



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE LA PRESIDENCIA, JUSTICIA  
Y RELACIONES CON LAS CORTES

# HALLAZGOS TOXICOLÓGICOS EN VÍCTIMAS MORTALES DE ACCIDENTES DE TRÁFICO

## Memoria 2024

Esta publicación es propiedad del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (INTCF) y está protegida por los derechos de autor. El INTCF no acepta responsabilidad alguna por las consecuencias que pudieran derivarse del uso de los datos contenidos en este documento.

© Hallazgos Toxicológicos en Víctimas Mortales de Accidentes de Tráfico, 2024

Reproducción autorizada siempre que se cite la fuente.

Cita recomendada: Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. *Hallazgos Toxicológicos en Víctimas Mortales de Accidentes de Tráfico. Memoria 2024*. Madrid: Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes, 2025.



**Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses**  
José Echegaray, 4. 32232 Las Rozas. Madrid.

Página web:

<https://www.mjusticia.gob.es/es/institucional/organismos/instituto-nacional>

**Colaboran:**



# Hallazgos Toxicológicos en Víctimas Mortales de Accidentes de Tráfico

## Memoria 2024



MINISTERIO  
DE LA PRESIDENCIA, JUSTICIA  
Y RELACIONES CON LAS CORTES

Madrid, 2025

Publicaciones del Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes:  
<https://www.mjusticia.gob.es/es/areas-actuacion/documentacion-publicaciones/publicaciones>

Catálogo General de Publicaciones Oficiales: <https://cpage.mpr.gob.es>

Memoria presentada por Jorge González Fernández  
Director del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses

NIPO: 143-24-054-8

EDITA: Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes.  
Secretaría General Técnica.

MAQUETACIÓN: trececho edición, SL.

# | Índice

6 | Nota introductoria y agradecimientos

8 | Datos generales (n = 1.280)

11 | Conductores (n = 937)

Conductores: casos con resultado toxicológico positivo (n = 452)

25 | Peatones (n = 195)

Peatones: casos con resultado toxicológico positivo (n = 83)

34 | Estudio comparativo

38 | Consideraciones finales

43 | Metodología

50 | Referencias bibliográficas

## | Nota introductoria y agradecimientos

Esta memoria anual 2024 es el resultado de un trabajo coordinado entre el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (INTCF), el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Cataluña (IMLCFC), el Instituto Vasco de Medicina Legal (IVML), el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Aragón (IMLCFA), el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Murcia (IMLCFM), el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Valencia (IMLCFV), el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Islas Baleares (IMLCFIB) y el Instituto de Ciencias Forenses Luis Concheiro (INCIFOR), con la colaboración del Observatorio Nacional de Seguridad Vial (ONSV) de la Dirección General de Tráfico (DGT). Está dirigida a mejorar el conocimiento de las muertes acaecidas en accidentes de tráfico durante el año 2024 que han sido investigadas desde el punto de vista toxicológico-forense en todo el territorio nacional.

Como en años anteriores, además de las determinaciones realizadas por el INTCF, se incluyen las llevadas a cabo en aquellos institutos de medicina legal y ciencias forenses (IMLCF) dotados de laboratorio de análisis químico-toxicológico, incorporándose los datos aportados por un total de siete IMLCF, que permiten ofrecer una información completa y detallada sobre los análisis toxicológicos en las víctimas mortales de accidentes de tráfico.

Los datos estadísticos reflejados en la presente memoria (así como los correspondientes a los cuatro ejercicios anteriores) se encuentran a disposición de las distintas Administraciones y de los ciudadanos de forma dinámica a través del portal web LA JUSTICIA EN DATOS (<https://datos.justicia.es/intcf>), desarrollado por la Dirección General de Transformación Digital (DGTD) de la Administración de Justicia. De esta forma, las distintas comunidades autónomas (CCAA) pueden explorar de una forma sencilla los resultados toxicológicos en las víctimas mortales de accidentes de tráfico dentro del territorio de su propia autonomía.

Los casos evaluados y contemplados en esta memoria proceden de las solicitudes realizadas por los órganos judiciales de toda la geografía española, y la información presentada hace referencia a los análisis toxicológicos llevados a cabo por el INTCF (centro de referencia en materia toxicológica) y por los IMLCF dotados de un laboratorio de análisis químico-toxicológico (IMLCFC, IVML, IMLCFA, IMLCFM, IMLCFV, IMLCFIB e INCIFOR) a partir de las muestras *post mortem* de 937 conductores y 195 peatones fallecidos durante el año 2024.

El objetivo general de esta memoria es mostrar los resultados de los análisis toxicológicos relativos a la presencia de alcohol, drogas de abuso y psicofármacos en víctimas de accidentes de tráfico y la incidencia del consumo de cada uno de estos tres grupos de tóxicos, bien de manera aislada o en combinación. Este estudio también relaciona dichos hallazgos toxicológicos con diversas variables epidemiológicas, tales como el sexo, la edad, el tipo de vehículo o el día de la semana en que se produjo el accidente mortal, aportando información relevante para quienes trabajan en la prevención de la siniestralidad vial. Finalmente, se presenta un estudio comparativo con los datos toxicológicos *post mortem* obtenidos en años anteriores, con el objetivo de mostrar la evolución de algunos de los parámetros evaluados.

Esta memoria se sustenta en el trabajo del personal funcionario de médicos forenses, facultativos, técnicos especialistas y ayudantes de laboratorio del INTCF y de los IMLCF que han intervenido en la realización de los análisis químico-toxicológicos relacionados con estos casos, para quienes debe constar nuestro público agradecimiento desde la dirección del INTCF. De forma muy especial destacamos la labor de coordinación realizada por las jefas de los Servicios de Química y Drogas de las distintas sedes del INTCF (Begoña Bravo Serrano, María Inmaculada Frías Tejera, María Antonia Martínez González, Nuria Sanvicens Díez y Teresa Soriano Ramón).

Asimismo, agradecemos la contribución de los siguientes IMLCF en la recogida y remisión de muestras *post mortem* al INTCF para su análisis, sin cuya colaboración no habría sido posible elaborar esta memoria:

- Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Andalucía
- Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Castilla y León
- Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Castilla-La Mancha
- Instituto de Medicina Legal de Galicia (IMELGA)
- Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de la Comunidad de Madrid
- Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses de las Islas Canarias
- Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Extremadura
- Instituto Navarro de Medicina Legal y Ciencias Forenses
- Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Asturias
- Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Cantabria
- Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de La Rioja
- Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Ceuta y Melilla

Nuestro agradecimiento también al ONSV por el trabajo realizado en la revisión pormenorizada de cada uno de los casos que se presentan, de acuerdo con los criterios establecidos por la DGT.

Además, como director del INTCF, quiero expresar mi especial agradecimiento al personal de la Sección de Sistemas Informáticos de los Departamentos de Madrid, Sevilla y Barcelona por configurar y realizar las búsquedas estadísticas en el sistema LIMS del INTCF, y a Beatriz Ibor Alonso por el esfuerzo en la compilación y el tratamiento final de todos los datos.

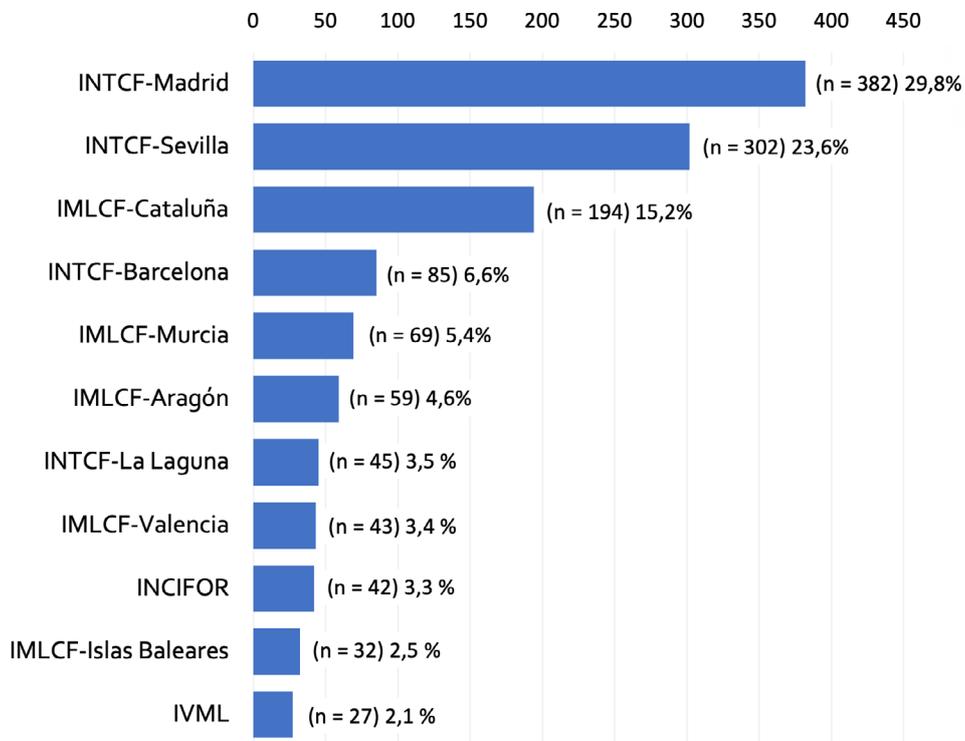
Por último, deseo destacar y agradecer la labor de Antonio Alonso Alonso, director del INTCF hasta enero de 2024, y de Carolina Sánchez de la Torre Hernández, hasta septiembre de 2024, por su contribución, año tras año, al desarrollo y mejora de esta memoria sobre hallazgos toxicológicos en víctimas mortales de accidentes de tráfico.

Jorge González Fernández  
Director del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses

# DATOS GENERALES

(n = 1.280)

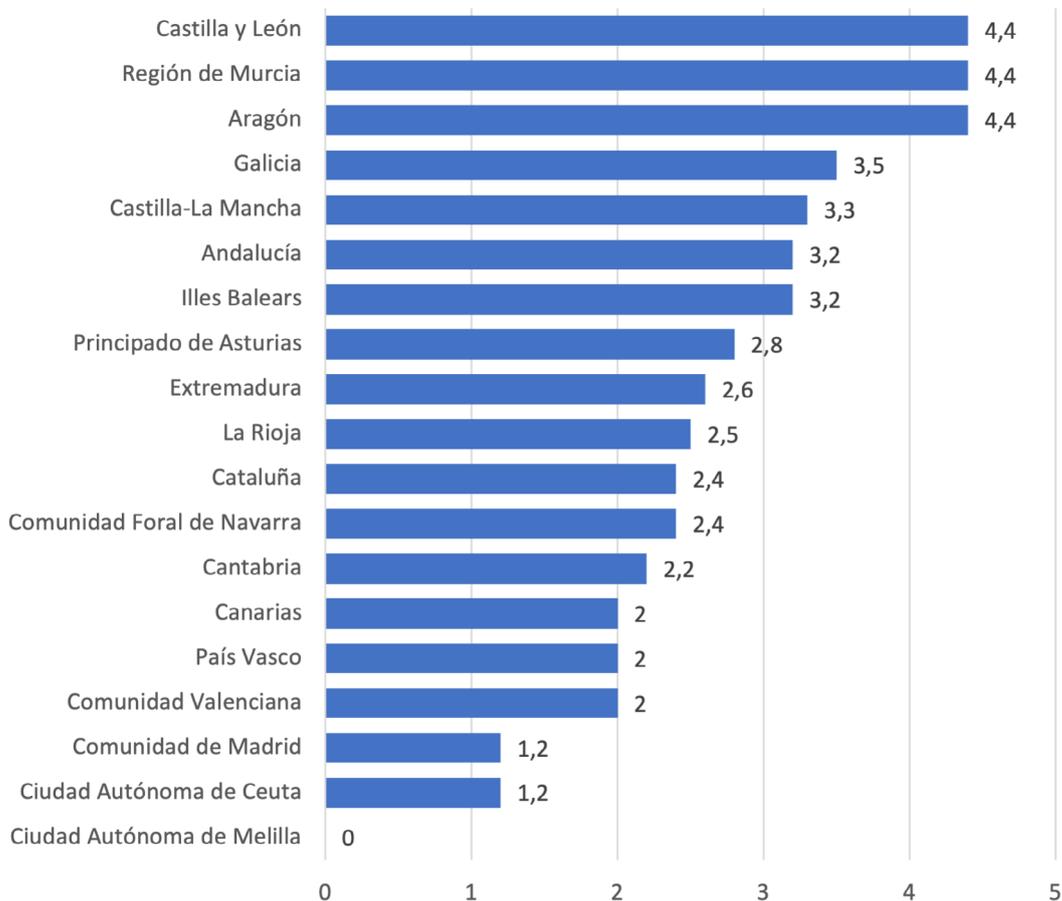
**GRÁFICO 1: NÚMERO DE VÍCTIMAS MORTALES (n = 1.280)  
ANALIZADAS EN LOS DISTINTOS ORGANISMOS**



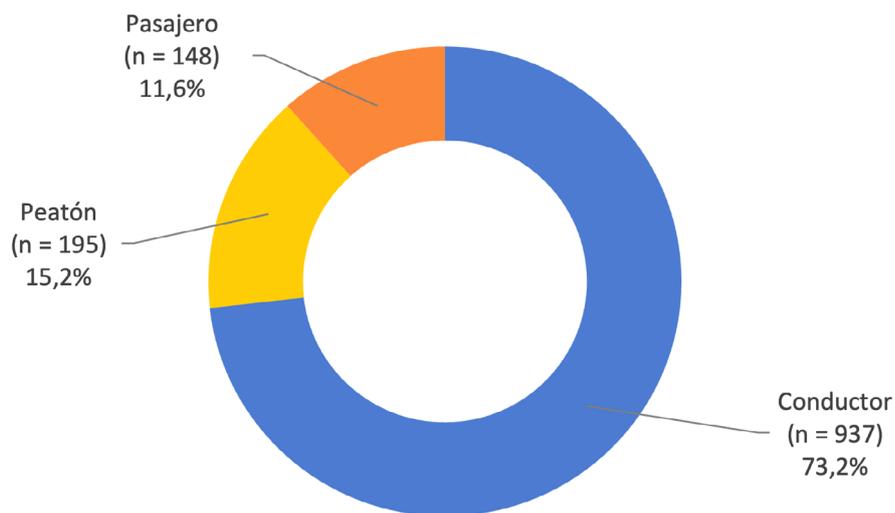
**GRÁFICO 2: ÁMBITO DE ACTUACIÓN DEL INTCF**



