

Análisis de Periodos Típicos y Atípicos en la Movilidad de Medellín

Realizado por Daniel Madrid Florez, Analista de planeación, Centro de Control de Tránsito de Medellín.

Resumen

El presente artículo expone un análisis exhaustivo sobre los **periodos típicos y atípicos de movilidad vehicular en Medellín**, a partir de los datos recolectados por los dispositivos del Sistema Inteligente de Movilidad de Medellín (SIMM) —que integran el Apoyo a la Red Semaforica (ARS), el Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) y las Cámaras de Fotodetección (CFD)— durante el periodo comprendido entre enero de 2022 y diciembre de 2024.

El propósito de este es caracterizar las variaciones en la intensidad vehicular que se presentan a lo largo del año y en eventos específicos de la ciudad, identificando cómo estas fluctuaciones inciden en la operación del sistema vial. A partir de ello, se busca determinar la tipicidad o atipicidad de determinados periodos de tiempo, con el fin de evaluar la pertinencia de los datos utilizados en los procesos de planeación, gestión del tráfico y toma de decisiones estratégicas en materia de movilidad urbana.

La movilidad urbana constituye un pilar esencial para el desarrollo sostenible de las ciudades modernas. En Medellín, la Secretaría de Movilidad desempeña un papel fundamental en la gestión de los retos asociados al tránsito y la circulación, al liderar el diseño, la implementación y la evaluación de estrategias orientadas a garantizar una movilidad eficiente, segura y ambientalmente responsable.

Esta labor se ve fortalecida por el SIMM, una iniciativa tecnológica que permite la recolección, procesamiento y análisis de datos en tiempo real sobre el comportamiento vehicular en la ciudad. En el marco de este sistema, el Centro de Control de Tránsito (CCT) se consolida como el núcleo operativo que, mediante el uso de los dispositivos del SIMM, facilita la interpretación y aprovechamiento de la información recopilada.

Gracias a esta capacidad analítica, el CCT puede caracterizar las condiciones de movilidad en el Distrito de Medellín a lo largo del año y en sus diferentes zonas, generando insumos técnicos que respaldan decisiones con impacto directo en la eficiencia vial, la seguridad y la calidad de vida de los ciudadanos.

Este artículo se centra en la identificación y análisis de los periodos típicos y atípicos de movilidad vehicular en Medellín, a partir de los datos obtenidos por los dispositivos del SIMM —particularmente la variable de intensidad vehicular— con el propósito de fortalecer la gestión del tráfico y optimizar la planificación urbana.

Se define como periodo típico aquel intervalo de tiempo en el cual el comportamiento del tránsito vehicular se mantiene dentro de rangos esperados, estables y

representativos de la operación normal de una vía. Este tipo de periodos se caracteriza por la presencia de patrones repetitivos en el flujo vehicular y la ausencia de eventos disruptivos como festivos, cierres viales o condiciones climáticas extremas.

Por su parte, un periodo atípico corresponde a intervalos en los que la dinámica del tránsito se desvía significativamente de los valores normales, generalmente asociados a eventos especiales (ferias, conciertos, partidos), condiciones meteorológicas adversas, siniestros viales, cierres de vías o temporadas vacacionales. Aunque estos periodos no suelen considerarse para la toma de decisiones estructurales debido a su comportamiento excepcional, sí resultan relevantes para la formulación de estrategias de contingencia, estudios de capacidad vial y planes operativos temporales.

Metodología

Los datos analizados provienen de los dispositivos del proyecto SIMM, que incluyen ARS, CCTV y CFD. Se recopilaron datos mensuales desde enero de 2022 hasta diciembre de 2024. Para un análisis cuantitativo más detallado, se consideraron únicamente los martes, miércoles y jueves, excluyendo fines de semana y días festivos. Esta selección se realizó para obtener una representación más precisa de los patrones de tráfico, poder realizar una comparación entre estos, y establecer los periodos típicos/atípicos del Distrito.

