

**SPRINT 10 - PROYECTO FINAL**

**ANÁLISIS DE LA**  
**DISTRIBUCIÓN DE**  
**ACCIDENTES DE TRÁNSITO**  
**EN BARCELONA**

Laura Cuscurita Martínez

IT Academy

2024

## **Introducción**

Cada año, los incidentes en las carreteras urbanas generan pérdidas significativas, tanto en términos de vidas humanas como en daños materiales y costos sociales. Sin embargo, entender las causas y patrones de estos accidentes no es sencillo. Existen muchos factores en juego, desde el volumen de tráfico hasta el comportamiento de los conductores y las condiciones del entorno.

En este estudio, me en explorar si los accidentes de tráfico en Barcelona están relacionados con ciertos patrones temporales, en particular con el horario del día y el día de la semana. Partimos de una idea común: las horas punta, caracterizadas por la congestión en las carreteras debido a los desplazamientos laborales, pueden ser momentos de mayor riesgo.

Además de investigar la influencia de las horas punta, también analizo si existen variaciones a lo largo del mes y del año, y si ciertos días de la semana registran más accidentes que otros. Este tipo de análisis puede aportar datos valiosos para la planificación urbana y la implementación de políticas de seguridad vial, permitiendo a las autoridades locales concentrar sus esfuerzos de prevención en los momentos y lugares más críticos.

Este proyecto busca, entonces, no sólo confirmar o refutar esta hipótesis de la “hora punta”, sino también descubrir otros patrones que puedan ayudar a las autoridades a entender mejor el comportamiento de los accidentes de tráfico y a tomar decisiones informadas para reducir su incidencia.

## **Objetivo**

El objetivo de este estudio es explorar patrones en los accidentes de tráfico y evaluar la hipótesis de que los accidentes son más frecuentes durante las horas punta en comparación con las horas no punta. Además, se pretende identificar posibles picos de accidentes en determinados meses o días de la semana, lo cual podría estar relacionado con factores estacionales o de comportamiento.

## **Hipótesis**

La hipótesis principal de este estudio es la siguiente:

“Los accidentes de tráfico son más frecuentes en horas punta que en horas no punta.”

Además de esta hipótesis, el análisis exploratorio me ha permitido identificar tendencias mensuales que no me había planteado.

## **Metodología**

## 1. Obtención de Datos

Los datos utilizados en este estudio provienen de OpenData BCN. El dataset contiene información detallada sobre cada accidente, incluyendo la fecha, hora, ubicación, tipo de accidente, y otras variables relacionadas con el contexto de cada incidente. A continuación se detalla cada variable y su respectiva descripción:

Camp	Descripción
01.Numero_expedient	Número identificatiu de l'expedient
02.Codi_districte	Codi del districte
03.Nom_districte	Nom del districte
04.Codi_barri	Codi del barri
05.Nom_barri	Nom del barri
06.Codi_carrer	Codi del carrer
07.Nom_carrer	Nom del carrer
08.Num_postal	Número postal
09.Descripcio_dia_setmana	Nom del dia de la setmana
10.Dia_setmana	Diminutiu del dia de la setmana (Fins l'any 2020)
11.Descripcio_tipus_dia	Tipus de dia (Fins l'any 2020)
12.NK_Any	Any
13.Mes_any	Mes de l'any
14.Nom_mes	Nom del mes
15.Dia_mes	Dia del mes
16.Hora_dia	Hora del dia
17.Descripcio_torn	Tipus del torn (matí, tarda, nit)
24.Coordenada_UTM_X	Coordenada X en format UTM
25.Coordenada_UTM_Y	Coordenada Y en format UTM
24.Coordenada_UTM_X_ED50	Coordenada X en format UTM (ED50)
25.Coordenada_UTM_Y_ED50	Coordenada Y en format UTM (ED50)
26.Longitud_WGS84	Longitud
27.Latitud_WGS84	Latitud

## 2. Procesamiento de Datos

- **Valores nulls:** Utilizando un “ `accidents.isnull().sum()` ” se observó que había ciertos valores faltantes en algunas columnas del dataframe. En particular, algunas entradas para estos campos siguientes:
  - ‘Coordenada\_UTM\_X\_ED50’
  - ‘Num\_postal\_caption’
  - ‘Longitud\_WGS84’
  - ‘Latitud\_WGS84’
  - ‘Coordenada\_UTM\_Y\_ED50’

Se observó que el motivo por el cual había tantos nulls era debido a como estaban nombradas las columnas en los diferentes dataframes. Por ejemplo en el `df2021` se llamaba a la columna de coordenada como ‘ `Coordenada_UTM_X_ED50`’, mientras que en el dataframe `df2022` se la llamaba ‘ `Coordenada_UTM_X`’.

