

# Parcial 1 de Sistemas Inteligentes

Samuel Quintero Arboleda<sup>1</sup>, Sulay Fernanda Cupitra Cupitra<sup>2</sup> and David Andrés Sánchez Toro<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Sergio Arboleda, Ciencias de la Computación, Calle 74 N° 14-14, Bogotá D.C., Colombia

<sup>2</sup> Universidad Sergio Arboleda, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Calle 74 N° 14-14, Bogotá D.C., Colombia

<sup>3</sup> Universidad Sergio Arboleda, Ciencias de la Computación, Calle 74 N° 14-14, Bogotá D.C., Colombia  
{samuel.quintero01@usa.edu.co, sulay.cupitra@usa.edu.co, david.sanchez03@usa.edu.co}

**Keywords:** Urgencia, gravedad, frecuencia en BA, agente, murciélagos.

**Abstract:** Este trabajo aborda la optimización de recursos de seguridad para combatir los crímenes contra las mujeres en India, empleando datos del período 2001-2021. A través de algoritmos de optimización inspirados en el comportamiento animal, como el Bat Algorithm (BA), se analiza la distribución geográfica y temporal de delitos graves, tales como violaciones, secuestros, muertes por dote y violencia doméstica. El BA ajusta la búsqueda entre soluciones locales y globales mediante la frecuencia, mientras que la sonoridad refleja la urgencia de los crímenes en áreas específicas. La velocidad de los agentes se ajusta según el comportamiento dinámico de los delitos en cada región. Este enfoque optimiza la asignación de recursos de seguridad, reduciendo el tiempo de respuesta y mejorando la eficiencia en áreas de alta incidencia criminal, con el fin de mitigar el impacto social y económico que generan estos delitos.

## 1. Introduction

El aumento alarmante de crímenes contra mujeres en India, como violaciones, secuestros y violencia doméstica, ha intensificado la necesidad de optimizar la asignación de recursos de seguridad. En las últimas dos décadas, estos delitos han incrementado significativamente, impactando tanto el bienestar de las víctimas como las comunidades en general.

Dado que los recursos para abordar estos crímenes son limitados y su incidencia varía regionalmente y a lo largo del tiempo, es crucial mejorar la eficiencia en la distribución y despliegue de equipos de respuesta.

Este estudio utiliza la base de datos "Crimes Against Women in India (2001-2021)", que ofrece datos detallados sobre crímenes contra mujeres, desglosados por estado y año. A partir de esta información, se busca aplicar algoritmos de optimización inspirados en el comportamiento animal para ajustar dinámicamente la respuesta a la incidencia de estos delitos, con el objetivo de reducir el tiempo y la distancia necesarios para una atención efectiva.

## 2. Problema

¿Cómo podemos optimizar la asignación de los recursos de seguridad para atender los crímenes contra las mujeres en las áreas más afectadas, reduciendo el tiempo y la distancia que deben recorrer los equipos de respuesta?

## 3. Marco Teórico

Crímenes Contra las Mujeres en India

De acuerdo con "Crimes Against Women in India (2001-2021)", los crímenes contra las mujeres en India han sido una creciente preocupación durante las últimas dos décadas. Según los datos oficiales, delitos como violaciones, secuestros, violencia doméstica y tráfico de mujeres han aumentado significativamente [Dega, 2017]. En resumen, Los crímenes contra las mujeres en India han sido una preocupación creciente durante las últimas dos décadas. Según los datos oficiales, los crímenes como violaciones, secuestros, violencia doméstica y tráfico de mujeres han aumentado en gran medida. Este tipo de delitos no solo afectan el bienestar físico y mental de las víctimas, sino que también generan un impacto social y económico significativo en las comunidades. Los gobiernos y organizaciones internacionales han trabajado para reducir estos incidentes, pero los recursos para atenderlos son limitados, lo que hace necesaria una optimización en su distribución.

