

Optimización de tiempos de espera.

Socio Formador : Salud Digna

EQUIPO 5

A01285158 | Grace Aviance
A01634066 | Marcos Esparza
A01639729 | Erik Ocegueda
A01661085 | Mayavel Torres



Agenda

1 Enfoque & Objetivo

2 Simulación & Algoritmo

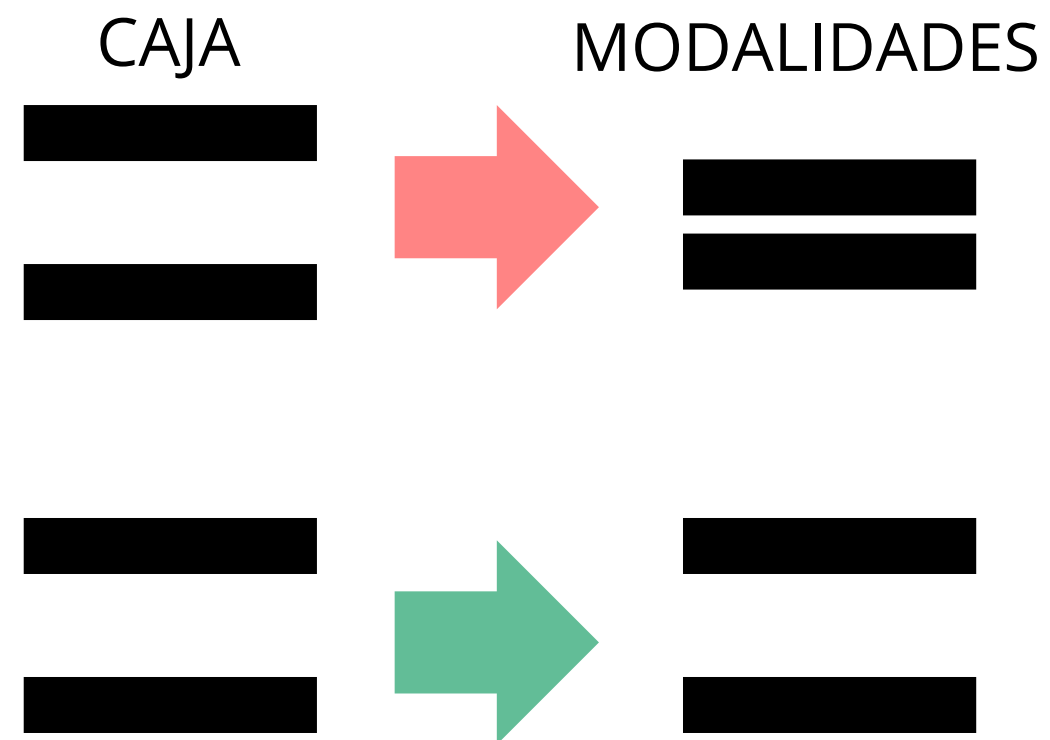
3 Visualización del modelo

SaludDigna®
La salud es para todos

Enfoque

OBSERVACIONES

De los 85411 datos despues de remover duplicados, 1645 tienen tiempos de espera mayores a 20 minutos, lo cual conforma aproximadamente el 2% de la muestra. Esto nos dice que **no es necesario optimizar los tiempos de espera en recepción.**



Objetivo

Minimizar el tiempo de espera del cliente en cada modalidad (<20mins) de cada sucursal