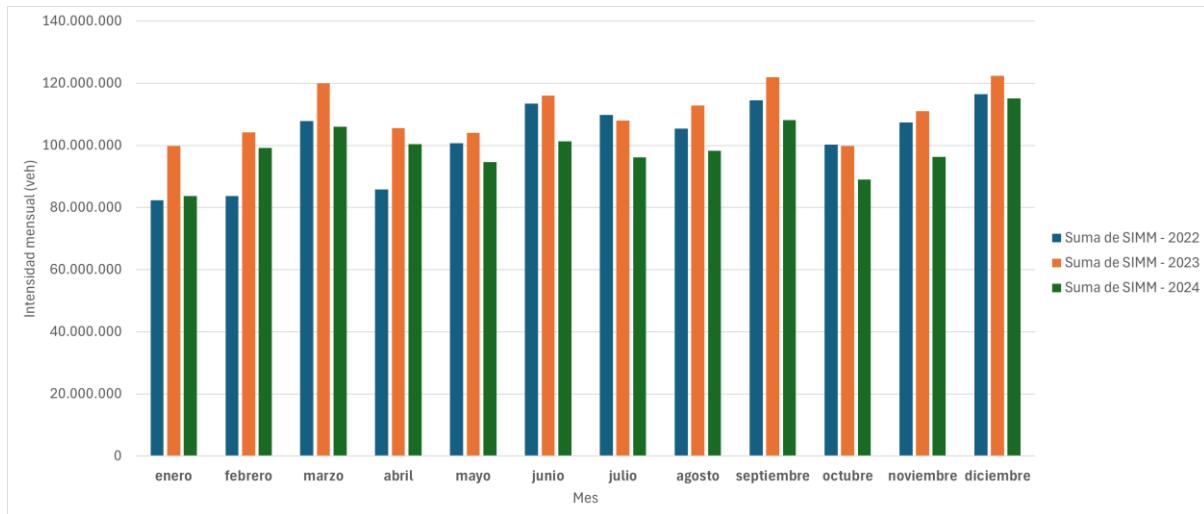
El análisis se realizó evaluando la intensidad vehicular semana a semana a lo largo de los diferentes meses del año, con especial atención en aquellos periodos en los que la presencia de eventos específicos ha generado tradicionalmente la incertidumbre de si se trata de un periodo atípico o atípico.

De manera complementaria se abordó un análisis horario, con el fin de profundizar en la comparación del comportamiento del tráfico a lo largo del día típico, y contrastar las variaciones que se presentan entre diferentes meses.

Resultados

A continuación, se presenta la Figura 1 que permite evidenciar la intensidad vehicular total a lo largo de los meses, realizando la suma de la intensidad vehicular obtenida a partir de los dispositivos del proyecto SIMM, y solamente teniendo en cuenta los martes, miércoles y jueves para el análisis.