**GRÁFICO 3: DISTRIBUCIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS**  
(víctimas mortales por 100 000 habitantes)



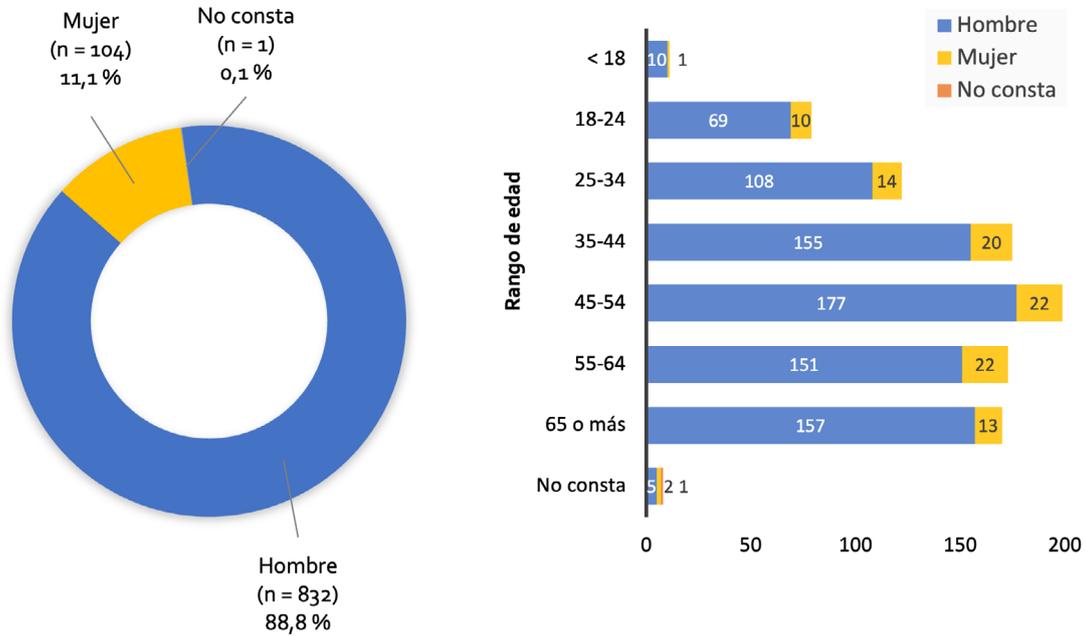
**GRÁFICO 4: DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL NÚMERO DE VÍCTIMAS MORTALES**  
(n = 1.280) SEGÚN SU ROL EN EL SINIESTRO



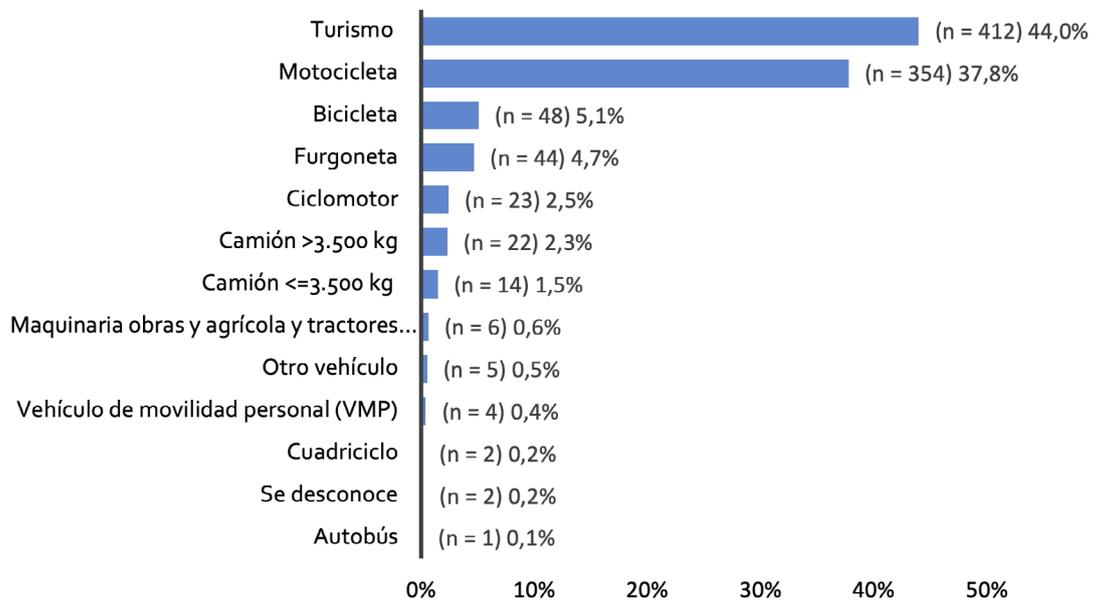


CONDUCTORES (n = 937)

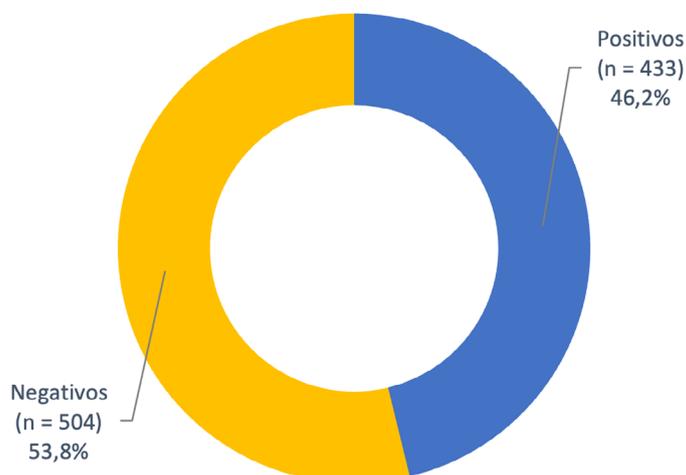
**GRÁFICOS 5 y 6: DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y RANGO DE EDAD (937 CONDUCTORES)**



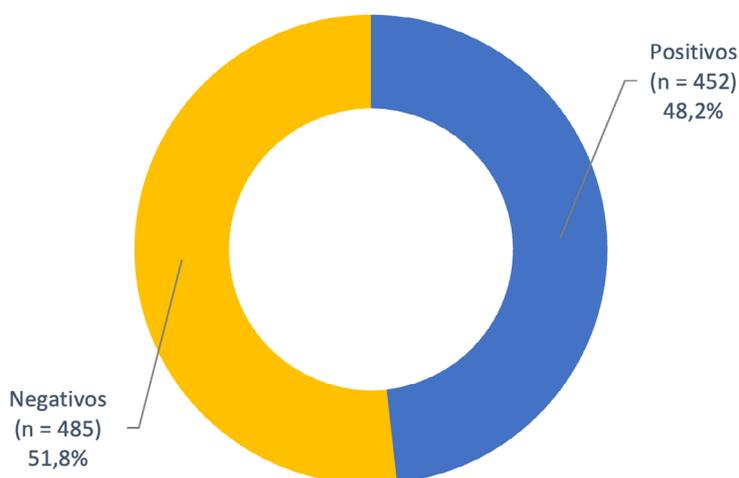
**GRÁFICO 7: DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE VEHÍCULO (937 CONDUCTORES)**



**GRÁFICO 8 A: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO (937 CONDUCTORES)**  
(umbral de alcohol en sangre: 0,30 g/l)



**GRÁFICO 8 B: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO (937 CONDUCTORES)**  
(umbral de alcohol en sangre: 0,10 g/l)



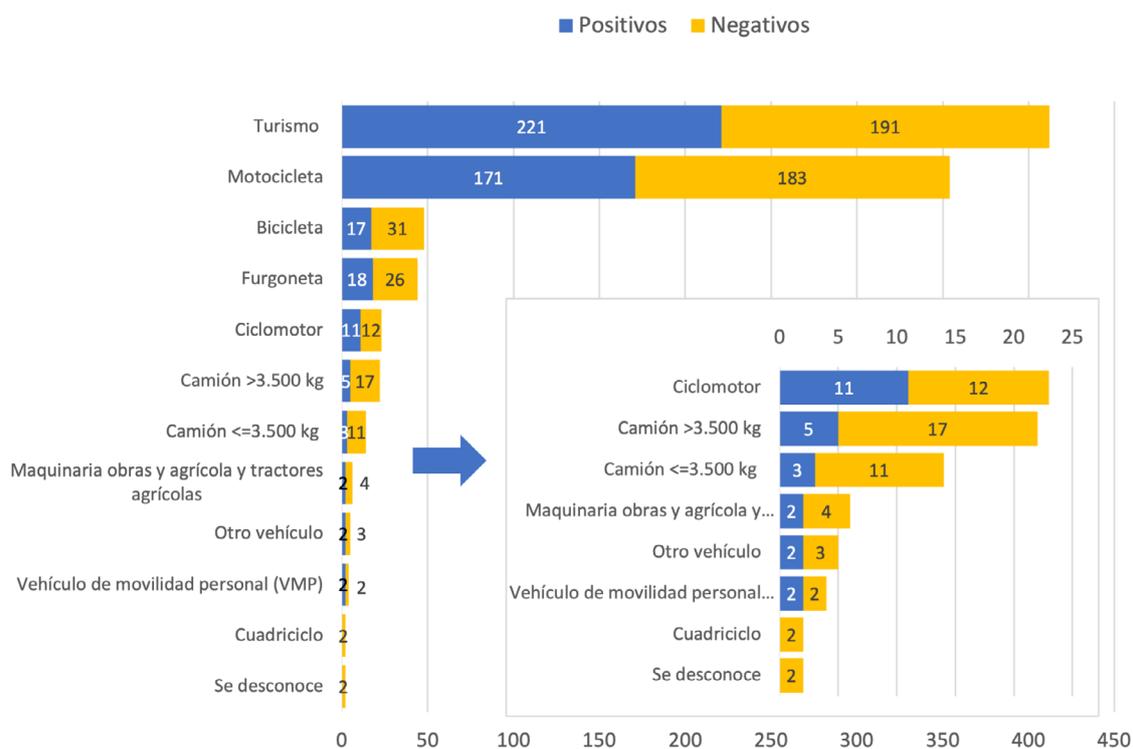
En ediciones anteriores de esta memoria se ha considerado un resultado positivo siempre que se objetive por encima de los umbrales de detección la presencia de cualquier droga de abuso o psicofármaco, sin tener en cuenta la cantidad, o una concentración de alcohol en sangre superior a 0,30 g/l (límite de la tasa de alcoholemia permitida para conductores noveles y profesionales) [1], tal y como se muestra en el gráfico 8 A.

Desde la edición de 2022 de esta memoria, así como en el [portal web de datos de la justicia](#), hemos querido mostrar los datos totales de los «positivos» atendiendo a criterios y umbrales estrictamente toxicológicos con respecto al alcohol, es decir, incluyendo

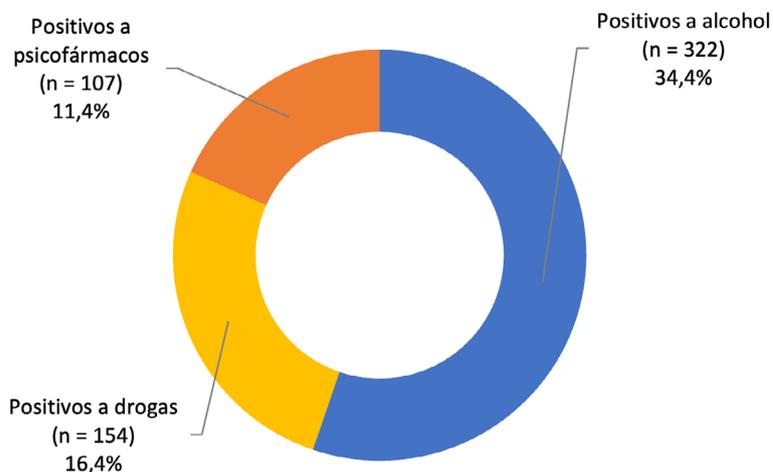
aquellos casos en los que se objetive la presencia de cualquier droga de abuso o psicofármaco, sin tener en cuenta la cantidad, o una concentración de alcohol en sangre superior a 0,10 g/l (como umbral de detección de acuerdo con criterios internacionales [2]), tal y como se muestra en el gráfico 8 B.

De esta forma se pretende ofrecer datos científicos más objetivos y, a la vez, concordantes con la idea de que «la única tasa realmente segura de alcohol es 0,0 g/l», criterio aplicado en la Ley 18/2021, de 20 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, en materia del permiso y licencia de conducción por puntos [3] a los conductores menores de edad.

