

DISEÑO DE UNA HEURISTICA QUE IDENTIFIQUE VIRUS HAMILTONIANOS EN GRAFOS DIRIGIDOS

PROBLEMA

Determinar la existencia de un ciclo hamiltoniano en un digrafo representa una tarea complicada y no siempre se encuentra el ciclo, dado que se existen muchas combinaciones para evaluar todos los vértices. Por lo cual se puede llegar a evaluar grafos dirigidos y determinar que no contienen ciclos hamiltonianos después de evaluarlos por un largo tiempo.

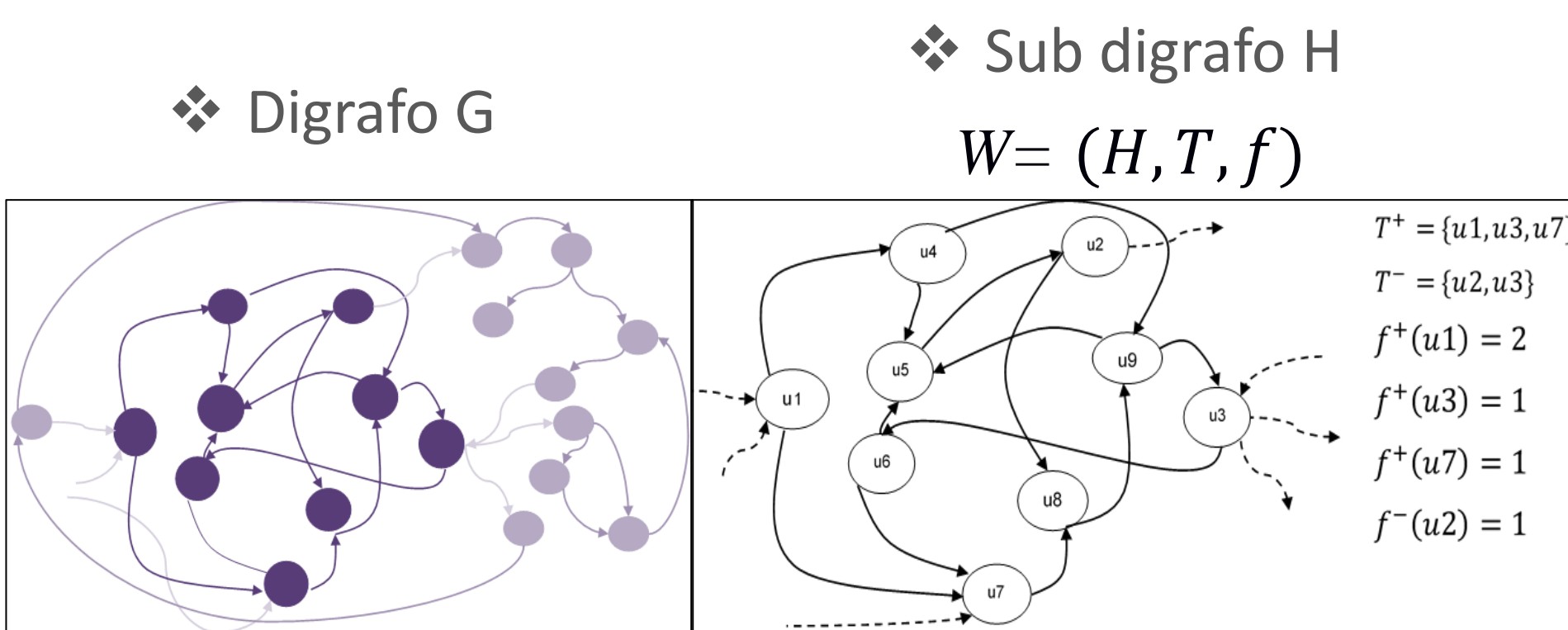
OBJETIVO GENERAL

Identificar algunas clases de digrafos no-hamiltonianos, mediante la implementación de una heurística que busque subestructuras llamadas virus para caracterizar digrafos no hamiltonianos.