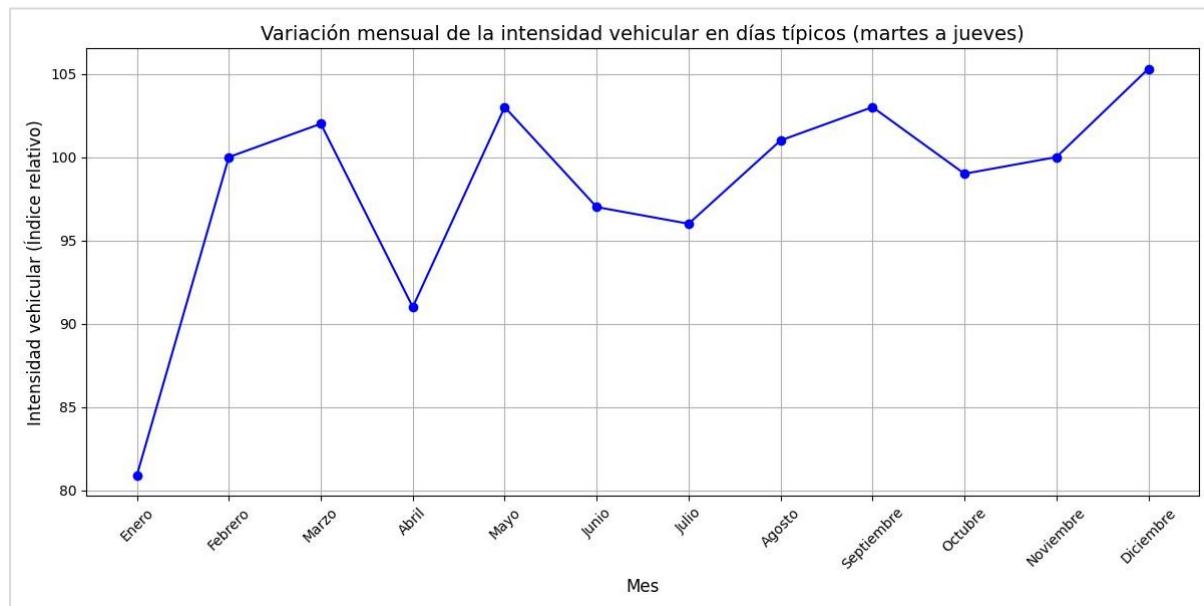
Figura 1. Variaciones de intensidad vehicular mensual en días típicos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los dispositivos del proyecto SIMM

A partir de la Figura 1, se puede realizar un análisis que permita evidenciar la variación mensual en la intensidad vehicular para los diferentes meses; como producto de este, se obtiene la Figura 2, donde se identifica un comportamiento estable para algunos meses (Febrero, Mayo, Septiembre, etc.) y un comportamiento inusual para otros (Abril, Junio, Julio, etc.).

Figura 2. Índice relativo de variación mensual



Fuente: Copilot, 2025[1]

^[1]Imagen generada con Copilot a partir de un prompt diseñado por el autor el 28 de septiembre de 2025.
[Microsoft Copilot: tu complemento de IA](#)

De manera complementaria a la Figura 1 y Figura 2, la Tabla 1 expresa las variaciones de intensidad vehicular año por año, para esos meses o momentos atípicos del año, en los cuales se concentra el análisis del presente informe, a fin de identificar su pertinencia o no en la toma de información de tráfico, que permita realizar la toma de decisiones a nivel de movilidad.

Tabla 1. Variaciones de intensidad vehicular semanal

	Enero	Semana santa	Vacaciones Jun - Jul	Feria de flores	Receso octubre	Diciembre
2022	-8,1%	-7,2%	-4,6%	4,5%	0,5%	4,5%
2023	-5,9%	-11,6%	-4%	4,4%	-0,5%	6,6%
2024	-19,1%	-14,1%	-3%	-6,5%	-4,1%	4,9%

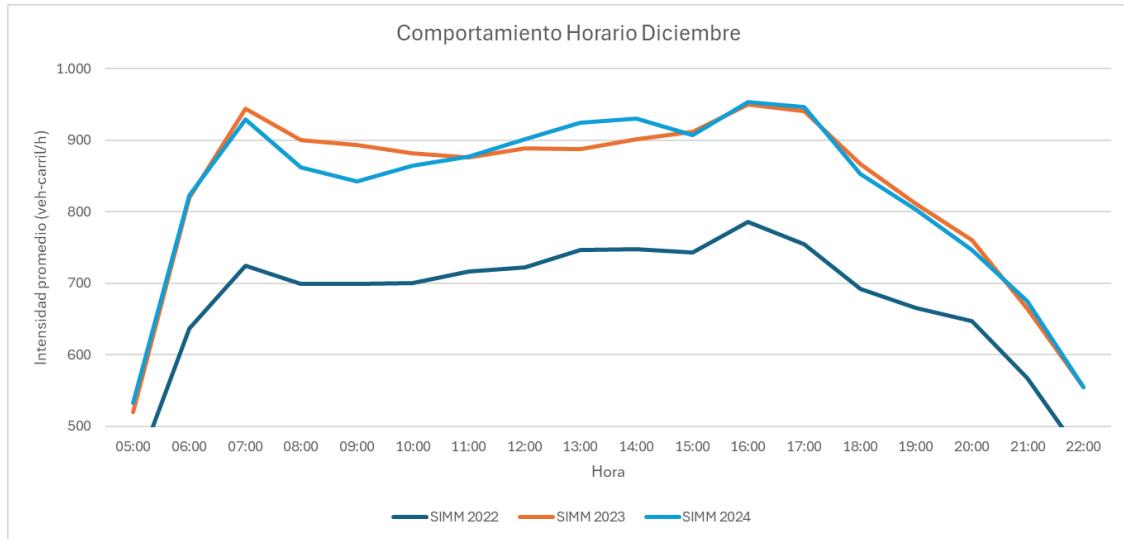
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los dispositivos SIMM

