

SISTEMA DE MAPEO DIGITAL DE ZONAS DELICTIVAS UTILIZANDO UN ALGORITMO GENÉTICO PROGRESIVO

Chavez Cruz Jhunion Kenyi
Trabajo Final

jchavezcr@unsa.edu.pe

1. Resumen

El sistema de Mapeo Digital de Zonas Delictivas, va a permitir mejorar la elaboración de los mapas de incidencia delictiva, mejorando la sectorización de estas zonas, mostrando información solicitada a través de representaciones gráficas de zonas delictivas encontradas. Por ende, poder consultar o relacionar con las posibles zonas con mayor índice delictivo para un mejor estudio y estrategias o políticas de mitigación.

2. Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), Perú es uno de los cinco países que concentran una de las tasas más baja en índice delictivo, sin embargo, de manera interna este tiene un alto grado delictivo, el cual sigue en aumento. La pobreza y el desempleo son uno de los principales factores, además de el bajo accionar de las autoridades. Actualmente se cuenta con una oficina para crear mapas de zonas delictivas, pero este tiene un proceso muy lento. [1]. Este sistema de mapeo digital, se basará en algoritmos genéticos para la generación rápida o eficaz de zonas delictivas gráficamente por medio de grafos y su técnica de coloración, teniendo aportes sociales y pretendiendo abrir investigaciones basados en algoritmos genéticos.

3. Objetivos

3.1. Objetivo Principal

Mejorar la elaboración de un Sistema de mapeo digital de zonas delictivas a través de un algoritmo genético progresivo en la Unidad de Identificación de la oficina de criminalística de la III DIRTEPOL – La Libertad

3.2. Objetivos Específicos

- Reducir el tiempo de sectorización de zonas delictivas utilizando algoritmos genéticos progresivos
- Reducir el tiempo de elaboración de mapas delictivos
- Reducir el tiempo de identificación de zonas con mayor índice delictivo

4. Conceptos Básicos

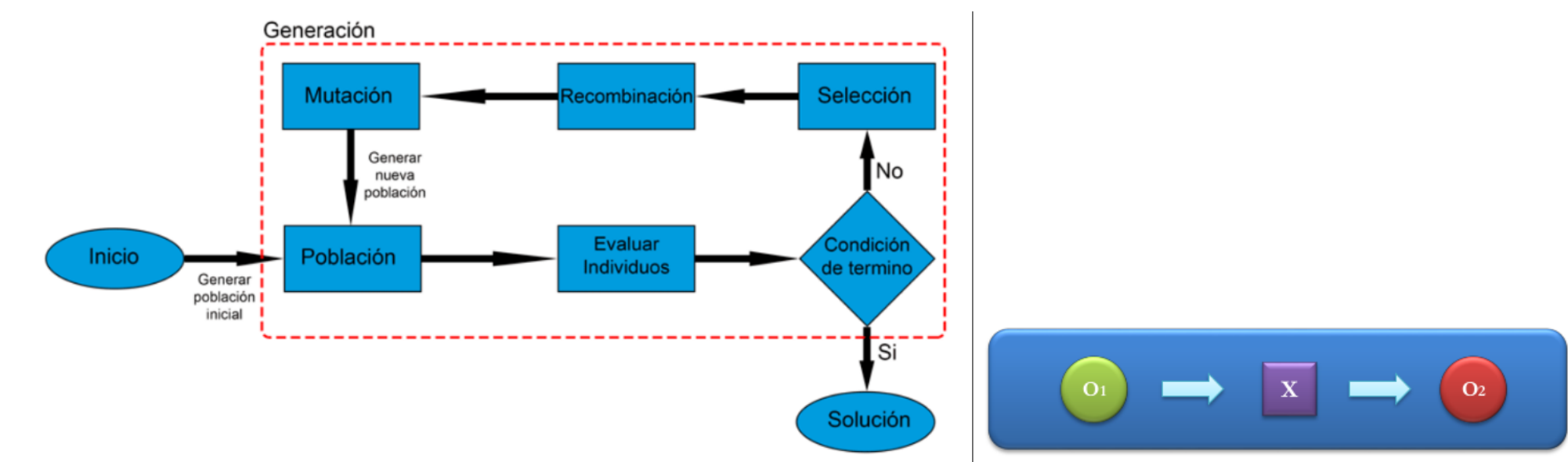
- **Algoritmos Genéticos:** Se refiere a métodos adaptativos para búsqueda y optimización basado en el proceso genético de evolución de la naturaleza. No garantiza que encuentre la solución óptima, pero si aceptables.
- **Algoritmos Genéticos Progresivos:** En vez de comenzar con una población al azar, esta empieza con una información salvada del problema inicial.
- **Teoría de Grafos:** Un grafo está formado por un conjunto de vértices o nodos y un conjunto de aristas, pudiendo ser estos simples, regulares, completos, conexos e isomorfo. Además una secuencia alternada de vértices y aristas denominaremos caminos.
- **Coloración de Grafos:** Tiene en cuenta la cantidad de nodos de una grafo con vértices adyacentes. La meta, es agregar un color a cada uno de los vértices de tal forma que los vértices adyacentes tengan asignados colores diferentes.
- **Sistema de Mapeo Digital:** Se refiere a la representación gráfica en una superficie plana basada en imágenes, formado por un conjunto de datos espaciales. Así mismo, este tiene un soporte digital (gráfico vectorial).