En pocas palabras, estos delitos no solo afectan el bienestar físico y mental de las víctimas, sino que también tienen un impacto social y económico considerable en las comunidades. Los gobiernos y organizaciones internacionales han intentado reducir estos incidentes, pero los recursos disponibles son limitados, lo que hace necesaria

Cuadro 1: ID y sus correspondientes nombres.

ID	Nombres
Rape	Casos de violación
K&A	Secuestro y asalto
DD	Muertes por dote
AoW	Asaltos contra mujeres
AoM	Asaltos contra la modestia de las mujeres
DV	Violencia doméstica
WT	Tráfico de mujeres

negar la descripción

una optimización en su distribución.

La base de datos utilizada en este estudio, "Crimes Against Women in India (2001-2021)", proporciona información detallada y desglosada por estado, permitiendo observar las variaciones en el tiempo y por región en el número de casos reportados. Este conjunto de datos incluye variables como:

Nuestro objetivo con estas variables será calcular que tan mala o alta es la incidencia de estos crímenes en una región o periodo de tiempo. Teniendo en cuenta que el algoritmo maneja normalmente variables como búsqueda local y global, ajuste de velocidad, frecuencia y loudness (o intensidad del sonido).

¿Dónde está el algoritmo?

La frecuencia en el BA según en el artículo: Algoritmos de optimización de la población: Algoritmo de murciélago (Bat algorithm - BA) determina que "se ecolocalizan emitiendo un sonido de alta frecuencia que se propaga hasta que golpea un objeto y se refleja en este". [Dik, 2023], en nuestro caso la frecuencia en el BA controla el balance entre la búsqueda local y global las cuales están asociadas con la dispersión o concentración de los crímenes en una región o tiempo. Los agentes (murciélagos) con frecuencias más altas buscarán soluciones a nivel global, analizando crímenes en áreas más amplias (por ejemplo, toda la ciudad o un distrito), mientras que las frecuencias más bajas se enfocarán en áreas más específicas o barrios. La sonoridad refleja la urgencia o gravedad del crimen en una región. Por ejemplo, si la incidencia de violaciones o tráfico de mujeres es muy alta, la sonoridad será mayor, indicando que el murciélago se enfocará en esa área con más detalle y precisión, buscando soluciones específicas. A medida que se solucionan los crímenes (o se reduce la incidencia), la sonoridad disminuye. La velocidad controla cómo los murciélagos (agentes) se mueven en el espacio de soluciones. Para crímenes, la velocidad puede relacionarse con qué tan rápido cambian las condiciones o la incidencia de delitos en una región. Una velocidad más alta indica que los crímenes están cambiando rápidamente, lo que requiere soluciones más dinámicas. La velocidad se ajusta según el comportamiento histórico de los crímenes en la región. Las soluciones locales se enfocan en regiones específicas donde un crimen en particular tiene alta incidencia, mientras que las soluciones globales tratan de re-

solver el problema considerando múltiples tipos de crímenes a nivel regional.

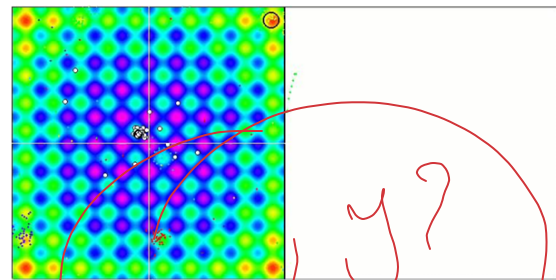


Figura 1: Los agentes (murciélagos) buscando objetivo

## 4. Referencias

- [Dega, 2017] Dega, B. V. P. (2017). Crimes against women in india (2001-2021). <https://www.kaggle.com/datasets/balajivaraprasad/crimes-against-women-in-india-2001-2021>. Data collated from <https://data.gov.in>. Accessed: 2024-09-10.
- [Dik, 2023] Dik, A. (2023). Algoritmo de murciélago (bat algorithm - ba). *MetaTrader 5 — Ejemplos*. Traducción del ruso hecha por MetaQuotes Ltd.

No definen formalmente el algoritmo