



Optimización de traslados hacia clínicas de emergencia (Hospitals Nearb-AI Me)



Equipo Verde





Hospitals Nearb-AI Me

Equipo Verde ●



Jorge Farfan



Zaira Martínez



Luis Ernesto Román

Mentora:



Inés Calderón Zetter



Objetivos

- Desarrollar de una aplicación utilizando algoritmos de Machine Learning para optimizar la búsqueda de clínicas de emergencia públicas (SSA, IMSS, ISSSTE) y recomendar las tres mejores dentro de los siguientes municipios del estado de Jalisco en México:
 - Tlaquepaque
 - Tonalá
 - Zapopan
 - El Salto
 - Tlajomulco
 - Guadalajara
- Implementar una interfaz Web, con visualización disponible en móvil, para que cualquier persona en una situación de emergencia pueda utilizar con solo tres clicks.



Descripción de la problemática

- Las emergencias médicas suponen un aspecto para el que pocas personas se preparan o cuentan con herramientas para buscar auxilio.
- A pesar de que existen aplicaciones móviles que permita encontrar de manera ágil los servicios médicos de emergencia, estas no se basan en la cantidad de personal, consultorios y no toman en cuenta los tiempos y distancia de traslado en tiempo real.



Datos

Se construyó un dataset a partir de diferentes bases de datos abiertos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

Bases de Datos Consultadas:

- Recursos a Nivel Central (SSA)
- Egresos Hospitalarios
- Urgencias Hospitalarias
- Actividades Económicas > Unidades de Salud (DENUE)



Indice		Latitud	Longitud	NOMBRE DE LA UNIDAD	TOTAL DE CONSULTORIOS	TOTAL MEDICOS GENERALES Y ESPECIALISTAS	Tiempo_Estimado(seg)	Distancia_Estimada(km)	Calificacion	Ev_Tiempo	Ev_Distancia	Calificacion_Final	Ranking
0	170	20.679007	-103.342022	UNIDAD MÓVIL DE COLPOSCOPIA	1.0	1.0	242.0	0.783	0.019030	1.000000	1.000000	0.719030	5.0
1	37	20.690800	-103.353000	CENTRO DE SALUD GUADALAJARA 3	13.0	26.0	470.0	2.067	0.111400	0.857143	0.857143	0.732828	3.0
2	69	20.673800	-103.333000	CENTRO DE SALUD N°1	9.0	15.0	552.0	2.286	0.074459	0.642857	0.642857	0.631602	9.0
3	157	20.691573	-103.352040	UMF 79 GUADALAJARA	10.0	15.0	568.0	2.765	0.077351	0.571429	0.428571	0.570208	11.0
4	139	20.660603	-103.350850	UMF 1 GUADALAJARA	26.0	51.0	412.0	1.920	0.206661	0.928571	0.928571	0.878090	1.0
5	144	20.685355	-103.331897	UMF 3 GUADALAJARA	36.0	84.0	592.0	2.202	0.311699	0.428571	0.714286	0.854556	2.0
6	149	20.664053	-103.334850	UMF 49 GUADALAJARA	10.0	20.0	474.0	2.600	0.088884	0.785714	0.571429	0.703170	6.0
7	120	20.696100	-103.348000	CENTRO DENTAL INFANTIL DE ESPECIALIDADES	5.0	17.0	491.0	2.185	0.067504	0.714286	0.785714	0.660361	7.0
8	143	20.689246	-103.364809	UMF 2 GUADALAJARA	37.0	73.0	702.0	3.073	0.289219	0.285714	0.214286	0.632076	8.0
9	150	20.698207	-103.349474	UMF 51 GUADALAJARA	33.0	60.0	589.0	2.742	0.247665	0.500000	0.500000	0.726237	4.0
10	125	20.688324	-103.329705	DR. ARTURO GLEZ. GUADALAJARA # 1	21.0	41.0	745.0	2.940	0.169135	0.142857	0.285714	0.604849	10.0