Para evitar los nulls se decidió renombrar todas las columnas que podían variar su título para poder homogeneizar las columnas.

- **Tipos de datos:** Se analizaron los diferentes tipos de variables y se optó por convertir algunos valores a `int` o a `float`, para evitar posibles errores de código futuros. 1
- **Columnas y dataframes :** se optó por suprimir columnas de poca relevancia de la base de datos, como por ejemplo la columna ‘`Descripcio_torn`’ y ‘`Dia_setmana`’. Además, para una mejor facilidad a la hora de tratar los datos relevantes, se creó un `df` filtrado únicamente con las variables que se querían analizar en este estudio.

### 3. Análisis Exploratorio de Datos (EDA)

Se llevaron a cabo distintos análisis para comprender la distribución y los patrones de accidentes, incluyendo:

- **Conteo de accidentes por años, por hora del día, por tipo de accidente, por distrito y por semana:** Para identificar posibles patrones temporales.
- **Conteo de accidentes por día de la semana:** Para ver cómo varía el número de accidentes según el día.
- **Distribución mensual de accidentes:** Para identificar picos de accidentes a lo largo del año, se realizó un análisis de tendencia por mes.
- **Distribución horaria de accidentes según hora punta vs. no punta:** Mediante gráficos de cajas y conteo, se miró en profundidad si los accidentes están más concentrados en horas punta.

### 4. Visualización

Se utilizaron diversas visualizaciones :

1. Gráfico de líneas
2. Gráfico de barras
3. Matriz de correlación
4. Gráfico de caja
5. Gráfico de barras apiladas

## Resultados

- **Tendencia mensual:** Se observó que existen picos importantes en los meses clave : febrero, junio y septiembre. Esto posiblemente se debe deber a :
  - La vuelta al cole y la vuelta al trabajo
  - El inicio de las vacaciones : implica aumento de tráfico de visitantes y tráfico de coches que se van de la ciudad

Por otro lado se observa una caída sustancial en abril y en agosto. Estas caídas se deben a dos motivos principales : la disminución de residentes de barcelona por vacaciones de verano y de primavera. Se puede concluir que una gran parte de los residentes de la ciudad utiliza su vehículo para viajar durante las vacaciones.

Cabe destacar como se observa el impacto de la pandemia del covid en el gráfico, reduciendo en picado el nº de accidentes durante los meses de confinamiento. Confinamiento : 15 marzo de 2020 – 21 junio de 2020.

En conclusión, estas tendencias sugieren una posible relación con factores estacionales o eventos específicos en esos meses clave.

- **Accidentes en horas punta vs. no punta:** El análisis reveló que la hipótesis inicial no fue respaldada por los datos, ya que la cantidad de accidentes en horas punta no es significativamente mayor que en horas no punta. Para ello, se aplicó el test de normalidad de Anderson-Darling y la prueba U de Mann-Whitney. No obstante, sí se observó una mayor concentración de accidentes en ciertas horas del día en las horas punta.
- **Día de la semana:** Se encontró que ciertos días tienen una frecuencia de accidentes más alta, aunque este resultado puede variar en función de otros factores como el tipo de día (laboral o festivo). Se observa que a medida que transcurre la semana, los accidentes se incrementan, llegando el pico máximo los viernes. No obstante, durante el fin de semana caen con bastante diferencia, por lo que podemos plantear una posible relación entre día laboral y accidentes.