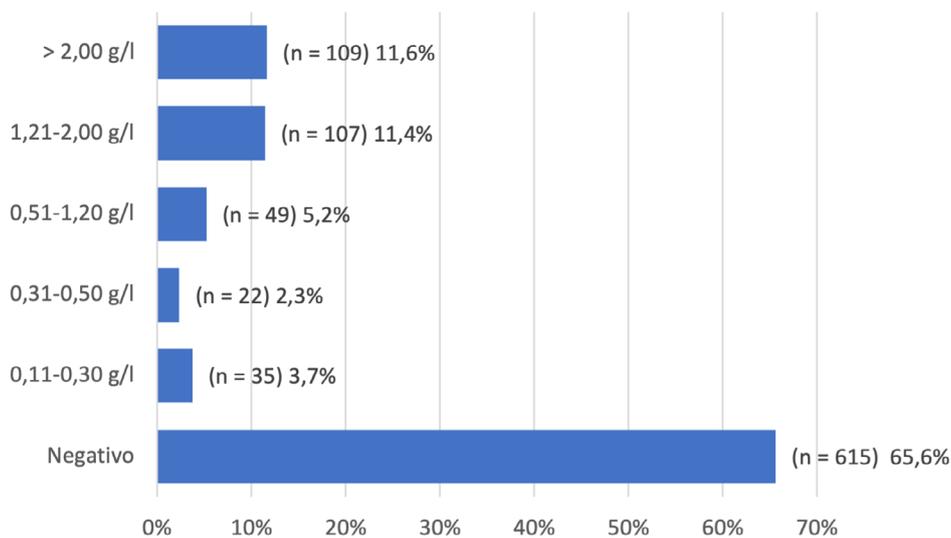
**GRÁFICO 9: DISTRIBUCIÓN SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO Y EL TIPO DE VEHÍCULO (937 CONDUCTORES)**



**GRÁFICO 10: CONDUCTORES (n = 937).**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL TIPO DE SUSTANCIA DETECTADA**  
 (sin tener en cuenta las posibles asociaciones)  
 (umbral de detección de alcohol de 0,10 g/l)

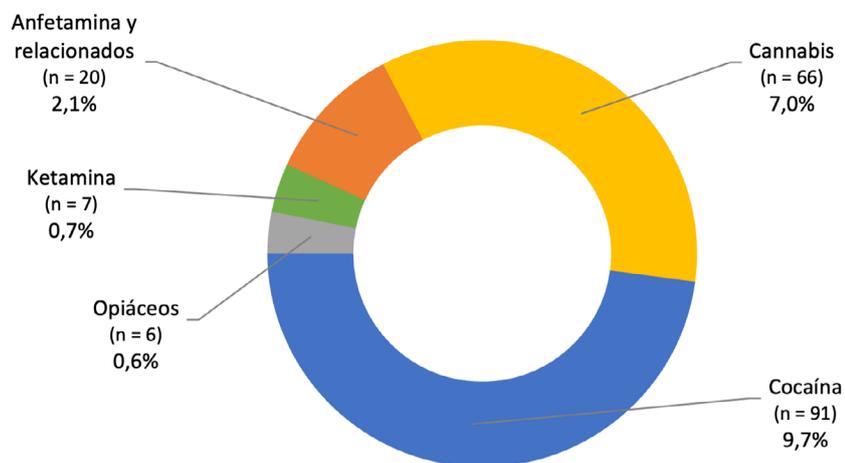


**GRÁFICO 11: CONDUCTORES (n = 937).**  
**DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA**



El **23,0 %** de los conductores arrojó una tasa de alcoholemia superior a 1,20 g/l.

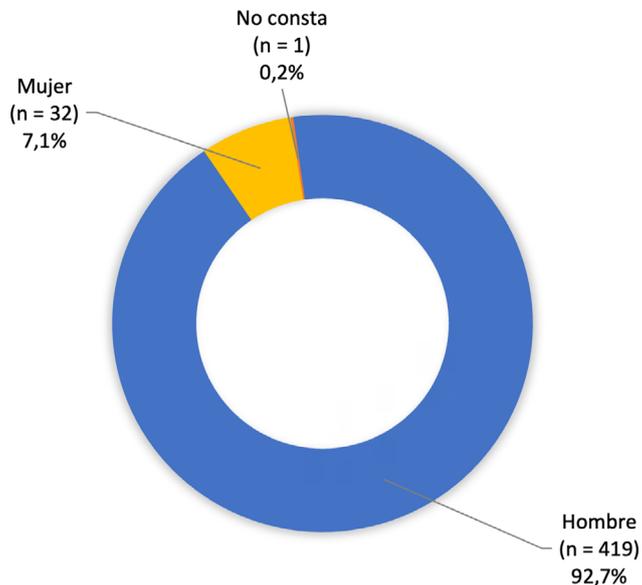
**GRÁFICO 12: CONDUCTORES (n = 937).**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS DROGAS DETECTADAS**  
(sin tener en cuenta las posibles asociaciones)



Independientemente de si hubo consumo asociado de drogas de abuso, alcohol y/o psicofármacos, por sí sola, la droga más consumida fue la cocaína (9,7 %), seguida del cannabis (7,0 %).

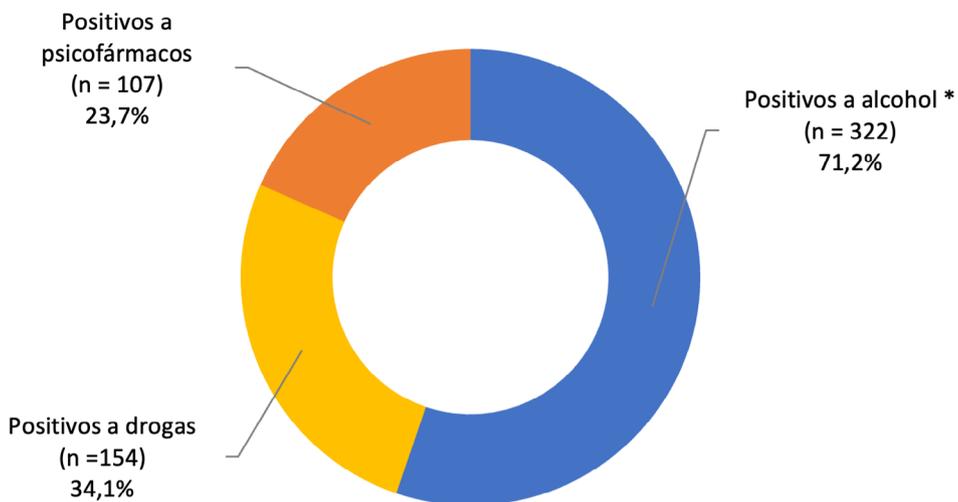
**CONDUCTORES: CASOS CON  
RESULTADO TOXICOLÓGICO POSITIVO  
(n = 452)**

**GRÁFICO 13: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 452).  
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR SEXO**



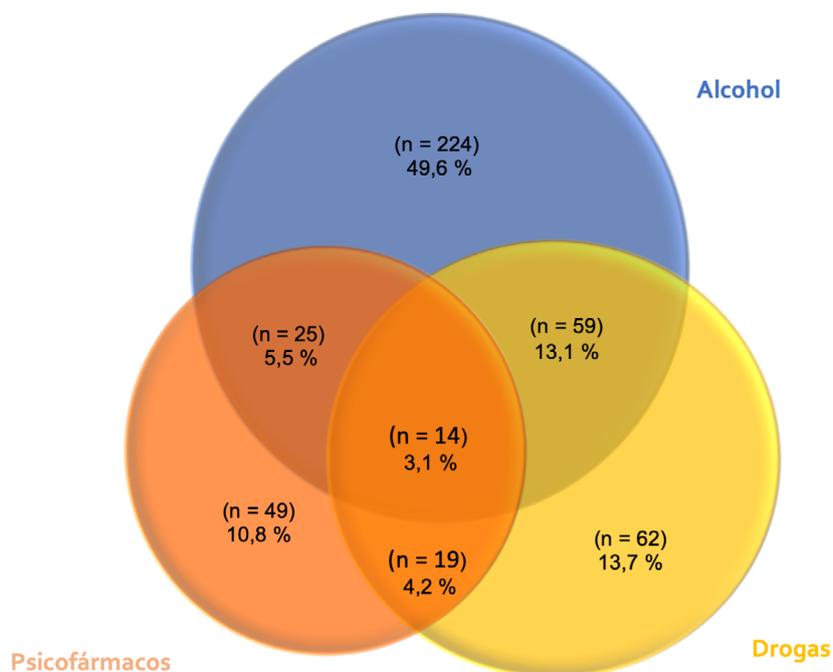
El **92,7 %** de los conductores con resultados toxicológicos positivos correspondió a varones.

**GRÁFICO 14: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 452).  
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL TIPO DE SUSTANCIA DETECTADA  
(sin tener en cuenta las posibles asociaciones)**

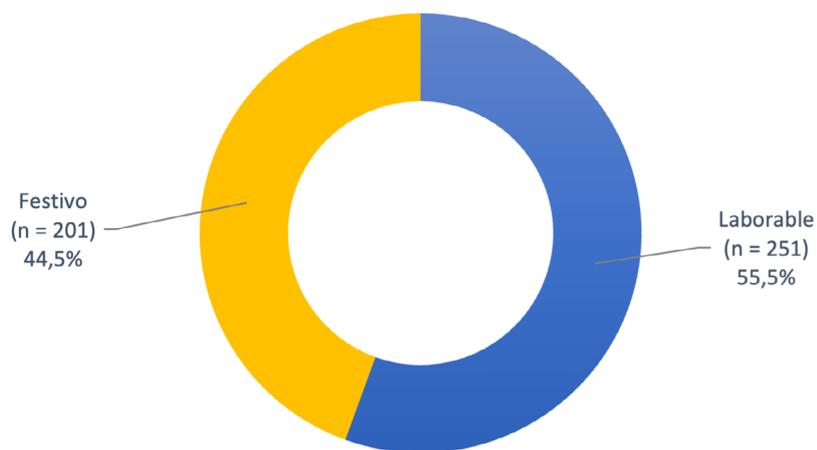


\* Positivos a alcohol: concentración de alcohol en sangre superior a 0,10 g/l.

**GRÁFICO 15: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 452).  
CLASIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS SEGÚN EL TIPO  
Y/O COMBINACIÓN DE SUSTANCIAS DETECTADAS**

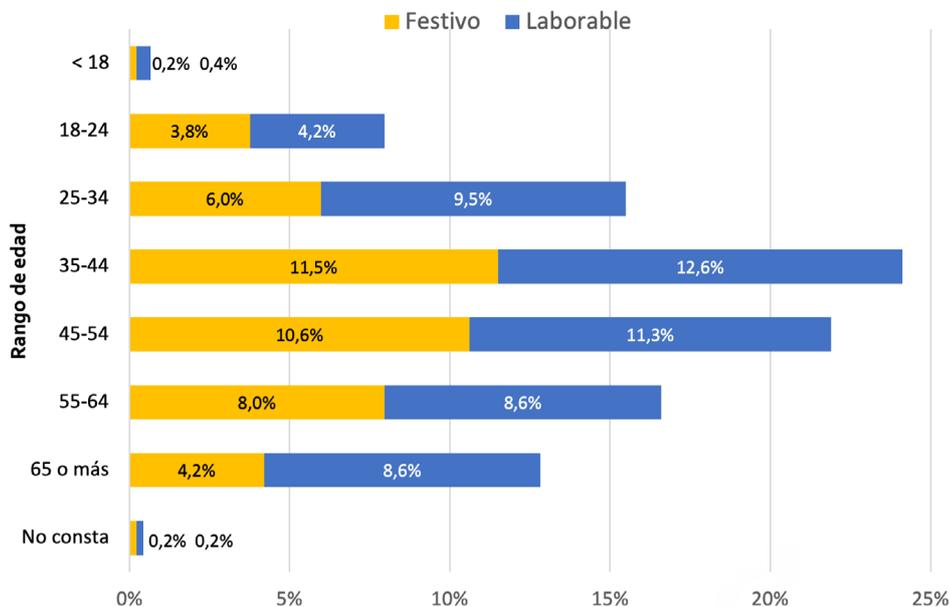


**GRÁFICO 16: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 452).  
DISTRIBUCIÓN POR DÍA DE LA SEMANA**

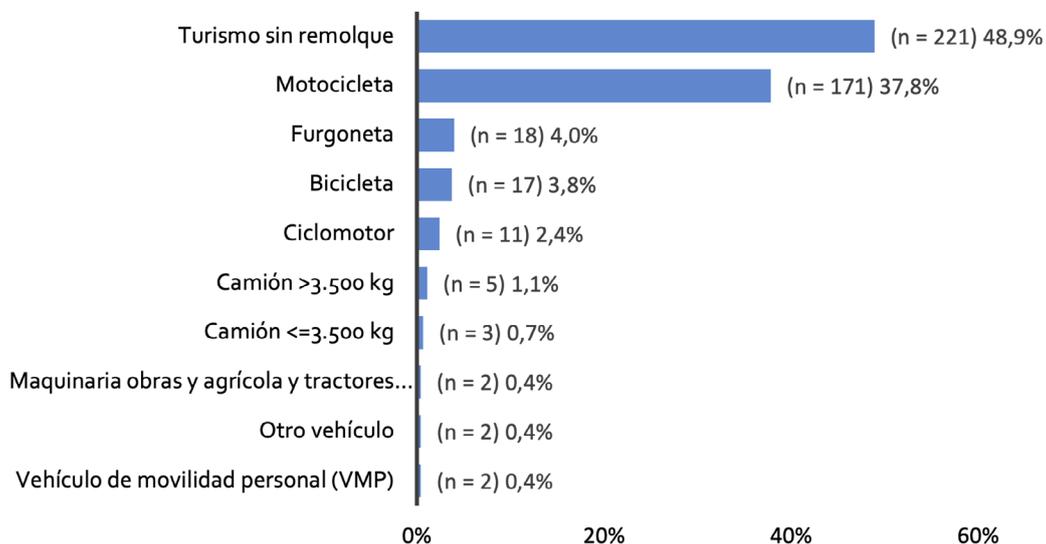


Para la elaboración de la presente memoria se considera festivo desde el viernes a las 22:00 horas hasta el lunes a las 8:00 horas, así como los feriados aplicables a la localidad (fiestas locales, autonómicas y nacionales).