- **Enero:** Durante el periodo analizado, se evidenció una disminución en la intensidad vehicular en enero en comparación con febrero. Sin embargo, en la última semana de enero se observa un repunte en la movilidad, seguido de una estabilización en los niveles de tráfico.
- **Semana Santa:** Se registraron disminuciones en la intensidad vehicular superiores al 10% durante la Semana Santa, a excepción 2022. Este análisis comparó los datos de la Semana Santa con las semanas previas y posteriores a dicho periodo.
- **Vacaciones de junio y julio:** En este periodo, las intensidades vehiculares disminuyeron entre un 3% y un 5%. Es importante resaltar que, aunque las variaciones de manera general no reflejen valores considerables, las dinámicas y motivos de viaje durante esta temporada no son los comunes.
- **Feria de las flores:** Durante la semana con mayor cantidad de eventos culturales de la Feria de las Flores, se detectaron incrementos en la intensidad vehicular alrededor del 5%. En 2024, esta semana incluyó un día festivo (miércoles 7 de agosto) lo que resultó en una disminución en los datos para este año.
- **Semana de Receso escolar en octubre:** La comparación se centró entre la semana de receso escolar y las demás semanas de octubre. No se observó una variación considerable, excepto en 2024, donde la disminución fue del 4,1%. Es importante resaltar que, aunque las variaciones no reflejen valores considerables, las dinámicas y motivos de viaje durante esta temporada no son los comunes.
- **Diciembre:** La variación en la intensidad vehicular se hace evidente desde la primera semana de diciembre y continúa en aumento conforme avanza el mes.

Se realizó una comparación entre los martes, miércoles y jueves de noviembre y diciembre, lo cual refleja los incrementos presentados en la Tabla 1.

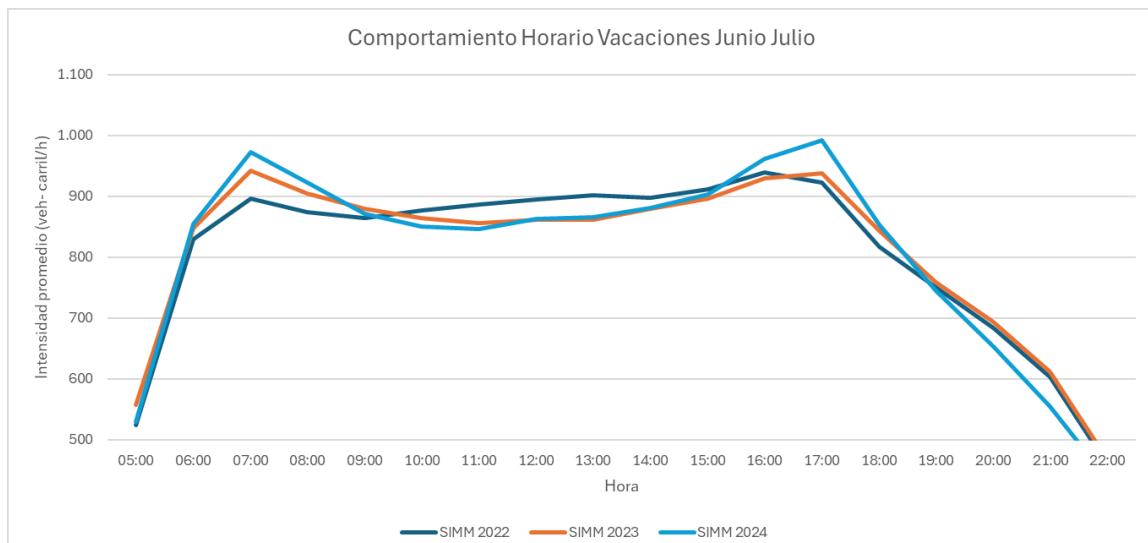
Adicionalmente a los análisis realizados para los diferentes meses, se realizó una validación con respecto a la intensidad vehicular promedio por carril por hora, presentando la misma consideración de analizar los martes, miércoles y jueves, al igual que los años de análisis (2022 a 2024). A continuación, se presenta la Figura 3 para el mes de diciembre, como la Figura 4 y Figura 5 para la temporada vacacional de Junio – Julio y Octubre.