PROPUESTA

El diseño de una heurística basada en el algoritmo genético, para determinar que no existe ciclo hamiltoniano en un grafo se logra a través de:

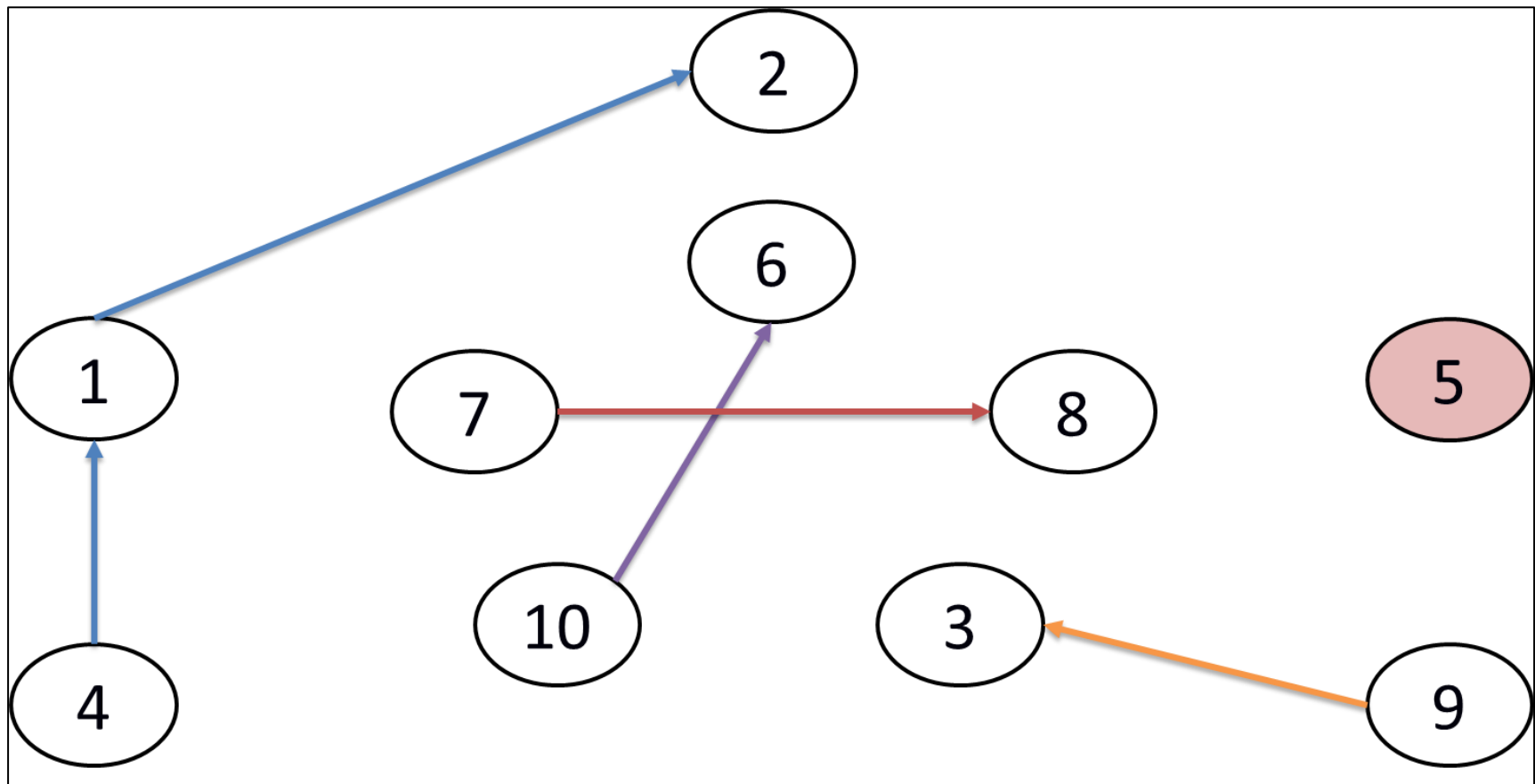
- La investigación y revisión de literatura sobre las estructuras que permitan identificar que un grafo no tiene ciclo hamiltoniano, también llamadas virus.