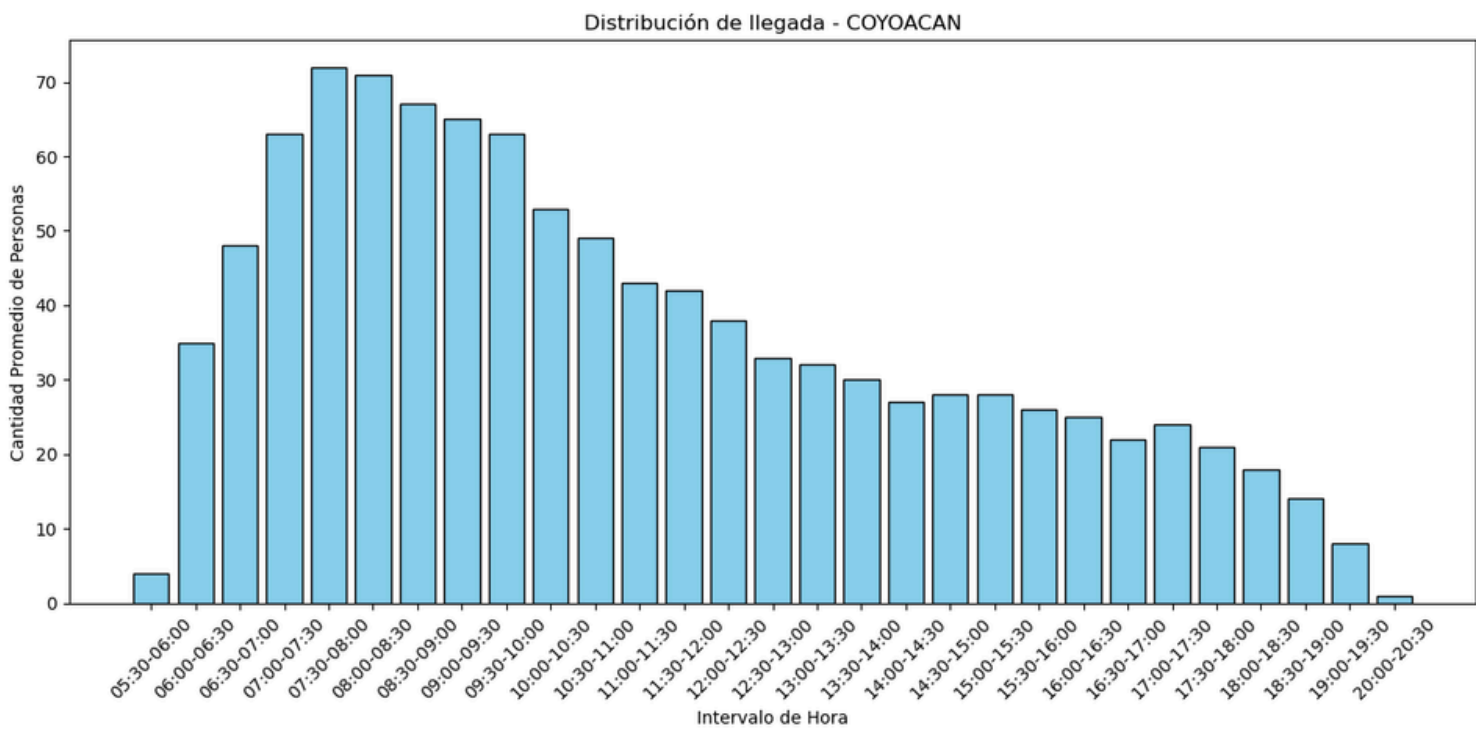
Proceso de nuestra propuesta de solución

- # 1 Limpieza y Preparación de datos.**
Base de datos de Modalidades y Caja
- # 2 Preprocesamiento de datos para trabajar los Parámetros de la Simulación**
 - mediasXestudioXSucursal -> Tiempos de espera por cada modalidad por cada sucursal
 - mediasXcajaXSucursal → Distribución de las llegadas a caja
- # 3 Parámetros de la Simulación**
Para cada sucursal...
 - Distribución de llegadas por día, a lo largo del tiempo en cada día de la semana
 - Distribución de la cantidad de estudios por la cantidad máxima de cada sucursal
 - Probabilidad de que un paciente se realice cada estudio
- # 4 Simulación**
 - Construcción de Datos Simulados
 - Probar Algoritmos con los Datos Simulados
 - Comparativo Optimización VS No Optimizado
- # 5 Visualizador**
 - Comportamiento de filas con Algoritmo
 - Número de personas en fila por modalidad por sucursal + Creación de ruta