## Discusión

Los resultados obtenidos ofrecen varias interpretaciones interesantes:

- **Sobre la hipótesis inicial:** La hipótesis de que los accidentes son más frecuentes en horas punta no fue respaldada por el análisis. Esto sugiere que los habitantes de la ciudad no son sensibles a los picos o atascos de tráfico.
- **Picos mensuales:** Los picos en meses específicos detallados anteriormente plantean preguntas sobre si hay factores estacionales, condiciones climáticas, o eventos locales que contribuyen a estos aumentos en los accidentes. Estos picos podrían investigarse más a fondo con datos adicionales, como las condiciones meteorológicas o la densidad de tráfico.
- Estadísticas descriptivas :

	Tipus_dia	NK_Any	Mes_any	Hora_dia
count	30.297.000.000	30.297.000.000	30.297.000.000	30.297.000.000
mean	3.770.604	2.021.566.525	6.591.346	13.878.767
std	1.868.708	1.093.801	3.487.460	5.297.474
min	1.000.000	2.020.000.000	1.000.000	0
25%	2.000.000	2.021.000.000	3.000.000	10.000.000
50%	4.000.000	2.022.000.000	7.000.000	14.000.000
75%	5.000.000	2.023.000.000	10.000.000	18.000.000
max	7.000.000	2.023.000.000	12.000.000	23.000.000

El valor medio de Mes\_any es 6.59, lo que sugiere que los datos se distribuyen principalmente en la mitad del año, con una ligera inclinación hacia los meses más cercanos al verano junio y julio.

El mínimo es 1 (enero) y el máximo es 12 (diciembre), lo que muestra que todos los meses están representados en los datos.

La media de Hora\_dia es 13.88, lo que indica que los accidentes tienden a ocurrir durante la tarde, alrededor de las 14:00.

El rango de horas va desde 00:00 hasta las 23:00, con una desviación estándar de 5.30. Esto indica una distribución de accidentes de todo un día que tiene un mayor número de accidentes en las horas de la tarde. La media de accidentes está centrada en 13.88, que corresponde a las 14:00 horas. Esto parece coincidir con mi hipótesis de mayor accidentes en horas punta. Sin embargo, la desviación estándar relativamente alta (5.30) indica que hay una distribución amplia de accidentes a lo largo del día.

Esto sugiere que, aunque hay picos durante ciertas horas, los accidentes también ocurren en otras horas fuera de las horas punta, lo que limita la conclusión de que las horas punta sean el único factor.

## Conclusiones

En resumen, el análisis de los datos de accidentes de tráfico reveló patrones relevantes:

1. La frecuencia de accidentes no varía significativamente entre horas punta y no punta, invalidando la hipótesis inicial.
2. Se identificaron tres picos anuales en los meses de febrero, junio y septiembre, lo cual podría merecer mayor investigación.
3. Los días de la semana también presentan diferencias en el número de accidentes, lo que sugiere la posibilidad de adaptar las campañas de prevención según los días de mayor riesgo, siendo estos los días laborales.

## Recomendaciones

1. **Investigación Adicional:** Incluir datos sobre condiciones meteorológicas, entrada de vehículos a la ciudad y otros factores que podrían explicar los picos estacionales.
2. **Prevención Integral:** Dirigir campañas de concienciación a una variedad de horas y días, en lugar de enfocarse solo en las horas punta.
3. **Monitoreo Mensual:** Observar y analizar los accidentes en los meses con mayor frecuencia de incidentes para implementar medidas adicionales de seguridad en estos periodos.

## Bibliografía

-Open Data BCN | Servicio de datos abiertos del Ajuntament de Barcelona. (s. f.).

<https://opendata-ajuntament.barcelona.cat/es/>

-Alberto, T. D. (2022, 3 octubre). Análisis de los accidentes de tráfico urbano con ArcGIS: El caso de Barcelona.

<https://docta.ucm.es/entities/publication/d28c17a2-c514-422a-a411-b344804ef25f/full>

-María, O. A. (2021, 1 julio). Factores determinantes en la generación de accidentes de tráfico en la ciudad de Barcelona.

<https://docta.ucm.es/entities/publication/440f1c89-b301-4c95-bace-5e87c20fb949>

-Hakkert, A. S., & Gitelman, V. (2007). *The effects of traffic enforcement on accident rates*. Accident Analysis & Prevention, 39(5), 989-999.

Laura Cuscurita

-17 Statistical hypothesis tests in Python (Cheat sheet). (2021, 7 noviembre). Machine Learning Mastery. Recuperado 10 de noviembre de 2024, de <https://machinelearningmastery.com/statistical-hypothesis-tests-in-python-cheat-sheet/>

-Evergreen, S. D. H. (2017). *Effective Data Visualization: The Right Chart for the Right Data*. SAGE Publications.