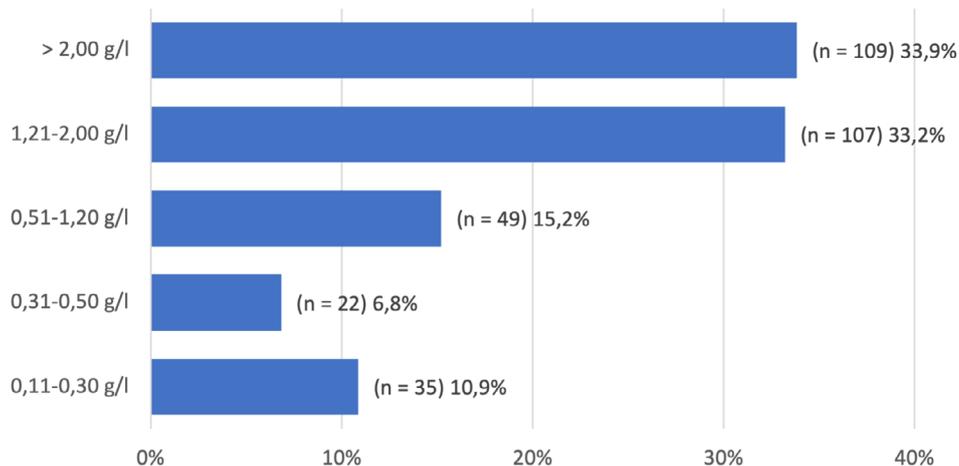
**GRÁFICO 17: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 452).  
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR RANGO DE EDAD Y DÍA DE LA SEMANA**



**GRÁFICO 18: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 452).  
DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE VEHÍCULO**

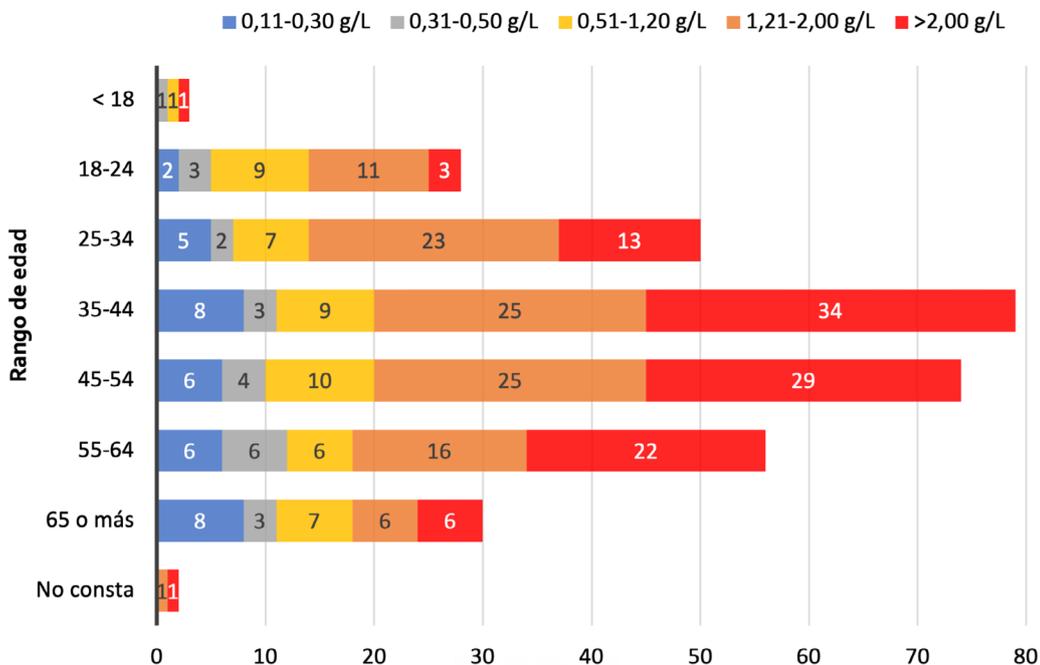


**GRÁFICO 19: CONDUCTORES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 322).  
DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA**



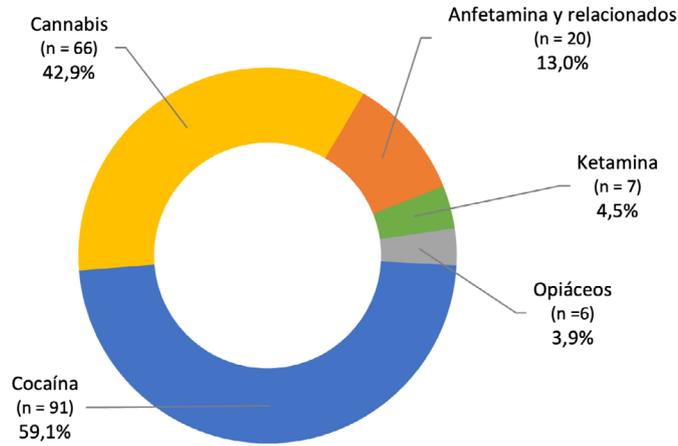
El **67,1** % de los conductores con resultados positivos a alcohol arrojó una tasa de alcoholemia superior a 1,20 g/l.

**GRÁFICO 20: CONDUCTORES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 322).  
DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA Y RANGOS DE EDAD**



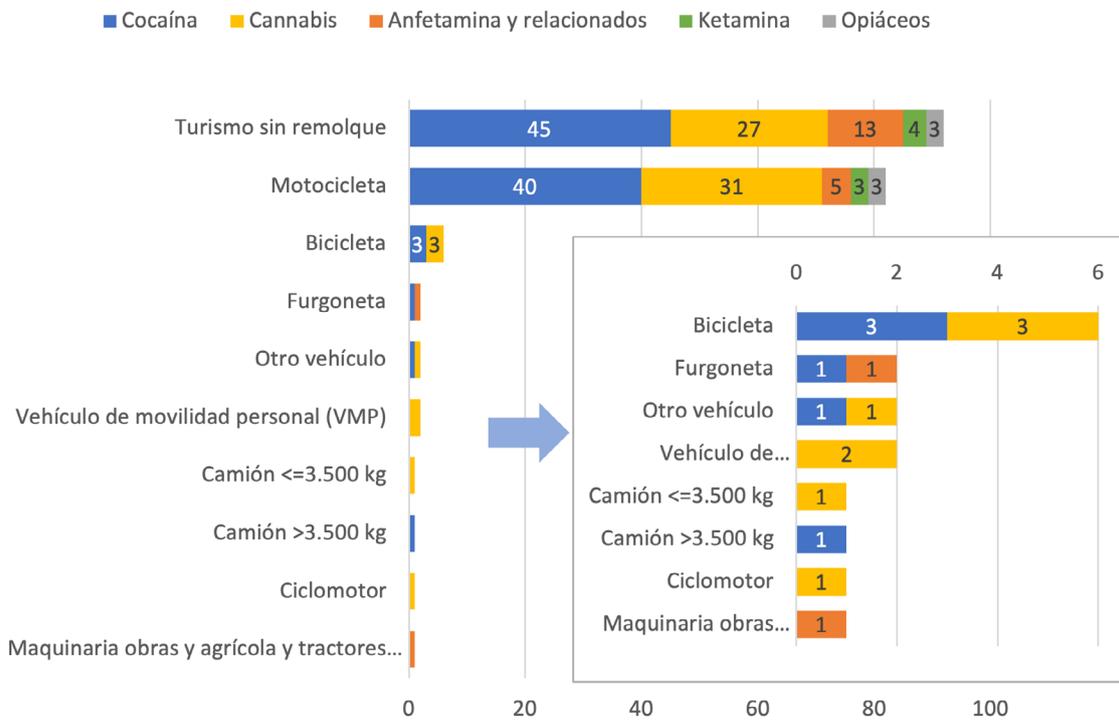
El **46,3** % de los conductores con resultados positivos a alcohol con una tasa de alcoholemia superior a 1,20 g/l, se encuentra en la franja de edad de entre 25 y 54 años.

**GRÁFICO 21: CONDUCTORES POSITIVOS A DROGAS (n = 154).  
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS DROGAS DETECTADAS  
(sin tener en cuenta las posibles asociaciones)**

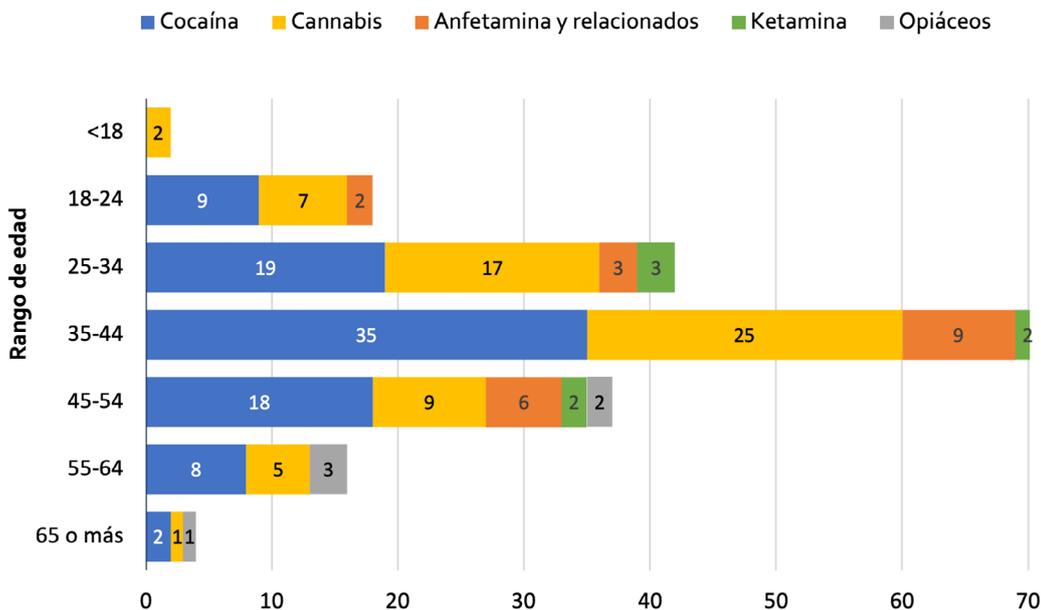


Independientemente de si hubo consumos asociados de drogas de abuso, alcohol y/o psicofármacos, por sí sola, la droga más consumida fue la cocaína (**59,1 %**), seguida del cannabis (**42,9 %**).

**GRÁFICO 22: CONDUCTORES POSITIVOS A DROGAS (n = 154).  
DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA DROGA DETECTADA Y EL TIPO DE VEHÍCULO**

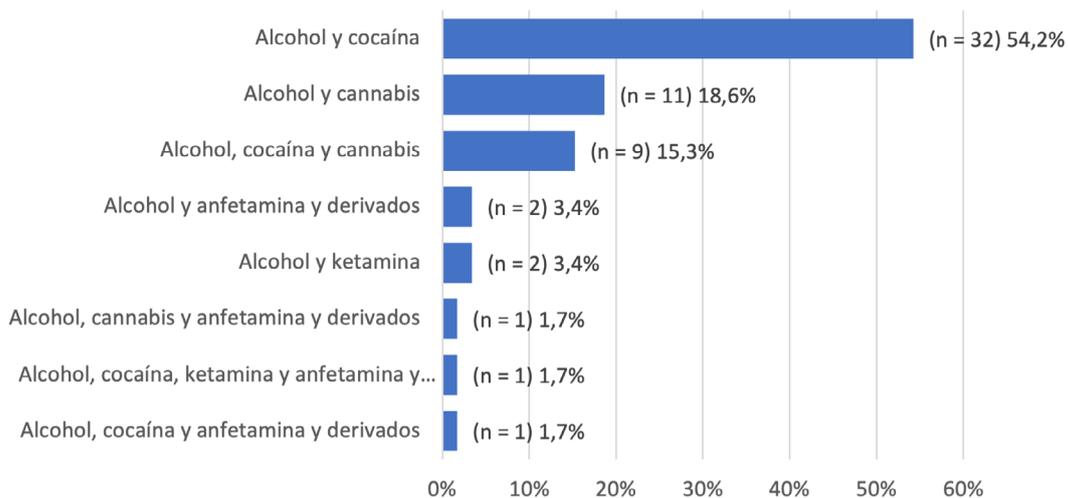


**GRÁFICO 23: CONDUCTORES POSITIVOS A DROGAS (n = 154).  
DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA DROGA DETECTADA Y RANGOS DE EDAD  
(sin tener en cuenta posibles asociaciones)**

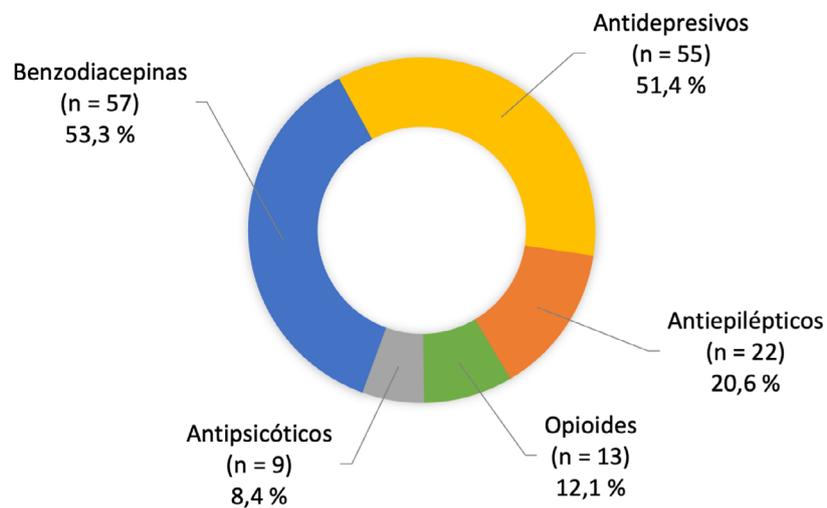


Los porcentajes más elevados corresponden al consumo de cocaína (46,8 %) y/o cannabis (33,1 %), en conductores de una franja de edad de 25 a 54 años.