Figura 3. Variaciones de intensidad vehicular horaria mes de diciembre



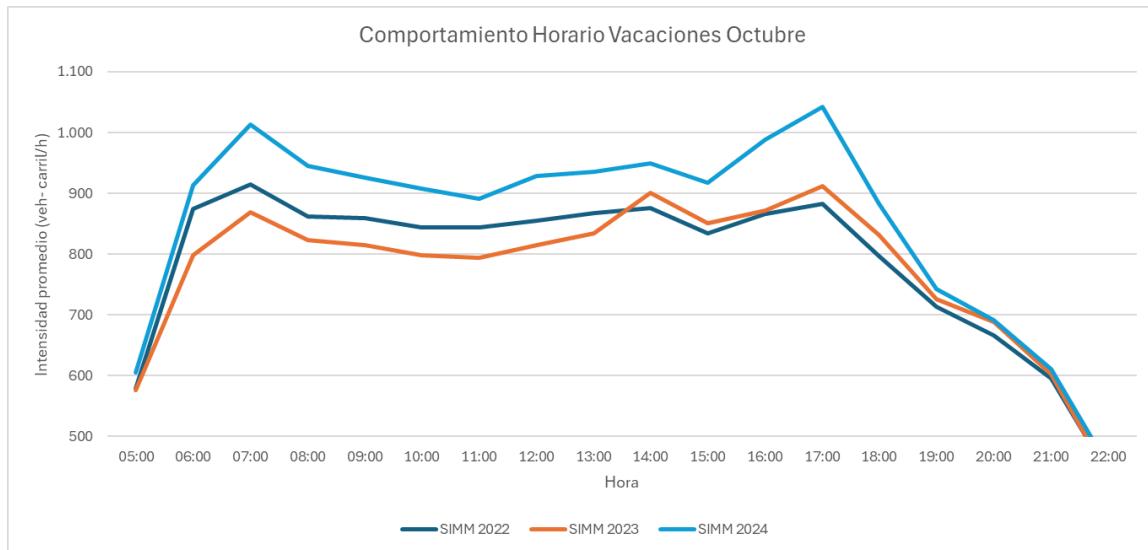
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los dispositivos SIMM.