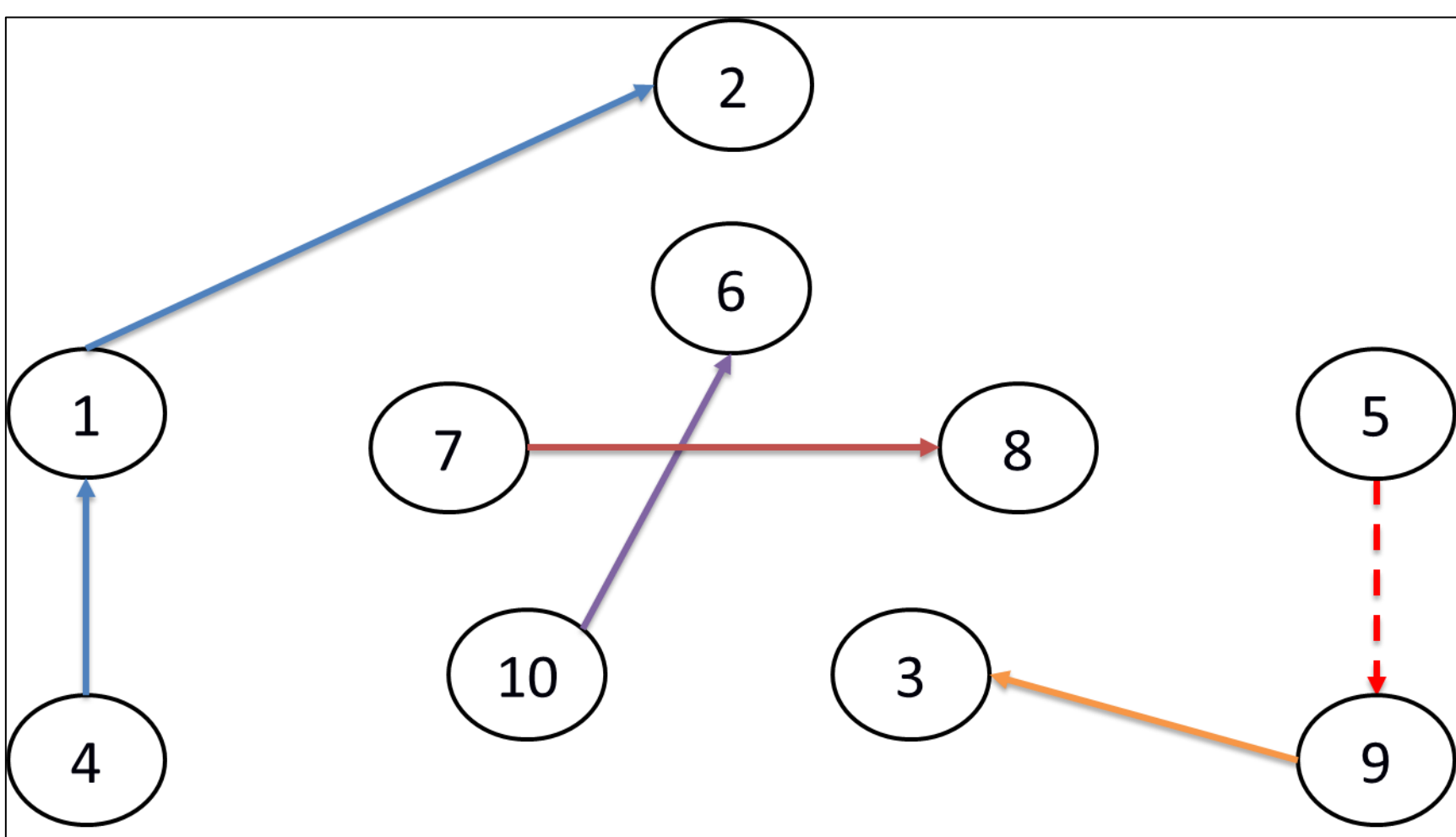
RESULTADOS

Luego de realizar diversos ejemplos, se lograron obtener los siguientes resultados