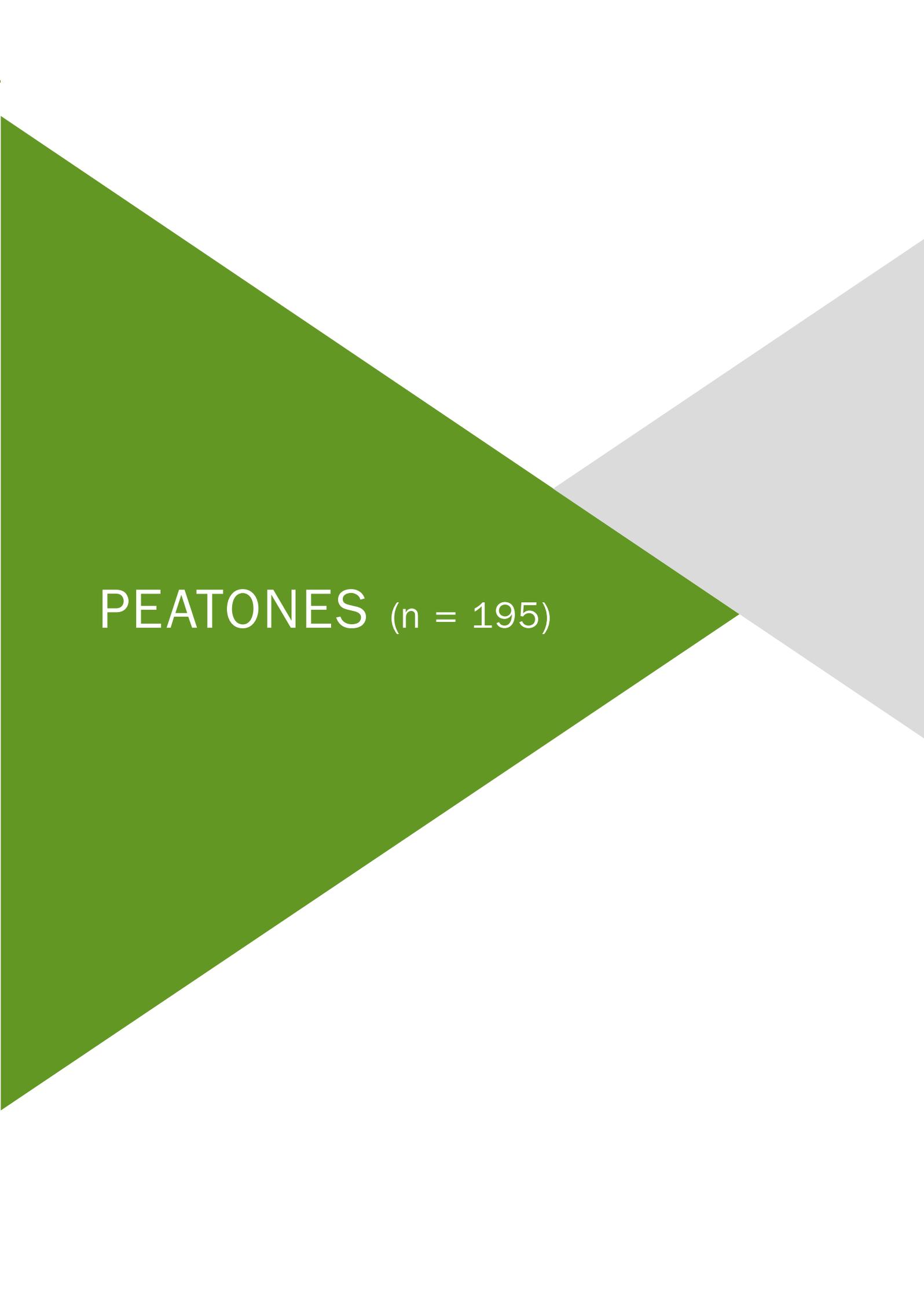
**GRÁFICO 24: CONDUCTORES POSITIVOS A ALCOHOL Y DROGAS (n = 59). DISTRIBUCIÓN DE LOS CASOS SEGÚN LA DROGA DETECTADA. COMBINACIONES MÁS FRECUENTES**



**GRÁFICO 25: CONDUCTORES POSITIVOS A PSICOFÁRMACOS (n = 107). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS PSICOFÁRMACOS DETECTADOS (sin tener en cuenta las posibles asociaciones)**

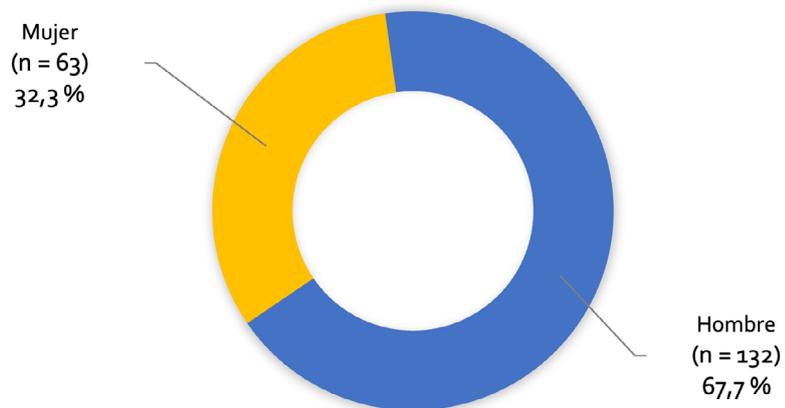


El término «opioides» se refiere a los fármacos (tramadol, oxicodona, metadona...) que se unen a los receptores opioides del sistema nervioso central, excluida la heroína (opiáceo).

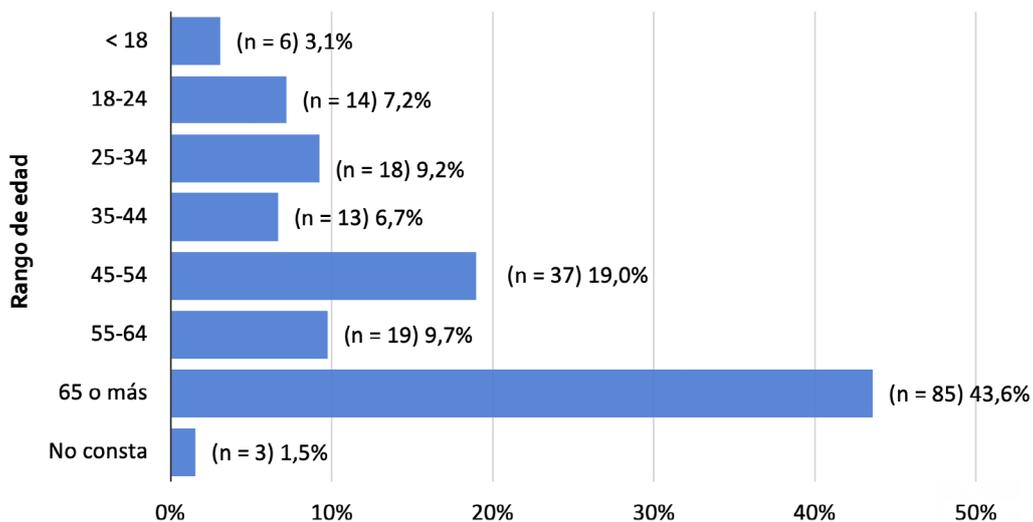


PEATONES (n = 195)

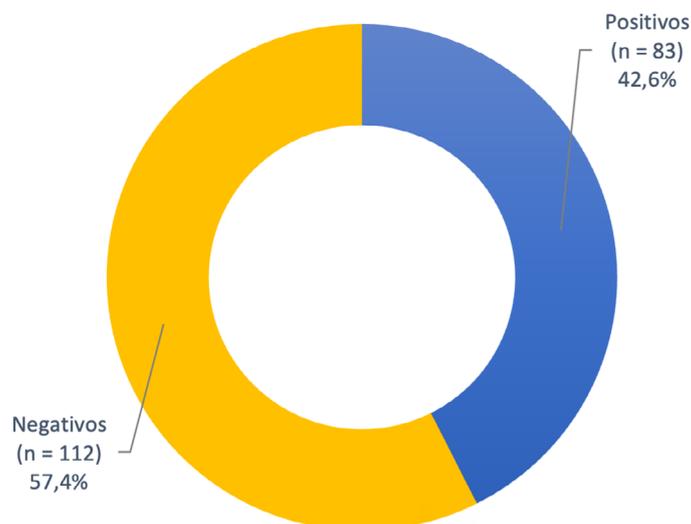
**GRÁFICO 26: PEATONES (n = 195). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR SEXO**



**GRÁFICO 27: PEATONES (n = 195). DISTRIBUCIÓN POR RANGOS DE EDAD**

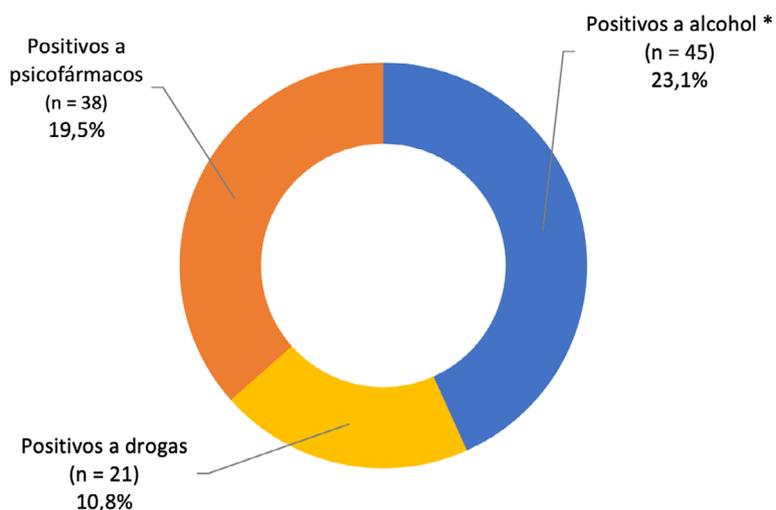


**GRÁFICO 28: PEATONES (n = 195).  
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO**



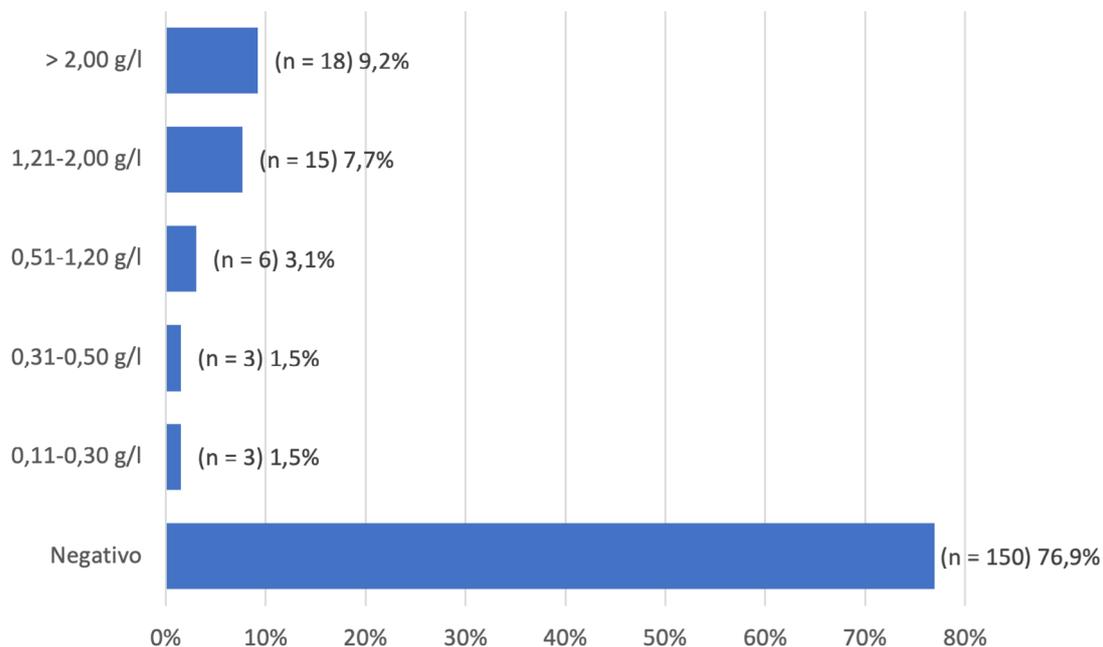
De 195 peatones fallecidos por atropello en accidentes de tráfico y sometidos a autopsia, 83 (**42,6 %**) arrojaron resultados toxicológicos positivos a alcohol, drogas de abuso y psicofármacos, aisladamente o en combinación.

**GRÁFICO 29: PEATONES (n = 195).  
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL TIPO DE SUSTANCIA DETECTADA  
(sin tener en cuenta las posibles asociaciones)**

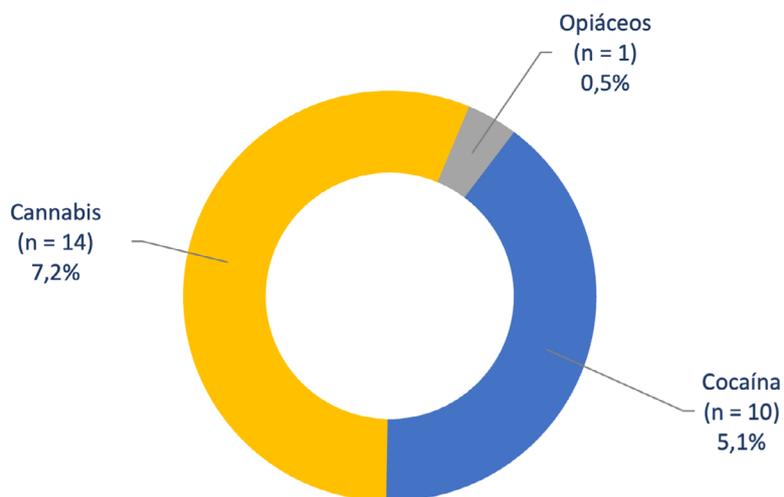


\* Positivos a alcohol: concentración de alcohol en sangre superior a 0,10 g/l.