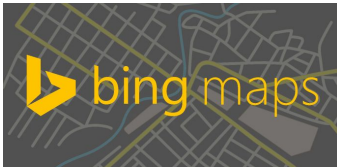
Dataset construido a partir de los datos de Secretaría de Salud y el DENU

Valores calculados a partir de la API de Bing Maps y los métodos "Percentile Rank", "Unsupervised Nearest Neighbors" y "Bayesian Ridge Regression"



Hipótesis

- El problema se puede resolver utilizando métodos de Machine Learning
- Las 3 mejores opciones son suficientes para tomar una decisión
- Los datos proporcionados por la SSA son una fuente confiable
- La API es confiable ya que es el mismo motor que utiliza Bing Maps





Descripción Solución

- Se creó un algoritmo basado en los métodos “Unsupervised Nearest Neighbors” , “Bayesian Ridge Regression” y “Percentile Rank” para encontrar los hospitales ideales para el usuario base en el número de médicos, consultorios, tiempo y distancia de traslado. De los métodos probados (K Means, Random Forest Regression, Multiple Linear Regression), estos fueron los que dieron mejores resultados.
- Se creó una aplicación WEB que es fácil de usar y muestra las 3 mejores clínicas de emergencia que se encuentran cercanas a ti en 3 clicks.

Descripción Solución

Librerías del Modelo

- Pandas
- Numpy
- Matplotlib
- Scikit-Learn
 - Unsupervised Nearest Neighbors
 - Bayesian Ridge Regression



