADOS

Parejas	% Promedio z GA	% Promedio z Picef	t GA (s)	t Picef (s)
16	48,13%	48,13%	1,59	0,01
32	61,88%	61,95%	6,45	0,05
64	65,47%	66,13%	36,24	0,32
128	70,25%	71,05%	242,10	6,23
256	69,81%	71,83%	149,40	154,45
512	70,27%	OM	1369,66	OM
1024	69,65%	OM	1232,58	OM
2048	68,95%	OM	15285,20	OM

## CONCLUSIÓN

1. *Aportes:* Codificación sin enumeración exhaustiva, operadores genéticos y enfoque replicable.
2. *Experimentación:* El GA cumple con KPI de vidas salvadas, mejorando modelos matemáticos.
3. *Enfoque futuro:* Modelos matemáticos sólido en instancias pequeñas, desarrollo enfocado a gran escala.
4. *Impacto:* Mejora en la calidad de vida.

### Referencias

[1] "Stats of the States - Kidney Disease Mortality." Accessed: Mar. 05, 2023. [Online]. Available: [https://www.cdc.gov/nchs/pressroom/sosmap/kidney\\_disease\\_mortality/kidney\\_disease.htm#print](https://www.cdc.gov/nchs/pressroom/sosmap/kidney_disease_mortality/kidney_disease.htm#print).  
 [2] CDC, "322964-A Chronic Kidney Disease in the United States, 2021," 2021, Accessed: Mar. 05, 2023. [Online]. Available: <https://www.cdc.gov/kidneydisease/publications-resources/CKD-national-facts.html>  
 [3] "Estadísticas sobre la donación de órganos | donaciondeorganos.gov." Accessed: Mar. 13, 2023. [Online]. Available: <https://donaciondeorganos.gov/conocer/2n8u/estadisticas-sobre-la-donacion-de-organos>  
 [4] A. D. P. T. Sandholm, John P. Dickerson, "Kidney Data (00036)," Proceedings of AAMAS.  
 [5] I. Ashlagi and A. E. Roth, "Kidney exchange: An operations perspective," Manage Sci, vol. 67, no. 9, pp. 5455-5478, Sep. 2021, doi: 10.1287/MNSC.2020.3954.