**GRÁFICO 30: PEATONES (n = 195). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA**

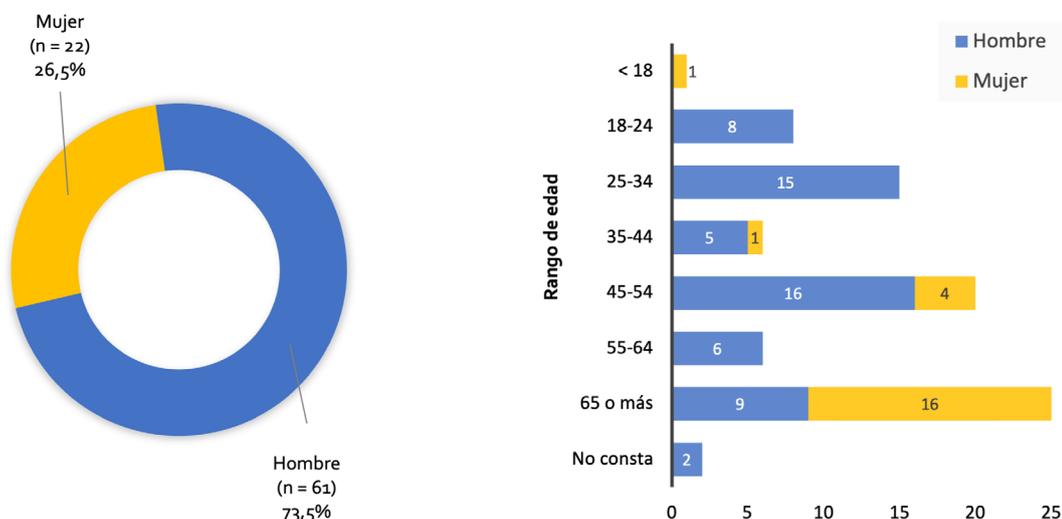


**GRÁFICO 31: PEATONES (n = 195).  
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS DROGAS DETECTADAS  
(sin tener en cuenta posibles asociaciones)**



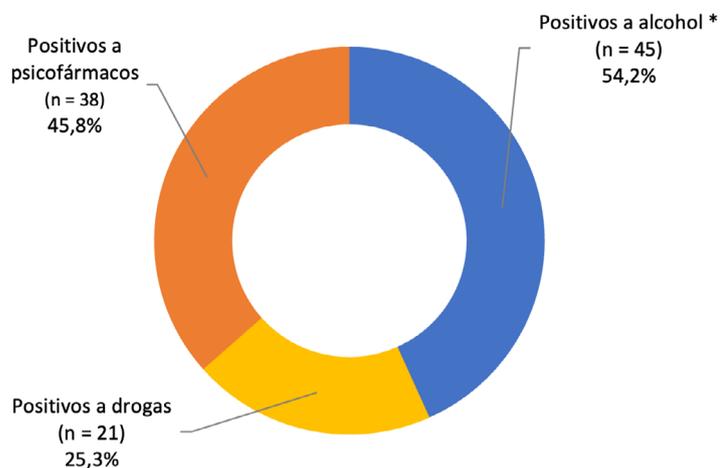
**PEATONES: CASOS CON  
RESULTADO TOXICOLÓGICO POSITIVO  
(n = 83)**

**GRÁFICOS 32 y 33: PEATONES POSITIVOS (n = 83).  
DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y RANGOS DE EDAD**



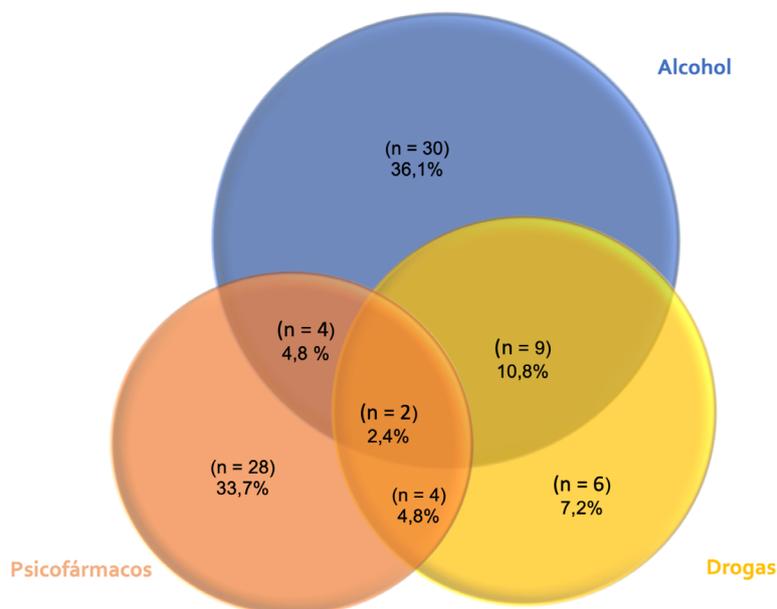
El **73,5 %** de los peatones fallecidos por atropello con resultados toxicológicos positivos correspondió a varones.

**GRÁFICO 34: PEATONES POSITIVOS (n = 83).  
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL TIPO DE SUSTANCIA DETECTADA  
(sin tener en cuenta las posibles asociaciones)**

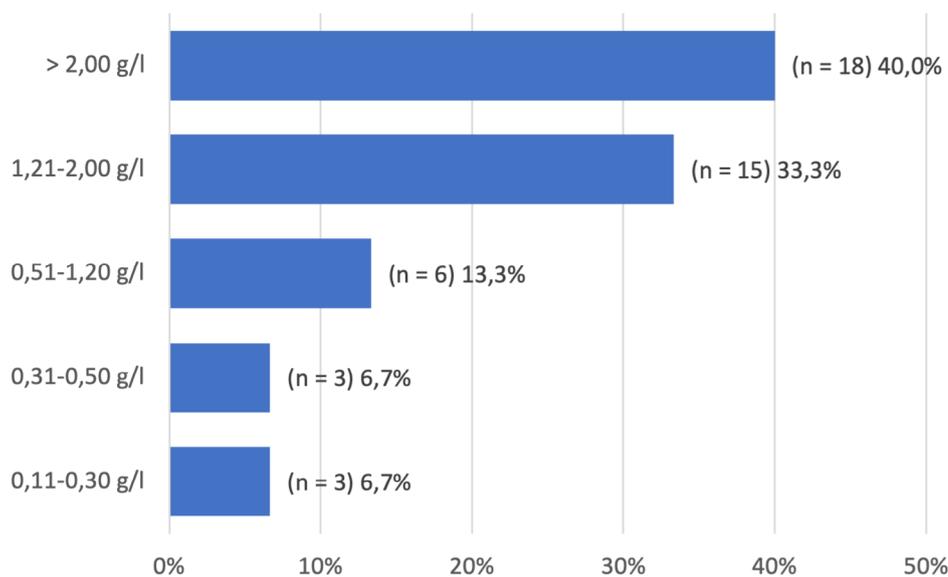


\* Positivos a alcohol: concentración de alcohol en sangre superior a 0,10 g/l.

**GRÁFICO 35: PEATONES POSITIVOS (n = 83). CLASIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS SEGÚN EL TIPO Y/O COMBINACIÓN DE SUSTANCIAS DETECTADAS**

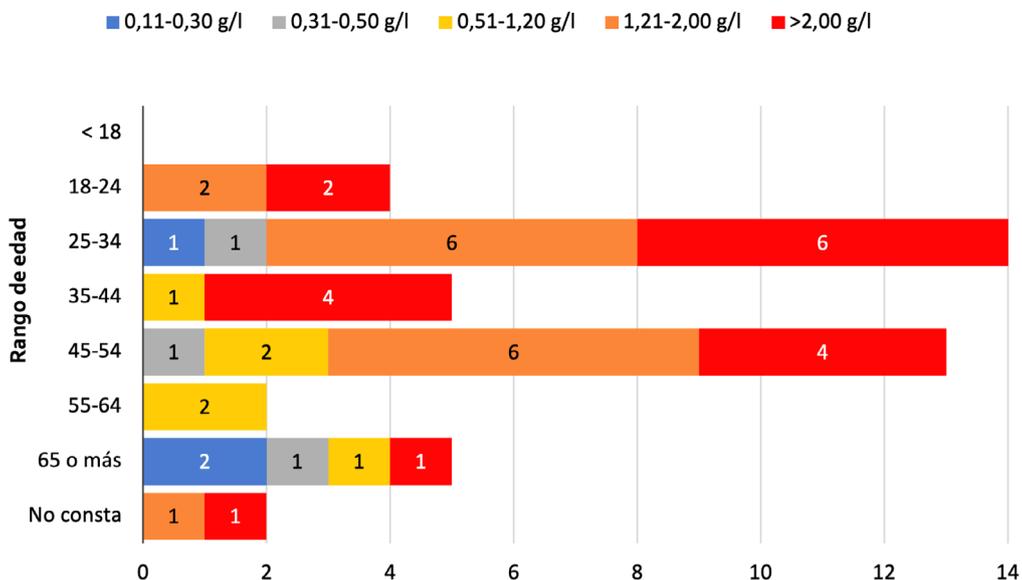


**GRÁFICO 36: PEATONES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 45). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA**

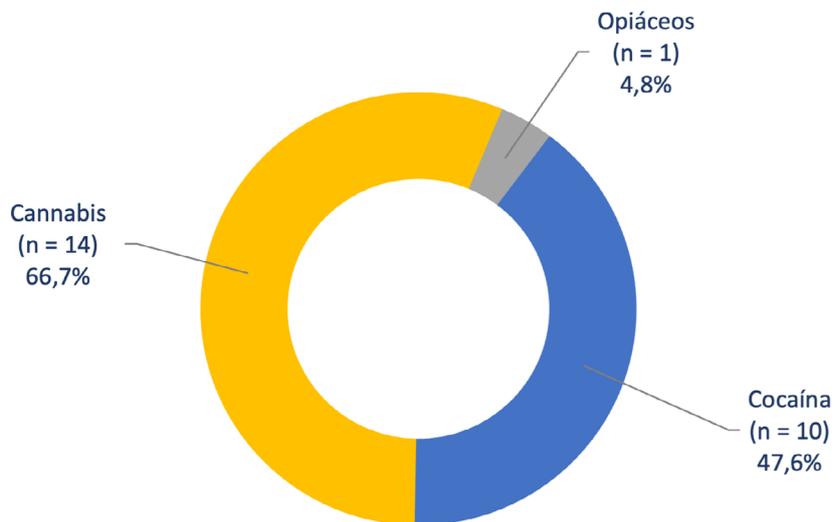


El **73,3 %** de los peatones fallecidos con resultados positivos a alcohol arrojó una tasa de alcoholemia superior a 1,20 g/l.

**GRÁFICO 37: PEATONES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 45).  
DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA Y LA EDAD**

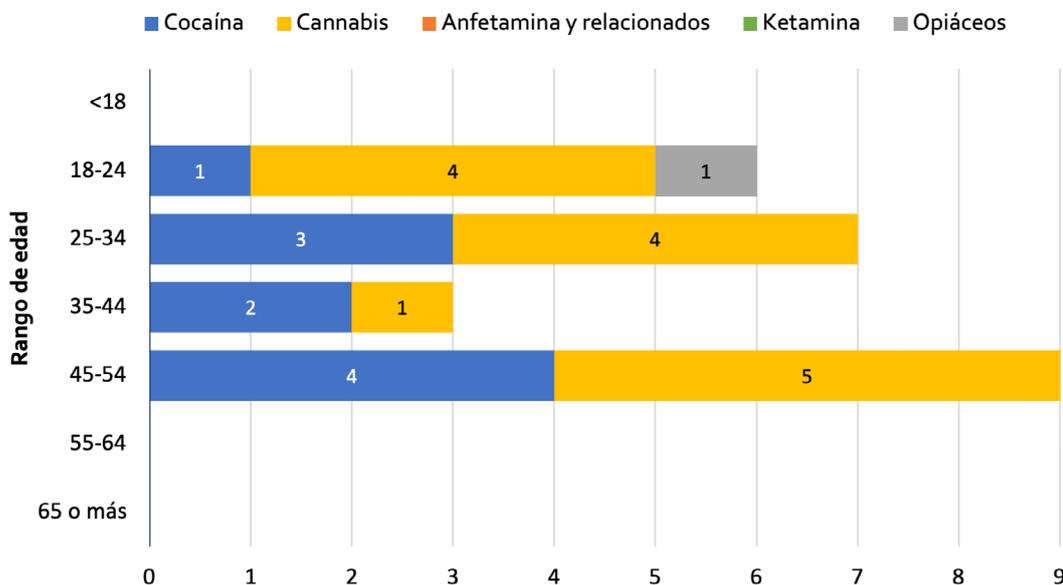


**GRÁFICO 38: PEATONES POSITIVOS A DROGAS (n = 21).  
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS DROGAS DETECTADAS  
(sin tener en cuenta las posibles asociaciones)**

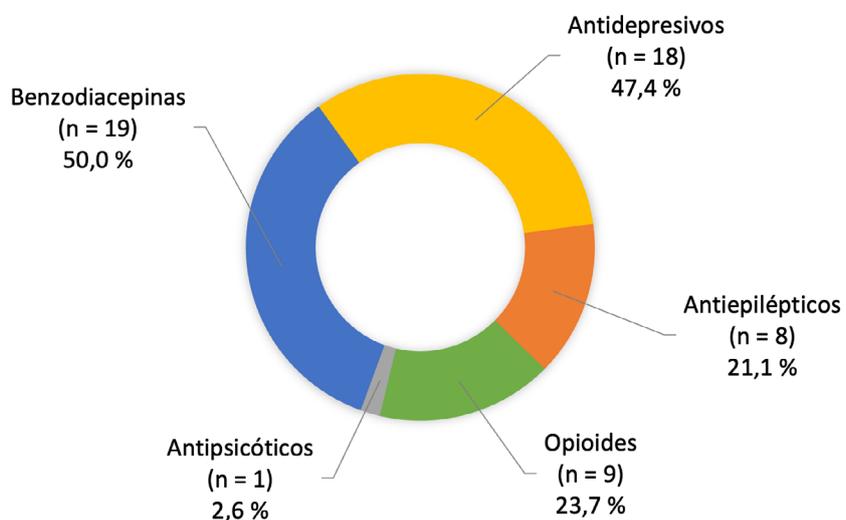


Independientemente de si hubo consumos asociados de drogas de abuso, alcohol y/o psicofármacos, por sí sola, la droga más consumida fue el cannabis (66,7 %).