Librerías de la Aplicación Web

- Django
- PostgreSQL
- Leaflet
- Mapbox



PostgreSQL

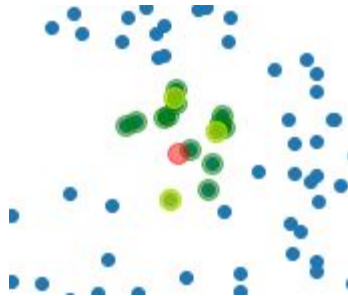




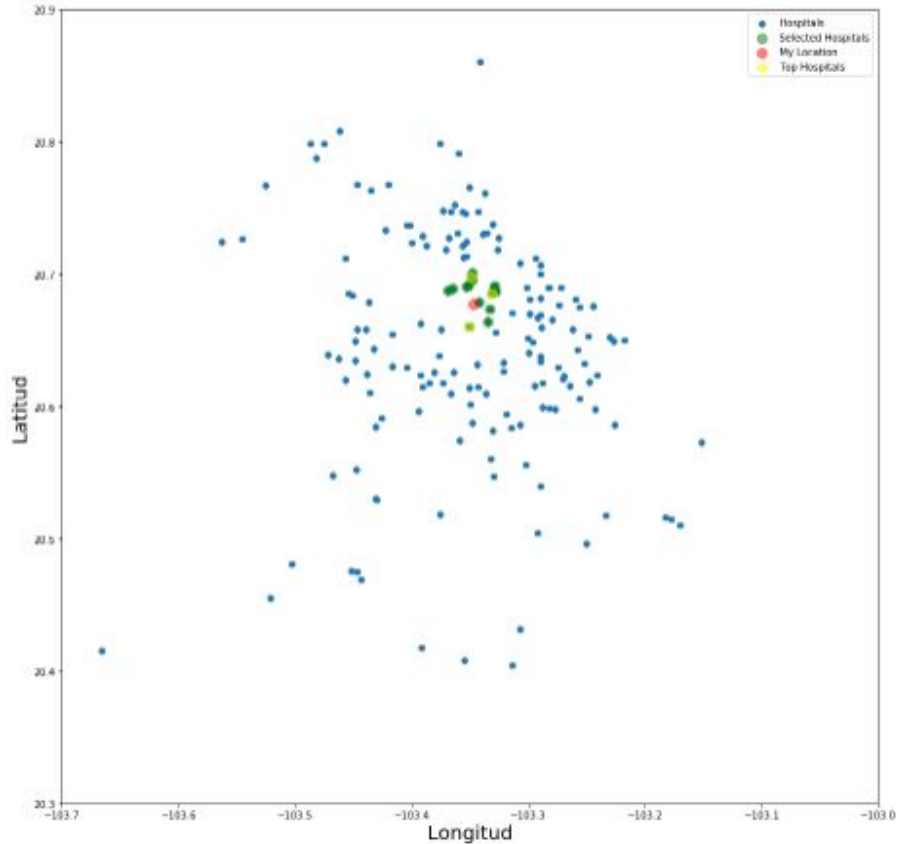
RESULTADOS



Unsupervised Nearest Neighbors

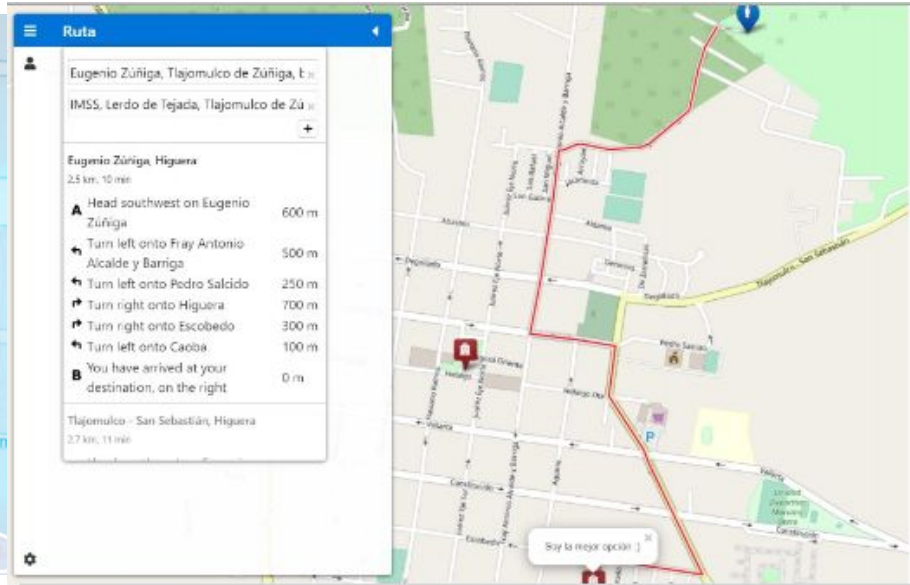
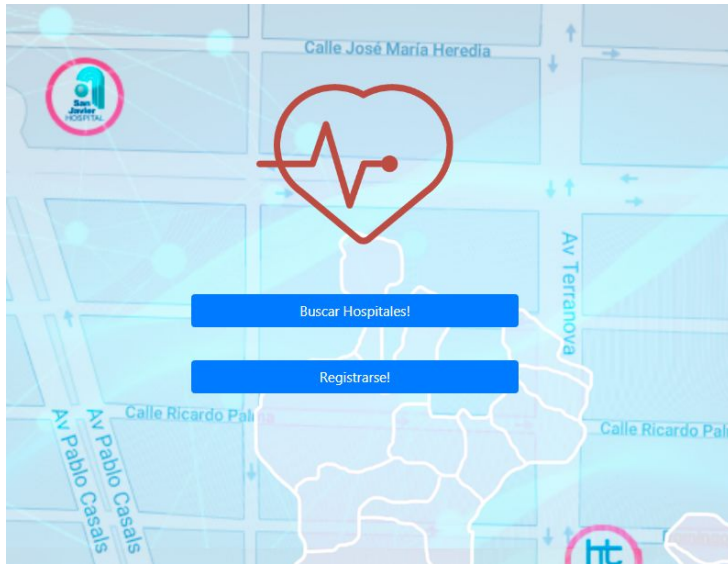