Figura 4. Variaciones de intensidad vehicular horaria vacacional Junio – Julio



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los dispositivos SIMM

Figura 5. Variaciones de intensidad vehicular horaria vacacional de octubre

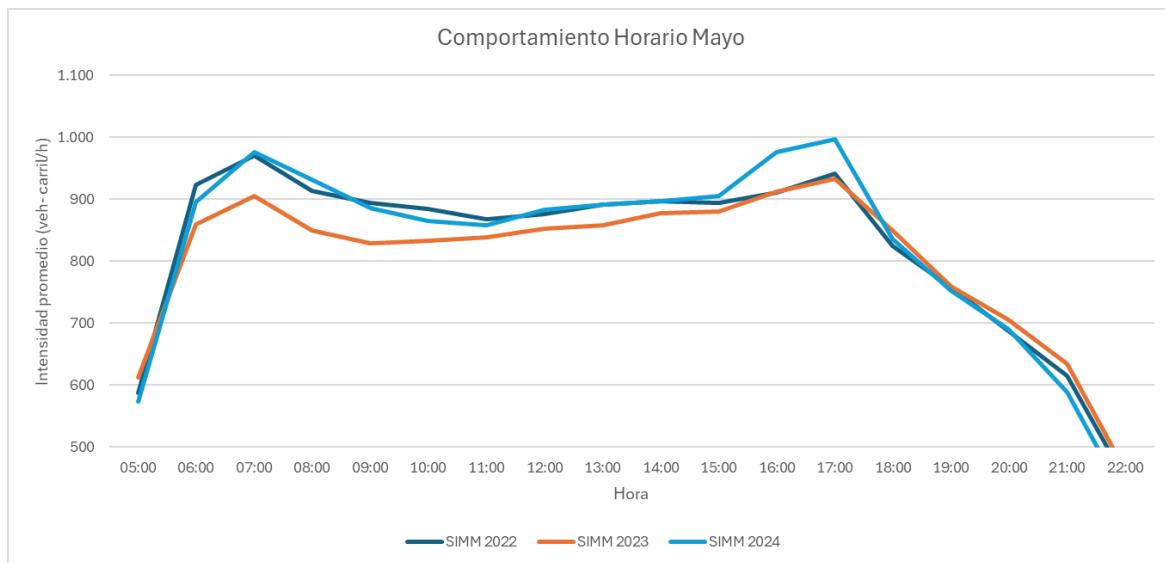


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los dispositivos SIMM.

- En el caso del mes de diciembre para la consolidación de los diferentes dispositivos SIMM, se observa que desde las 06:00 horas hay un incremento en la intensidad vehicular que permanece estable durante el resto del día hasta las 18:00 horas donde se presenta su descenso, reflejando así que para el mes de diciembre no se presentan los picos marcados durante el horario de la mañana o tarde como es visible en otros meses del año.
- Durante el periodo vacacional de mitad de año, no se evidenciaron picos marcados en la intensidad vehicular, dando lugar a una intensidad irregular entre las 06:00 y 18:00 horas.
- Para el caso de las vacaciones de la semana de receso de octubre, sí se evidencia un incremento de la intensidad vehicular en los horarios de la mañana y tarde, aunque los valores de intensidad en las horas valle no son tan bajos respecto a los picos mencionados.

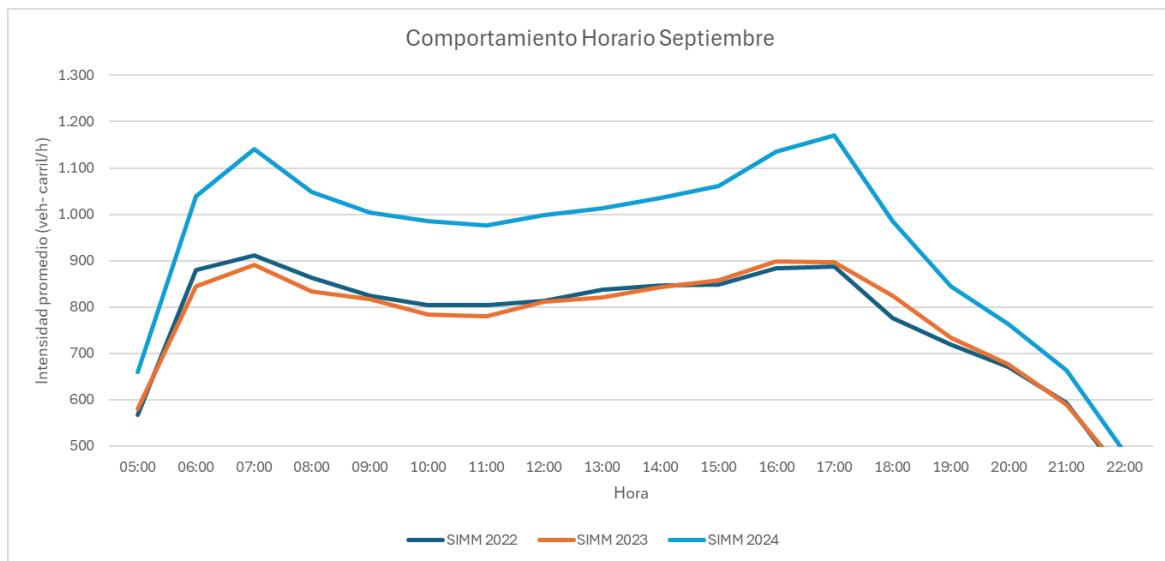
Este ejercicio se comparó con meses considerados típicos, como mayo y septiembre, en los cuales se observan picos pronunciados en la intensidad vehicular durante las horas de la mañana y la tarde, así como la presencia clara de un periodo valle entre dichos picos.