❖ Particiones obtenidas luego de la ejecución

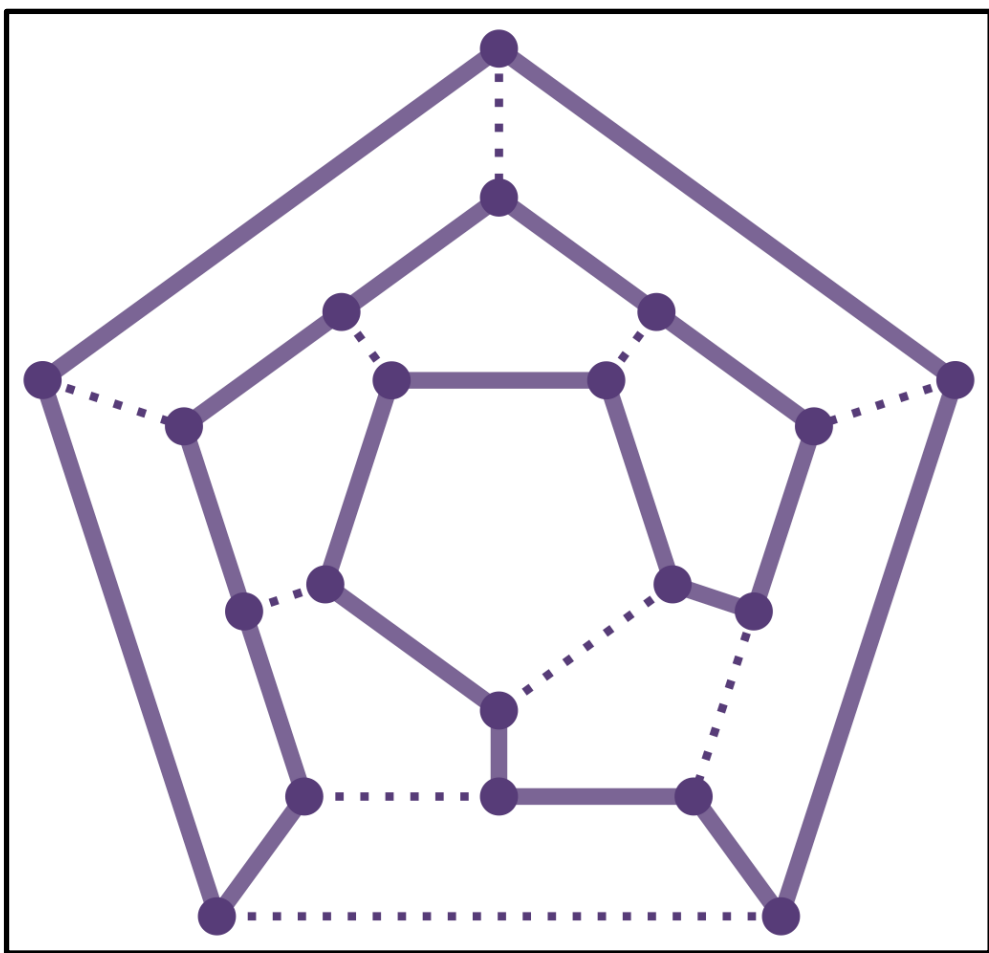


❖ No es un virus hamiltoniano

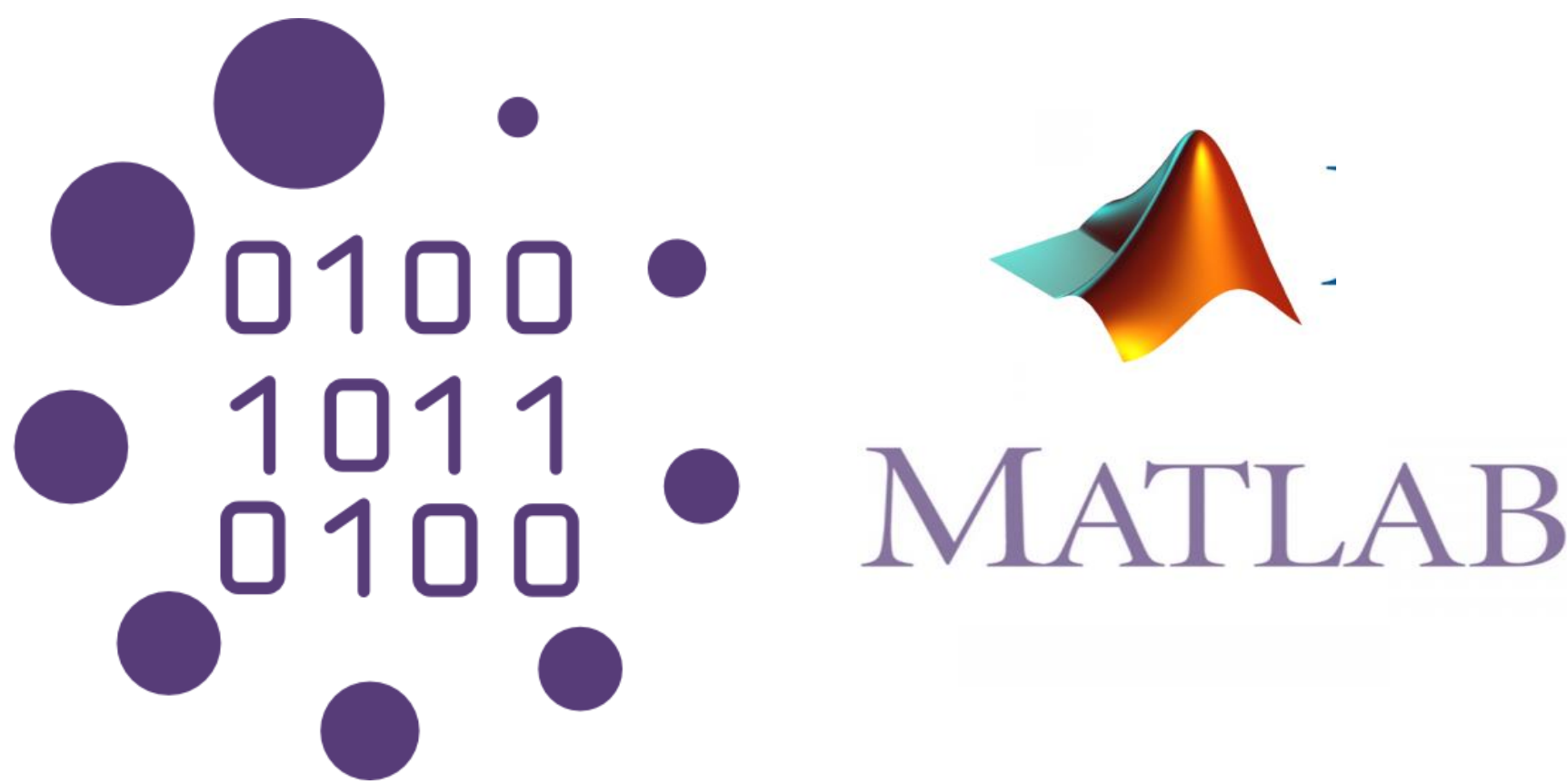


CONCLUSIONES

- Luego de realizar varias simulaciones se pudo encontrar varias subestructuras que pueden ser denominadas como virus hamiltonianos, puesto que impiden que se forme un ciclo hamiltoniano en el digrafo
- El análisis de la teoría de virus hamiltonianos fue un gran aporte para plantear las premisas del algoritmo genético y definir una función objetivo que pueda ayudar a encontrar las particiones (camino) que cubran todos los nodos del subdigrafo.



n	Heurística fuerza bruta	Heurística aproximación
5	12	25
10	181440	100
50	3.041×10^{62}	2500
100	4.666×10^{155}	10000
500	1.220×10^{1131}	250000
1000	2.011×10^{2564}	1000000