5. Problema a Solucionar

Durante las últimas décadas se ha observado un alto grado delictivo en América Latina, teniendo Perú un aumento de índice delictivo en un 13.07 %. Uno de los factores más resalantes es el desempleo (8.7 % en Perú), trayendo pobreza y a su vez generando inseguridad. perdiendo credibilidad y confianza en instituciones públicas. Aunque existe una institución dedicada a la búsqueda e identificación de personas inculpas, basándose en registros de acontecimientos delictivos de distintas zonas, esta genera mapas delictivos muy lento, trayendo consigo intervenciones tardías.

6. Algoritmo Bioinspirado

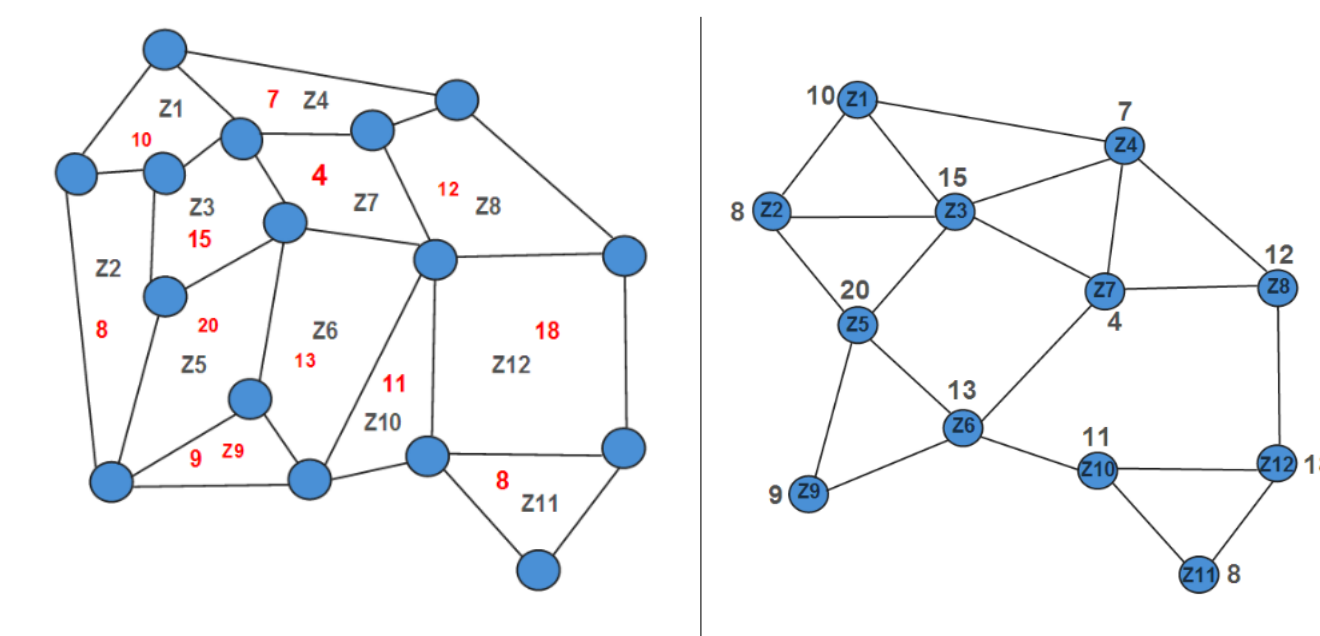
6.1. Algoritmo Genético Progresivo



Cuadro 1: Diagrama de flujo estándar de un algoritmo genético.

7. Método Propuesto

- Se tiene un grafo inicial, del cual hallar los valores (pesos delictivos) adyacentes
- Crear terna de adyacencia para crear un cromosoma, de estos obtener su *fitness*
- Realizar un cruzamiento interno de las ternas X
- Mutación entre valores de cada terna o cromosoma
- Aplicación de coloreado de grafos



Cuadro 2: Izquierda: Grafo general de zonas delictivas. Derecha: Grafo de zonas calculadas previa coloración.

8. Resultados y Comparación

Por falta de base de datos, no se logró tener una réplica totalmente fiel. Sin embargo, se planteó una base de datos de prueba rudimentaria, la cual puede ser escalable.

- Se logró crear la terna del grafo inicial, el cual tiene los pesos delictivos ficticios.
- La generación final del grafo se obtuvo un generado simulado, que refleja los nodos más óptimos.
- El coloreado de grafos se logró realizar de forma efectiva, el cual genera colores representados de forma numérica.

Población	Mejor cromosoma
(1) (8 9 2)	(1) (8 9 2)
(2) (1 5 3)	(2) (1 5 3)
(3) (2 4 1)	(3) (2 4 1)
(4) (3 6 2)	(4) (3 6 2)
(5) (4 7 1)	(5) (4 7 1)
(6) (5 8 2)	(6) (5 8 2)
(7) (6 9 1)	(7) (6 9 1)
(8) (7 10 2)	(8) (7 10 2)
(9) (8 11 1)	(9) (8 11 1)
(10) (9 12 2)	(10) (9 12 2)

Cuadro 3: Izquierda: Población y mejor cromosoma. Derecha: coloración de nodos.

9. Conclusiones

- Se logró reducir el tiempo estimado en un margen de 2 minutos lo que representa un nivel alto factibilidad.
- Tiempo de 60 minutos para la elaboración de mapas.
- Reducir el tiempo de identificación de zonas que concentran mayor número de índice delictivo.
- Se puede tener un uso dinámico de las tuplas (ternas), y la coloración sea a partir de un centroide en un rango, para demostrar más campo visual y representar por intensidad de color o tamaño.

Referencias

- [1] B. R. O. Rodríguez. *SISTEMA DE MAPEO DIGITAL DE ZONAS DELICTIVAS UTILIZANDO UN ALGORITMO GENÉTICO PROGRESIVO*. PhD thesis, Universidad César Vallejo, ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, 2015.