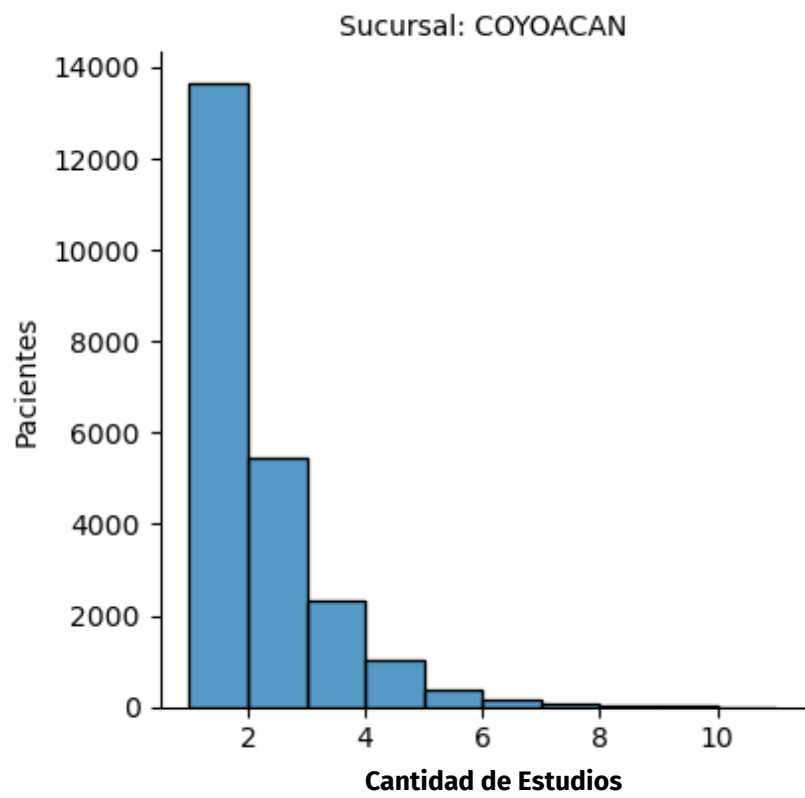
Parámetros de la simulación



Distribución de:
Llegadas por día, a lo largo del tiempo
(hrs) en cada día de la semana, por
sucursal



Distribución de:
La cantidad de estudios por la
cantidad máxima de cada sucursal



Probabilidad de:
Que un paciente se
realice cada estudio

| Sucursal | EstudioModalidad | Probabilidad |
|----------|------------------|--------------|
| COYOACAN | LABORATORIO | 0.366373 |
| COYOACAN | RAYOS X | 0.13232 |
| COYOACAN | ULTRASONIDO | 0.13118 |
| COYOACAN | OPTOMETRIA | 0.112957 |
| COYOACAN | DENSITOMETRIA | 0.066428 |
| COYOACAN | ELECTROCARDIOGR | 0.061017 |
| COYOACAN | MASTOGRAFIA | 0.031705 |
| COYOACAN | PAPANICOLAOU | 0.028284 |
| COYOACAN | NUTRICION | 0.028125 |
| COYOACAN | RESONANCIA MAGN | 0.021263 |
| COYOACAN | TOMOGRAFIA | 0.020347 |

Algoritmos



Algoritmo Exhaustivo

Cantidad de estudios ≤ 5

Revisar todas las combinaciones posibles es rápido y garantiza la mejor solución.

Algoritmo Genético

Cantidad de estudios > 5

Permite encontrar soluciones buenas de forma eficiente, sin necesidad de revisar todas las opciones. Esta combinación nos permite equilibrar precisión y tiempo de ejecución, según el tamaño del problema.