Figura 6. Variaciones de intensidad vehicular horaria mes de mayo



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los dispositivos SIMM

Figura 7. Variaciones de intensidad vehicular horaria mes de septiembre



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los dispositivos SIMM

Discusión

Los resultados del análisis evidencian que la movilidad en Medellín está fuertemente influenciada por eventos estacionales, culturales y periodos vacacionales, los cuales generan variaciones significativas en la intensidad vehicular y modifican los patrones habituales de desplazamiento.

La identificación de estos períodos típicos y atípicos constituye una herramienta esencial para la planificación y gestión del tráfico, al permitir ajustar las estrategias operativas y de política pública de acuerdo con las condiciones reales de la red vial.

Considerar estos patrones resulta fundamental para el diseño de medidas que contribuyan a una movilidad más eficiente, predecible y sostenible, orientada a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Durante el mes de enero, se observa una disminución generalizada en la intensidad vehicular, asociada al periodo de vacaciones y a la reducción de la actividad económica y laboral. Sin embargo, hacia finales de este mes y comienzos de febrero, el incremento progresivo del flujo vehicular refleja el retorno a la normalidad operativa del sistema de movilidad.

La Semana Santa también presenta una reducción marcada en la intensidad del tránsito, lo cual se relaciona con el descenso temporal en los desplazamientos laborales y educativos, principales motivadores de viaje en el Valle de Aburrá. Este patrón confirma que los periodos de descanso tienen un impacto directo en la demanda vehicular, evidenciando la sensibilidad del sistema ante las dinámicas sociales.

Durante las vacaciones de mitad de año (junio y julio), las variaciones en la intensidad vehicular son de menor magnitud (entre el 3% y el 5% respecto a las semanas regulares). No obstante, el análisis horario revela un cambio en la distribución del tráfico a lo largo del día: la ausencia de picos pronunciados en las horas de la mañana y la tarde sugiere un tránsito más uniforme, probablemente vinculado a desplazamientos asociados a actividades recreativas, turísticas o comerciales. Este comportamiento refleja una dispersión de la demanda vehicular durante la jornada, en contraste con los patrones concentrados que caracterizan los periodos típicos.

En relación con la Feria de las Flores, se registra un incremento promedio de la movilidad cercano al 5%, impulsado por la afluencia de visitantes y la realización de múltiples eventos culturales. Este aumento, sin embargo, se acompaña de modificaciones viales temporales y cierres de infraestructura que generan redistribuciones en la demanda y cambios localizados en la operación del tránsito.

La semana de receso escolar en octubre no evidencia variaciones significativas en la intensidad vehicular global, aunque el análisis horario sugiere una mayor uniformidad en el flujo a lo largo del día. La reducción de la diferencia entre los periodos pico y valle da lugar a una curva de intensidad tipo meseta, similar a la observada en meses típicos, pero con menor concentración en las horas de mayor demanda.