Latitud vs Longitud



Aplicación web

movilizate.herokuapp.com



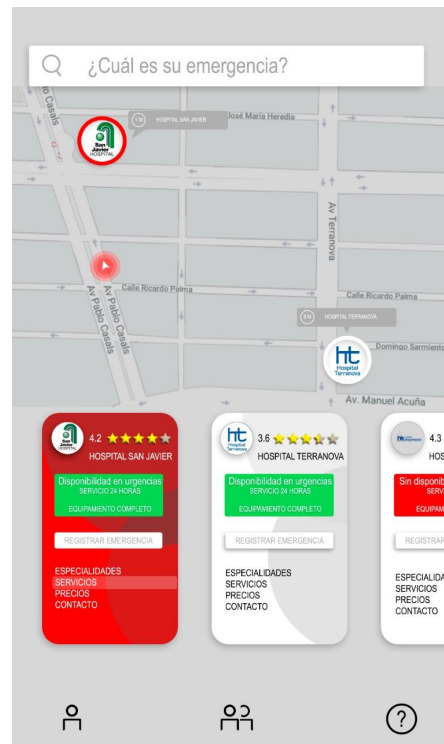


Aprendizaje y siguientes pasos

- Los algoritmos de ML redujeron los tiempos computación y permitieron estimar la información necesaria para cumplir con los objetivos a partir del entrenamiento inicial con el dataset obtenido.
- Se espera que el funcionamiento de la aplicación sea a largo plazo y que después los datos recaudados sobre la disponibilidad de los hospitales, el tráfico de usuarios ayuden a tener un mejor sistema de predicción.

Aprendizaje y siguientes pasos

En el futuro, la aplicación podrá filtrar hospitales con base en una emergencia en específico, el usuario pueda visualizar los precios y las calificaciones otorgadas por otros usuarios puedan robustecer la aplicación.





Recursos

- Código de Github

<https://github.com/luischitala/Hospitals-Nearb-AI-Me/blob/master/README.md>

- Artículo de Medium

<https://medium.com/saturdays-ai/optimizaci%C3%B3n-de-traslados-hacia-cl%C3%ADnicas-de-emergencia-en-la-zmg-utilizando-machine-learning-22b1c5175baf>