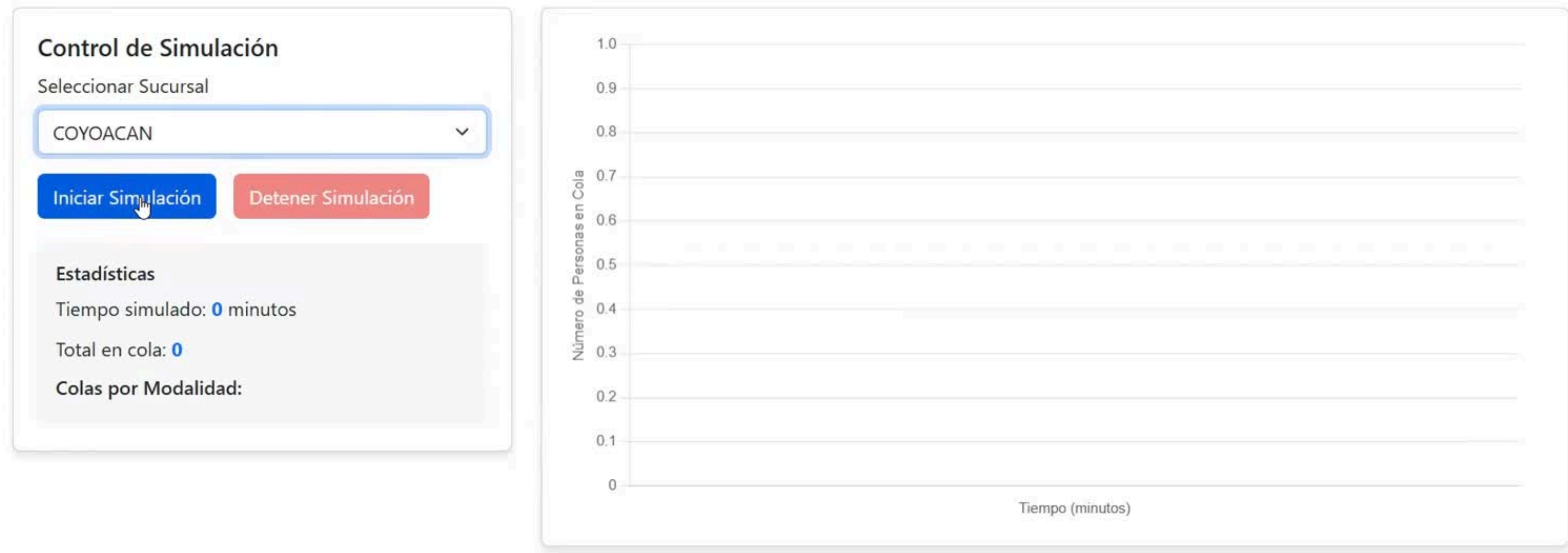
Parámetros de ruido agregado

- **1. Variabilidad en hora de llegada de pacientes. (2.0 min)**
- **2. Variación en tiempo de atención al paciente. (30%)**
- **3. Tiempo base para moverse entre modalidades. (1.5 min)**
- **4. Variabilidad en tiempo de desplazamiento. (0.5 min)**
- **5. Tiempo medio de preparación previa al siguiente paciente. (1.0 min)**
- **6. Probabilidad de que un estudio necesite repetirse. (3%):**