Finalmente, el mes de diciembre presenta un incremento aproximado del 5,3% respecto a las semanas previas de noviembre, producto del aumento en la actividad comercial y en los desplazamientos propios de la temporada. En este periodo, el comportamiento horario también se modifica: la movilidad mantiene niveles elevados durante la mayor parte del día, lo que confirma la influencia del contexto socioeconómico y cultural sobre las dinámicas de tránsito urbano.

En conjunto, estos resultados demuestran que los patrones de movilidad en Medellín no son estáticos, sino que responden a las dinámicas sociales, económicas y culturales del territorio. Comprender y diferenciar los periodos típicos y atípicos es, por tanto, un elemento clave para una gestión inteligente y adaptativa de la movilidad en la ciudad.

Conclusiones

La identificación de los periodos típicos y atípicos de movilidad vehicular resulta fundamental para el desarrollo de estrategias efectivas que permitan optimizar la gestión del tráfico y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Dado que el comportamiento del sistema vial varía según el tipo de periodo, las medidas adoptadas para uno pueden no ser adecuadas para otro, lo que hace indispensable ajustar las decisiones de planeación y operación de acuerdo con las condiciones específicas observadas.

El análisis evidencia la relevancia de considerar los eventos culturales, festivos y vacacionales dentro de los procesos de planificación de la movilidad urbana. Estas situaciones generan alteraciones significativas en la cantidad y en los motivos de viaje, produciendo comportamientos atípicos que modifican tanto la intensidad vehicular total como su distribución horaria.

Se constató que las variaciones de la intensidad vehicular en periodos atípicos no siempre son evidentes al analizar únicamente la totalidad del mes, ya que en muchos casos las diferencias no superan el 10%. Por ello, se requiere una observación con mayor granularidad, como la realizada en este estudio a escala horaria, la cual permitió identificar patrones característicos de estos periodos: una mayor uniformidad en el flujo vehicular a lo largo del día, la ausencia de picos marcados en la mañana y la tarde, y la disminución del periodo valle alrededor del mediodía. Estos rasgos contrastan con los comportamientos observados en los periodos típicos, donde los picos horarios son claramente diferenciables.

La variabilidad detectada a lo largo del año confirma la necesidad de adoptar una visión multiescalar y comparativa en los estudios de movilidad. El análisis mensual, complementado con el horario, permite comprender con mayor precisión las transformaciones del tráfico durante distintos momentos del año. Así, aunque los periodos vacacionales de junio-julio y octubre presentan variaciones globales leves, su condición de periodos atípicos se hace evidente al analizar la distribución del tránsito por hora, donde la movilidad se mantiene constante durante la jornada. En contraste, meses como mayo y septiembre, catalogados como típicos, presentan picos pronunciados en las horas de la mañana y la tarde.

En síntesis, los periodos atípicos exhiben dinámicas de movilidad significativamente distintas a las de los periodos típicos, tanto en términos de volumen total de tránsito como en la distribución temporal de los flujos. Estas diferencias están estrechamente

relacionadas con los motivos predominantes de desplazamiento —laborales frente a recreativos o turísticos—, lo que evidencia la necesidad de incorporar esta variable en la planeación del sistema vial.

Se recomienda evitar la recolección y uso de datos provenientes de períodos atípicos para la toma de decisiones estructurales, como el diseño de estrategias de movilidad, la evaluación de políticas públicas o la proyección de infraestructura. Períodos como enero, Semana Santa, las vacaciones de junio-julio, la Feria de las Flores, el receso escolar de octubre y diciembre, presentan comportamientos excepcionales que no reflejan la operación habitual de la red vial y podrían generar conclusiones erróneas si se utilizan como base para análisis estructurales.

No obstante, estos mismos períodos resultan de gran utilidad para el diseño de estrategias de contingencia, la planificación de cierres viales, la gestión de eventos masivos y los estudios de capacidad vial, permitiendo evaluar la respuesta del sistema ante cambios temporales en la demanda y los patrones de desplazamiento.