Sataturdays.AI

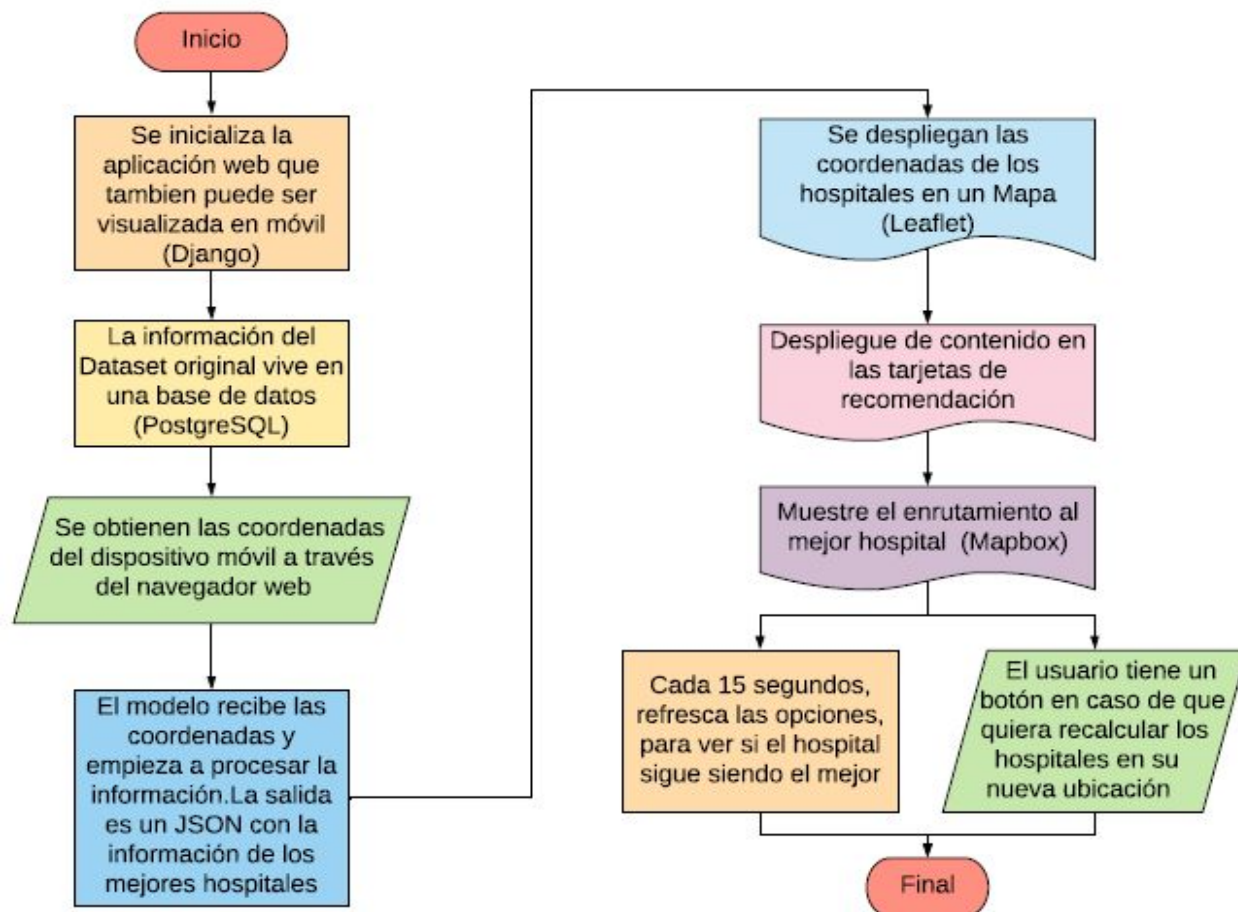


Sataturdays.AI
Guadalajara



ANEXOS

Funcionamiento de la Aplicación





Indice	Latitud	Longitud	NOMBRE DE LA UNIDAD	TOTAL DE CONSULTORIOS	TOTAL MEDICOS GENERALES Y ESPECIALISTAS	Tiempo_Estimado(seg)	Distancia_Estimada(km)	Calificacion	Ev_Tiempo	Ev_Distancia	Calificacion_Final	Ranking	
0	170	20.679007	-103.342022	UNIDAD MÓVIL DE COLPOSCOPIA	1.0	1.0	242.0	0.783	0.019030	1.000000	1.000000	0.719030	5.0
1	37	20.690800	-103.353000	CENTRO DE SALUD GUADALAJARA 3	13.0	26.0	470.0	2.067	0.111400	0.857143	0.857143	0.732828	3.0
2	69	20.673800	-103.333000	CENTRO DE SALUD N°1	9.0	15.0	552.0	2.286	0.074459	0.642857	0.642857	0.631602	9.0
3	157	20.691573	-103.352040	UMF 79 GUADALAJARA	10.0	15.0	568.0	2.765	0.077351	0.571429	0.428571	0.570208	11.0
4	139	20.660603	-103.350850	UMF 1 GUADALAJARA	26.0	51.0	412.0	1.920	0.206661	0.928571	0.928571	0.878090	1.0
5	144	20.685355	-103.331897	UMF 3 GUADALAJARA	36.0	84.0	592.0	2.202	0.311699	0.428571	0.714286	0.854556	2.0
6	149	20.664053	-103.334850	UMF 49 GUADALAJARA	10.0	20.0	474.0	2.600	0.088884	0.785714	0.571429	0.703170	6.0
7	120	20.696100	-103.348000	CENTRO DENTAL INFANTIL DE ESPECIALIDADES	5.0	17.0	491.0	2.185	0.067504	0.714286	0.785714	0.660361	7.0
8	143	20.689246	-103.364809	UMF 2 GUADALAJARA	37.0	73.0	702.0	3.073	0.289219	0.285714	0.214286	0.632076	8.0
9	150	20.698207	-103.349474	UMF 51 GUADALAJARA	33.0	60.0	589.0	2.742	0.247665	0.500000	0.500000	0.726237	4.0
10	125	20.688324	-103.329705	DR. ARTURO GLEZ. GUADALAJARA # 1	21.0	41.0	745.0	2.940	0.169135	0.142857	0.285714	0.604849	10.0

Código de Optimización de Traslados hacia Clínicas de Emergencia