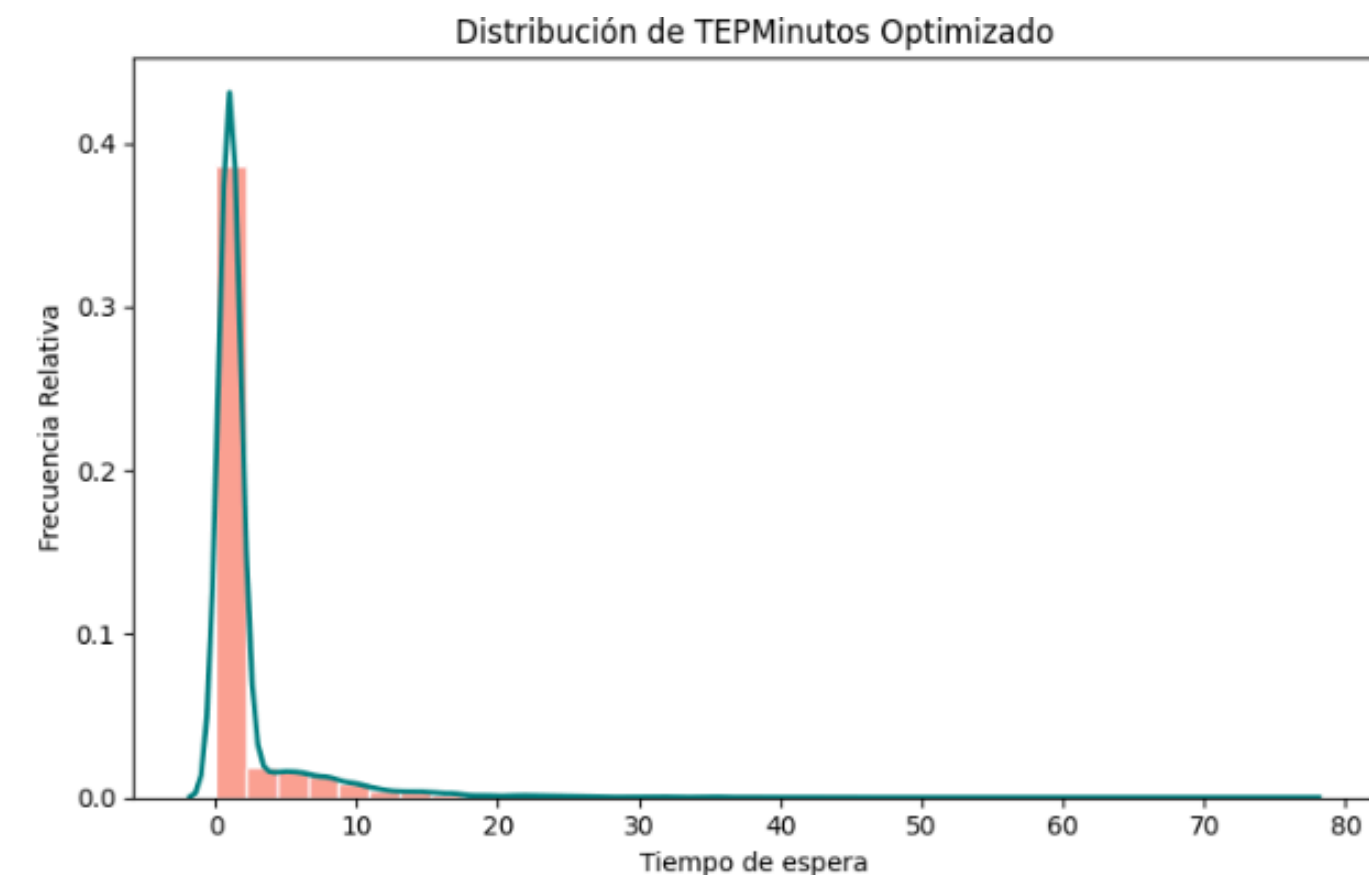
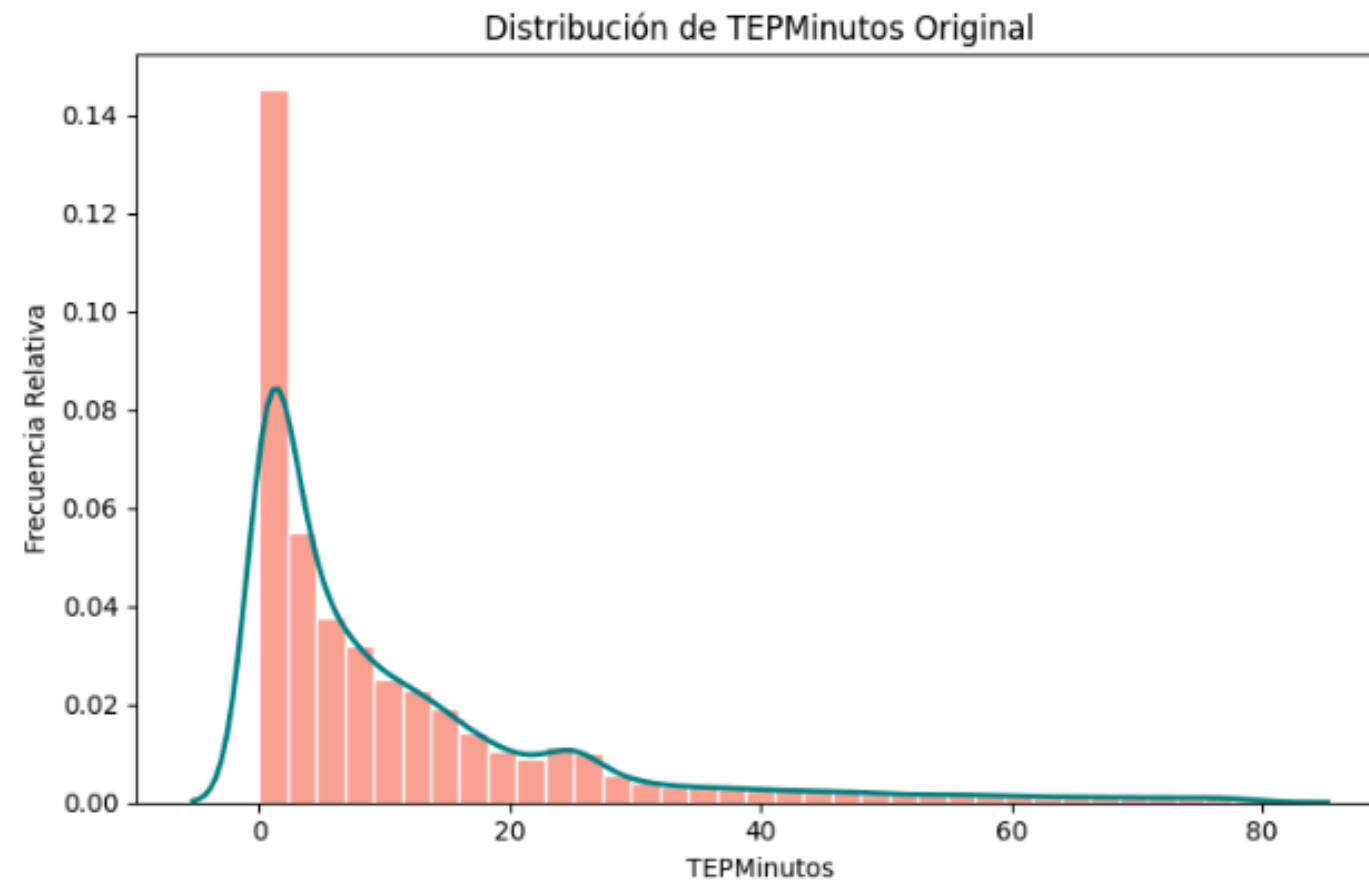
Simulación.



Simulación de Colas en Tiempo Real



Conclusión



Minimizar el tiempo de espera del paciente en cada modalidad (<20) de cada sucursal

- Adaptabilidad
- Cambio de estrategia según complejidad
- Variabilidad en tiempos
- Considera repetición de estudios
- Simula preparación de cabinas
- Optimiza uso de recursos
- Reduce tiempos de espera



Gracias!

Por su atención