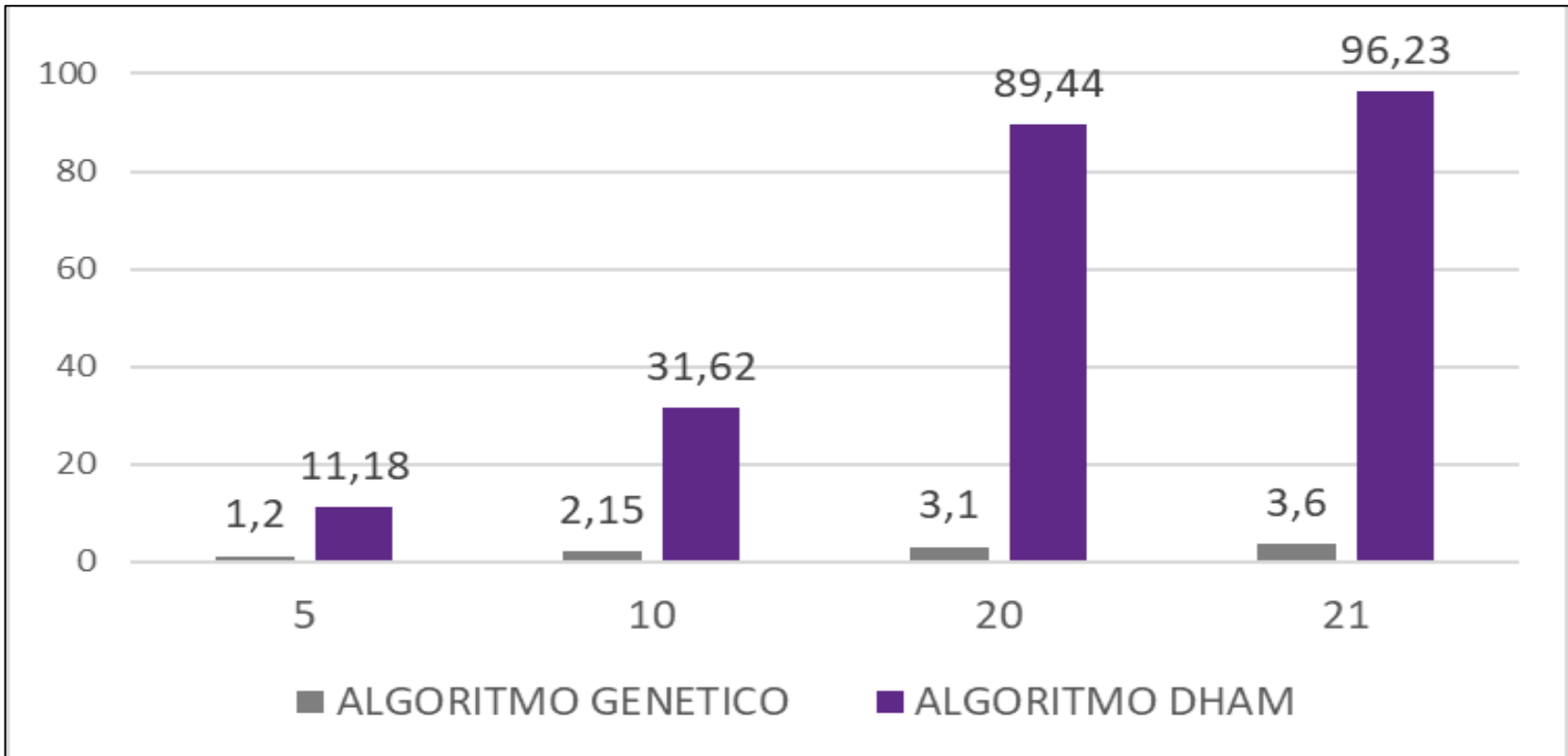


- Análisis y planteamiento de las propiedades que debe cumplir una subestructura de un digrafo para determinar la existencia de virus hamiltoniano.
- Codificación de la heurística en MATLAB

❖ Tiempos de ejecución

Ejemplo	Cantidad de nodos	1	2	3	4	5	Promedio
1	5	1,2	1,2	1,1	1,1	1,4	1,20
2	5	1,3	0,9	1,4	1,2	1,2	1,19
3	10	2,5	2,1	1,8	2,1	2,3	2,15
4	10	2,5	2	1,9	2,1	2,3	2,15
7	20	3	3,1	3,2	3,1	3,2	3,11
8	20	3	3,1	3,1	3,4	3,1	3,13
9	21	3	3,2	3,2	3,2	3,1	3,13
10	21	3,1	3,2	3,3	3	3	3,11

❖ Comparación entre Algoritmos



N	ALGORITMO GENETICO (s)	ALGORITMO DHAM (s)
5	1,2	11,18
10	2,15	31,62
20	3,1	89,44
21	3,6	96,23

- Como se puede verificar en los resultados se implementó el algoritmo genético para tratar este problema y se utilizó el software de programación Matlab, debido a que es más eficiente en las operaciones con vectores y matrices.
- El tiempo de ejecución de la heurística planteada es menor que el tiempo empleado en el algoritmo DHAM de manera significativa.