**GRÁFICO 39: PEATONES POSITIVOS A DROGAS (n = 21).  
DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA DROGA DETECTADA Y RANGOS DE EDAD**



**GRÁFICO 40: PEATONES POSITIVOS A PSICOFÁRMACOS (n = 38).  
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS PSICOFÁRMACOS DETECTADOS**

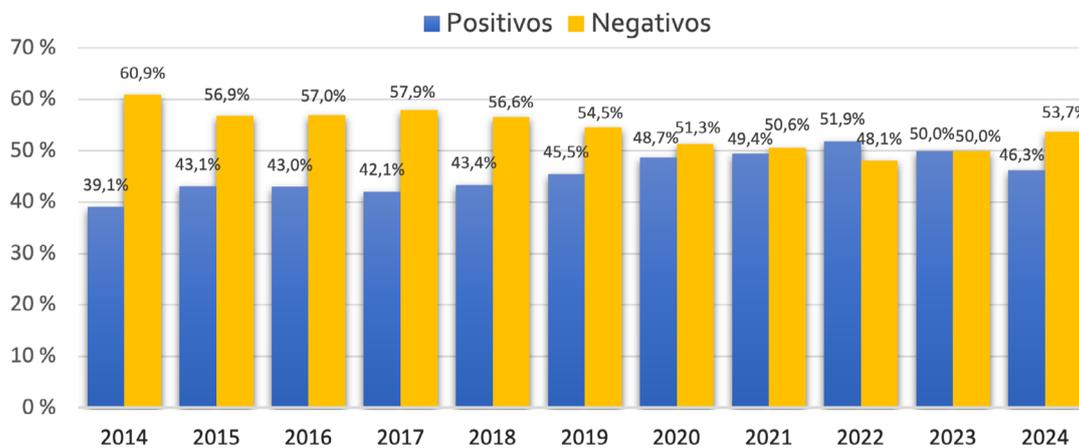


El término «opioides» se refiere a los fármacos (tramadol, oxicodona, metadona...) que se unen a los receptores opioides del sistema nervioso central, excluida la heroína (opiáceo).

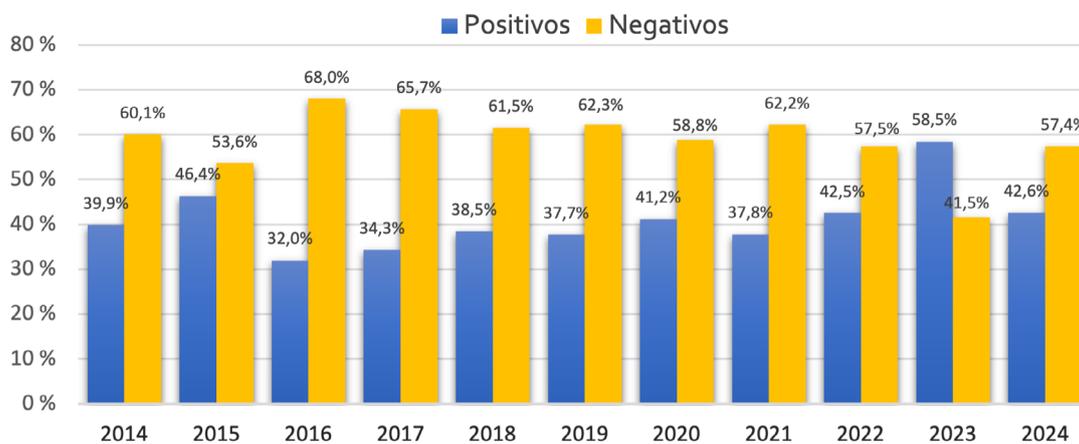
The background features a large green triangle on the left side, pointing towards the right. A grey triangle is positioned on the right side, overlapping the green one. The text 'ESTUDIO COMPARATIVO' is centered within the green triangle.

# ESTUDIO COMPARATIVO

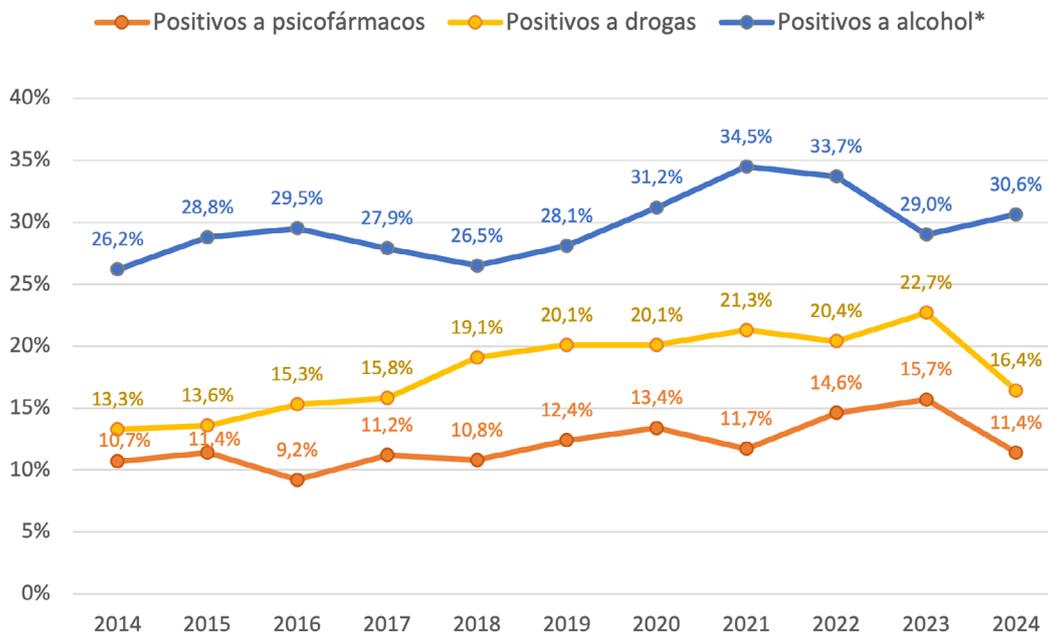
**GRÁFICO 41: EVOLUCIÓN A LO LARGO DEL TIEMPO DEL PORCENTAJE DE CONDUCTORES SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO (umbral de alcohol en sangre: 0,30 g/l)**



**GRÁFICO 42: EVOLUCIÓN A LO LARGO DEL TIEMPO DEL PORCENTAJE DE PEATONES SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO**



**GRÁFICO 43: EVOLUCIÓN A LO LARGO DEL TIEMPO DEL PORCENTAJE DE CONDUCTORES POSITIVOS SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO**



\* Positivos a alcohol: concentración de alcohol en sangre igual o superior a 0,30 g/l.

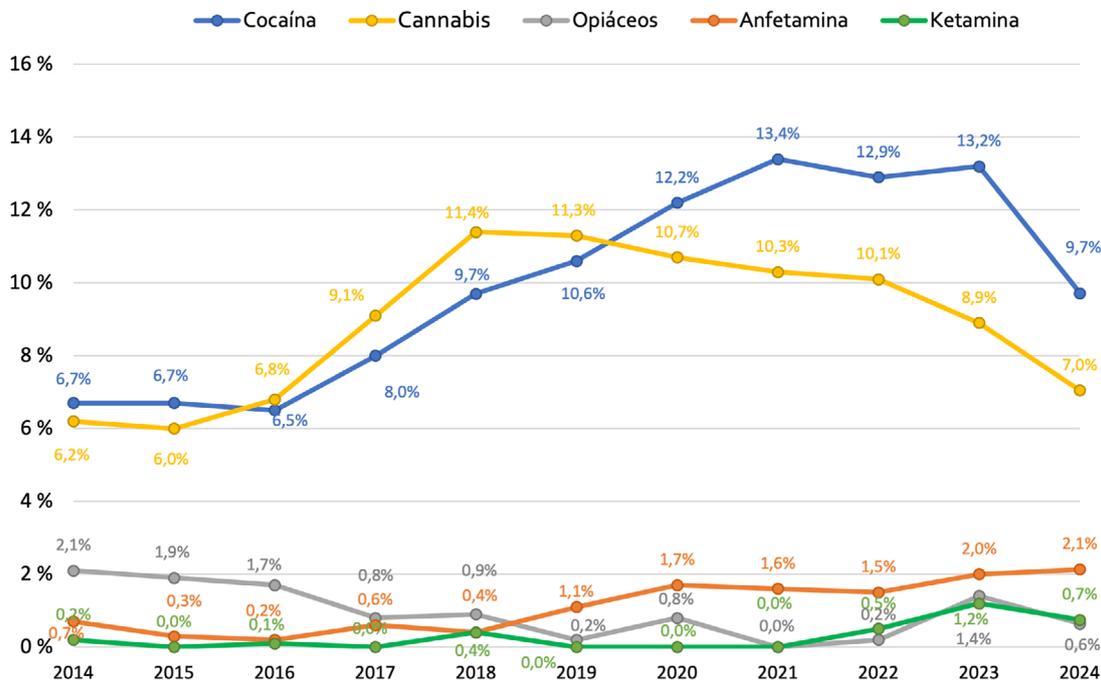
El estudio comparativo de los últimos once años del número de conductores con resultados toxicológicos positivos muestra un incremento en el año 2024 del **7,2 %** con respecto al año 2014.

Con relación al consumo de alcohol en conductores fallecidos, en el año 2024 se observa un aumento de un **1,6 %** de casos positivos con respecto al año 2023.

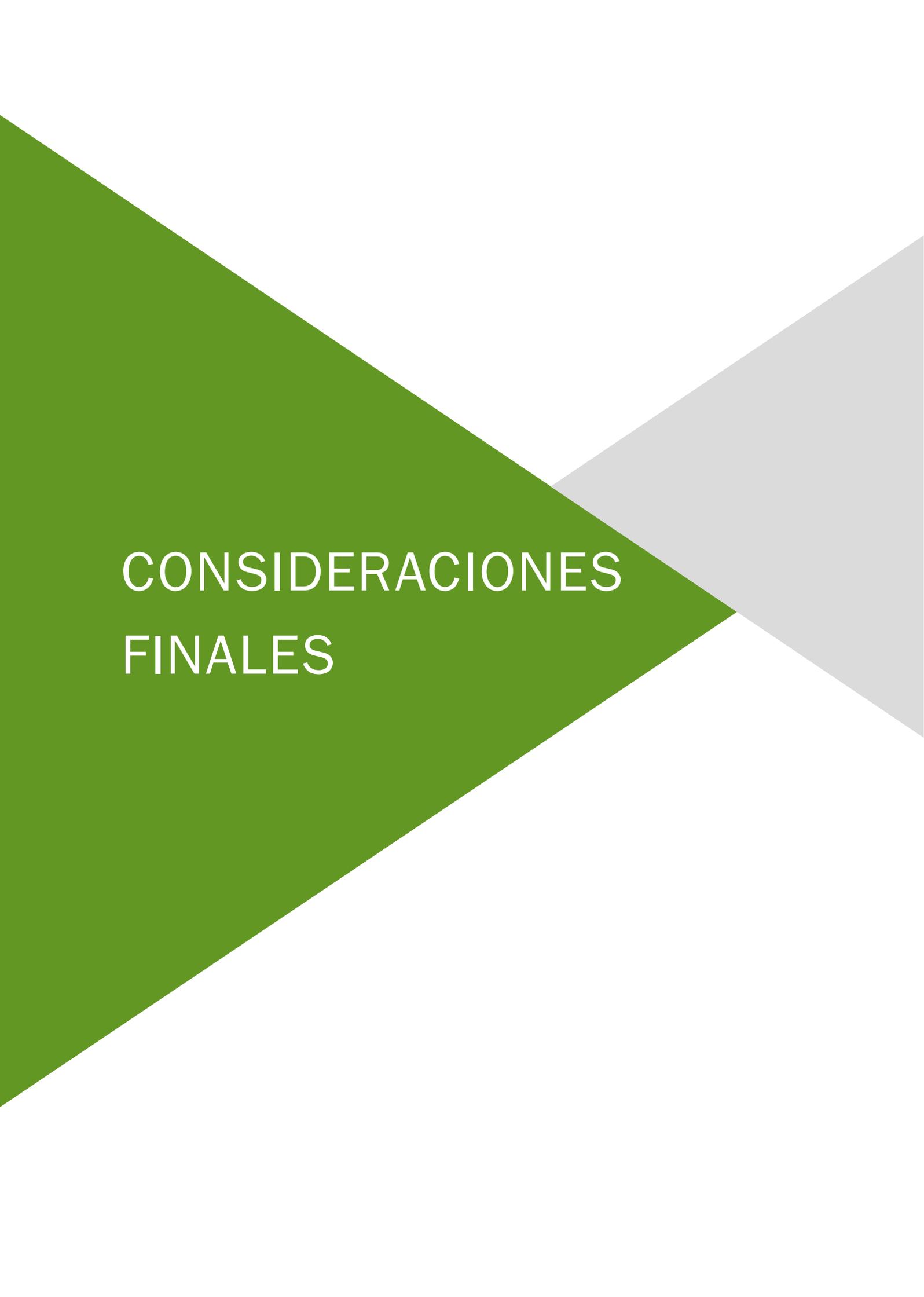
Por el contrario, se observa un significativo descenso en los casos positivos por consumo de drogas, que ha descendido un **6,3 %** en el año 2024, retrocediendo en un solo ejercicio hasta valores próximos al año 2017.

Por último, en relación con los psicofármacos también se observa un notable descenso, de un **4,3 %** con respecto al año 2023, llegando a niveles similares a los del año 2015.

GRÁFICO 44: EVOLUCIÓN A LO LARGO DEL TIEMPO DEL PORCENTAJE DE CONDUCTORES POSITIVOS POR TIPO DE DROGA



En este último ejercicio se observa un freno en la marcada tendencia al alza en el consumo de cocaína que se venía dando en los últimos años, con una caída en términos absolutos de un **3,5 %** de casos positivos entre los conductores fallecidos en accidente de tráfico, que supone una disminución relativa de un **26,6 %** respecto a 2023. En el caso del cannabis, se mantiene el descenso iniciado en 2019, con una disminución en el año 2024 de un **1,9 %** respecto a 2023.

The background features two large, overlapping triangles. A green triangle points to the right, and a grey triangle points to the left, meeting at a central point. The text is centered within the green triangle.

# CONSIDERACIONES FINALES

## RESUMEN DE LAS CONSIDERACIONES FINALES CON MAYOR REPERCUSIÓN MEDICOLEGAL Y SOCIAL

De los datos obtenidos y expuestos en la memoria podemos extraer las siguientes conclusiones de mayor repercusión, no solo en la esfera medicolegal, sino también por sus importantes implicaciones en materia de seguridad vial.

### CONDUCTORES

En términos generales el alcohol sigue siendo la sustancia más detectada en los conductores fallecidos, seguido de sustancias de abuso como la cocaína y el cannabis, y, en tercer lugar, los psicofármacos.

De los 937 conductores fallecidos en accidentes de tráfico sometidos a autopsia y a análisis toxicológico, 452 conductores, es decir, un 48,2 % ([gráfico 8 B](#)), arrojaron resultados toxicológicos positivos a alcohol (umbral de alcohol en sangre 0,10 g/l), drogas de abuso y/o psicofármacos, aisladamente o en combinación, frente al 53,6 % del año 2023.

La disminución global de un 5,4 % de los positivos detectados en el año 2024 respecto del año 2023 se debe al notable descenso en la detección de drogas, que pasa de un 22,7 % a un 16,4 %, y de psicofármacos que desciende de un 15,7% al 11,4%, mientras que la detección de alcohol asciende del 32,7% al 34,4%, refiriéndose estos porcentajes a consumos asociados y/o aislados de estas sustancias ([gráfico 10](#)).

Los conductores fallecidos con resultados toxicológicos positivos, de forma muy predominante, fueron hombres.

Una inmensa mayoría de los casos (92,7 %) con resultados toxicológicos positivos correspondió a conductores varones y solo el 7,1 % eran mujeres conductoras ([gráfico 13](#)), con una relación 13:1, lo cual, obviamente, es un dato epidemiológico de gran trascendencia en el desarrollo de campañas de prevención de la siniestralidad vial.

El alcohol sigue siendo la sustancia detectada mayoritariamente dentro del grupo de los conductores fallecidos con resultados toxicológicos positivos. Existe una alta proporción de casos en los que se detecta un consumo combinado de alcohol con otras sustancias y/o psicofármacos.

La distribución porcentual dentro del grupo de los conductores fallecidos con resultados toxicológicos positivos (n = 452), de acuerdo con el tipo de sustancia detectada, fue la siguiente: el 71,2 % fue positivo a alcohol (umbral superior a 0,10 g/l), el 34,1 % fue positivo a drogas y el 23,7 % fue positivo a psicofármacos ([gráfico 14](#)).

En un 13,1 % de los casos se detectó un consumo combinado de alcohol con sustancias de abuso, y en un 3,1 % más se añadía al alcohol y otras drogas la administración de psicofármacos ([gráfico 15](#)).

Una elevada proporción de los casos de fallecimiento que resultan positivos al consumo de alcohol y otras sustancias se producen en días festivos.

El 44,5 % de los casos de fallecimiento en los que se ha detectado la presencia de alcohol y otras sustancias tuvo lugar en días festivos ([gráfico 16](#)), constituyendo una elevada proporción frente a los días no festivos, que agrupan el 55,5 % de casos restantes.

La franja de edad mayoritaria de los conductores con resultados toxicológicos positivos fue de 25 a 54 años.

El 61,5 % de los conductores con resultados toxicológicos positivos se correspondió con una franja de edad que abarca de 25 a 54 años ([gráfico 17](#)), representando el grupo etario entre los 35 y los 44 años, el 24,1 % de los casos positivos.

En todos los grupos de edad se observa una mayor proporción de fallecimientos con consumo de alcohol u otras sustancias en días laborables respecto a los festivos.

En 2024 se ha constatado una inversión respecto a la tendencia del ejercicio anterior, en el que en fallecidos jóvenes de entre 18 y 34 años de edad se detectaban más casos positivos en sábados, domingos y festivos que en días laborables. En este 2024 se observa que entre los 25 y los 34 años existe un predominio de los casos en jornadas laborables (9,5 %) sobre los festivos (6 %), dándose en las demás franjas de edad proporciones prácticamente similares, aunque ligeramente mayoritarias para los días laborables ([gráfico 17](#)).

La mayoría de los conductores con resultados toxicológicos positivos conducían un turismo o una motocicleta.

Así, el 48,9 % de los conductores positivos conducían un turismo y el 37,8 % una motocicleta ([gráfico 18](#)).

Los conductores fallecidos con resultados positivos a alcohol arrojaron mayoritariamente una tasa de alcoholemia superior a 1,20 g/l, lo que se correlaciona con grados de intoxicación muy severa.

Es de resaltar que en el 67,4 %, dos de cada tres casos, de conductores fallecidos con resultados positivos a alcohol, se detectó una tasa en sangre muy alta, superior a 1,20 g/l, lo que se correlaciona con grados de intoxicación muy severa ([gráfico 19](#)).

Abundando en esta cuestión, un 33,9 %, uno de cada tres casos, superaba los 2 g/l de alcohol en sangre, con los que la afectación de las habilidades psicofísicas necesarias para la conducción de vehículos es claramente manifiesta.

En el año 2024 se ha observado un claro descenso en la detección de drogas de abuso en conductores fallecidos en accidente de tráfico.

En el año 2023, los resultados positivos al consumo de sustancias de abuso en conductores fallecidos se dieron en 196 casos. En el ejercicio 2024 estas cifras han visto un notable descenso reduciéndose hasta los 154 casos detectados.

Los datos globales del territorio nacional indican que la droga de abuso más detectada entre los conductores fallecidos fue la cocaína en todos los rangos de edad, seguida del cannabis.

Con respecto a los casos positivos a drogas de abuso (n = 154), e independientemente de si hubo consumos asociados de drogas de abuso, alcohol y/o o psicofármacos, por sí sola, la droga más detectada en todo el territorio nacional fue la cocaína (59,1 %), seguida del cannabis (42,9 %) ([gráfico 21](#)), con un claro predominio en las franjas de edad desde los 35 hasta los 64 años ([gráfico 23](#)).

Los datos globales indican que los psicofármacos más detectados en los conductores fallecidos fueron las benzodiazepinas, seguidas de los antidepresivos, los antiepilépticos y los opioides.

La distribución porcentual dentro del grupo de los conductores fallecidos con resultados positivos a psicofármacos (n = 107), de acuerdo con el tipo de sustancia detectada, fue la siguiente: el 53,3 % fue positivo a benzodiazepinas (similar proporción a 2023), el 51,4 % fue positivo a antidepresivos (40,7 % en 2023), el 20,6 % a antiepilépticos (9,6 % en 2023) y el 12,1 % a opioides, bien aisladamente o en combinación ([gráfico 25](#)). Se debe hacer notar el notable incremento en los porcentajes detectados de psicofármacos antidepresivos y antiepilépticos.

Las detecciones asociadas de alcohol y drogas de abuso de mayor prevalencia fueron, en primer lugar, la presencia simultánea de alcohol y cocaína, seguida de la presencia combinada de alcohol y cannabis, y de alcohol, cocaína y cannabis.

Las detecciones simultáneas de alcohol y drogas de abuso (n = 59) de mayor prevalencia fueron: la presencia de alcohol y cocaína (54,2 %), la presencia simultánea de alcohol y cannabis (18,6 %), y la existencia combinada de alcohol, cocaína y cannabis (15,3 %) ([gráfico 24](#)), no observándose modificaciones significativas en estas asociaciones respecto al año 2023.

En menores proporciones se han detectado consumos combinados de alcohol con otras sustancias como anfetaminas y sus derivados y ketamina.

En el estudio comparativo de la proporción de conductores con resultados toxicológicos positivos en los últimos once años, se muestra en el ejercicio 2024 una mayor acentuación en el descenso de positivos ya iniciado en 2023.

El descenso en el porcentaje de conductores fallecidos que resultan positivos a la presencia de alcohol u otras sustancias en sangre en el año 2024 ha sido de un 3,7 % en términos absolutos.

Este descenso viene marcado por la notable disminución en la detección de drogas, que pasa del 22,7 % en 2023, cuando alcanzó su proporción más alta en la última década, a un 16,4 % en 2024, a la que debe añadirse la también menor detección de psicofármacos, que pasa proporcionalmente de un 15,7 % a un 11,4 % (gráfico 43).

Por el contrario, con relación al consumo de alcohol, en el año 2024 se observa un incremento de un 1,6 % con respecto al año 2023.

El estudio individualizado por tipo de droga detectado permite determinar un notable descenso de la cocaína en conductores fallecidos, pasando del 13,2 % en 2023 al 9,7 % en 2024, valor similar al hallado en los análisis químico-toxicológicos realizados durante el año 2018. También el consumo de cannabis en conductores fallecidos ha sido observado en una línea descendente, ya continuada desde el año 2018, pasando en el ejercicio 2024 desde el 8,9 % al 7,0 %. (gráfico 44).

## PEATONES

En 2024 se observa una recuperación de los valores porcentuales similares al año 2022, tras el notable repunte experimentado en 2023, descendiendo un 15,9 % la proporción de resultados toxicológicos positivos a alcohol, drogas de abuso y/o psicofármacos en peatones fallecidos por atropello.

De 195 peatones fallecidos por atropello en accidentes de tráfico y sometidos a autopsia y estudio toxicológico, un 42,6 % resultaron positivos a alcohol, drogas de abuso y psicofármacos, aisladamente o en combinación (gráfico 28).

La distribución por sexos en los peatones con un resultado toxicológico positivo presenta una relación 2,7:1, con un 73,5 % de varones y un 26,5 % de mujeres (gráfico 32).

El alcohol y los psicofármacos siguen siendo las sustancias más detectadas en los peatones fallecidos en atropellos, seguido de las drogas de abuso.

La mayor prevalencia de resultados positivos en peatones correspondió al alcohol (54,2 %) y a los psicofármacos (45,8 %), seguidos de las drogas de abuso (25,3 %) (gráfico 34), bien con un consumo exclusivo o combinado.

De hecho, de los positivos detectados, las combinaciones del alcohol con otras drogas de abuso aparecen en un 10,8 % de los casos, y con psicofármacos en el 4,8 % ([gráfico 35](#)).

Los peatones fallecidos con resultados positivos a alcohol dieron mayoritariamente una tasa de alcoholemia muy alta, que fue superior a 1,20 g/l, lo que correlaciona con grados de intoxicación muy severa.

Es de destacar que el 73,3 % de los peatones fallecidos con resultados positivos a alcohol arrojó una tasa de alcoholemia superior a 1,20 g/l ([gráfico 36](#)), siendo también reseñable que en un 40 % de los casos esta tasa superaba los 2 g/l.

Por grupos etarios, estas altas tasas destacan entre los 25 y los 34 y los 45 y los 54 años.

Las drogas detectadas mayoritariamente en los peatones atropellados son la cocaína y el cannabis.

De forma prácticamente exclusiva, en los veintiún casos de peatones atropellados en los que se detectaron drogas de abuso, las sustancias halladas fueron cocaína y cannabis, con tan solo un caso en el que se detectaron opiáceos.

La totalidad de los casos positivos en el estudio de drogas se dio en los rangos de edad entre los 18 y los 54 años.

Los datos globales indican que los psicofármacos más detectados en los peatones fallecidos fueron las benzodiazepinas y los antidepresivos, seguidas de los opioides y los antiepilépticos.

La distribución porcentual dentro del grupo de los peatones fallecidos con resultados positivos a psicofármacos (n = 38), de acuerdo con el tipo de sustancia detectada, fue la siguiente: el 50 % fue positivo a benzodiazepinas, el 47,4 % fue positivo a antidepresivos, el 23,7 % a opioides, y el 21,1 % fue positivo a antiepilépticos ([gráfico 40](#)).

# METODOLOGÍA

## 1. INSTITUTO NACIONAL DE TOXICOLOGÍA Y CIENCIAS FORENSES

### 1.1. Técnicas analíticas empleadas y participación en ejercicios de intercomparación

#### Técnicas analíticas empleadas

- Enzimoimmunoensayo.
- Cromatografía de gases con detector de ionización de llama y autoanalizador de espacio en cabeza (HS-GC-FID).
- Cromatografía de líquidos de alta resolución con detector de diodo-array (HPLC-DAD).
- Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS).
- Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas en tándem (GC-MSMS).
- Cromatografía de líquidos de alta resolución acoplada a espectrometría de masas en tándem (UPLC-MSMS).
- Cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas de alta resolución (LC-HRMS).

Todos los resultados reportados de drogas y psicofármacos [4] han sido confirmados por técnicas analíticas basadas en la espectrometría de masas [5-14].

Todos los resultados analíticos se han obtenido dentro del sistema de calidad implantado en el INTCF de conformidad con la norma **ISO 17025**, estando el INTCF, en concreto, acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) para la determinación cuantitativa de alcohol etílico en fluidos biológicos, entre otros análisis [15].

A continuación se describen los ejercicios de intercomparación nacionales e internacionales en los que participan anualmente los servicios de Química y Drogas de los distintos departamentos del INTCF y cuyos resultados son fundamentales para evaluar de forma externa la competencia de nuestros laboratorios en este tipo de ensayos de determinación de drogas de abuso.

**TABLA 1: PARTICIPACIÓN EN EJERCICIOS DE INTERCOMPARACIÓN DE LOS SERVICIOS DE QUÍMICA Y DROGAS DE LOS DISTINTOS DEPARTAMENTOS DEL INTCF**

	Barcelona	Madrid	Sevilla	La Laguna
<b>Programa:</b> Ejercicio de Intercomparación de Alcohol Etílico en Sangre <b>Organizador:</b> INTCF Sevilla <b>Periodicidad:</b> cuatrimestral <b>Parámetros/muestras:</b> alcohol etílico y otros compuestos volátiles en sangre y plasma	X	X	X	X
<b>Programa:</b> Whole Blood Alcohol / Volatiles Survey (AL1) <b>Organizador:</b> College of American Pathologists <b>Periodicidad:</b> cuatrimestral <b>Parámetros/muestras:</b> alcohol etílico, volátiles y etilenglicol en sangre	X	X		
<b>Programa:</b> Toxicology <b>Organizador:</b> LGC Standards <b>Periodicidad:</b> anual <b>Parámetros/muestras:</b> identificación y cuantificación de etanol en sangre			X	X
<b>Programa:</b> Vitreous Fluid (VF) <b>Organizador:</b> College of American Pathologists <b>Periodicidad:</b> semestral <b>Parámetros/muestras:</b> alcohol etílico, potasio y sodio en humor vítreo		X		
<b>Programa:</b> Forensic Toxicology Criminalistics (FTC) <b>Organizador:</b> College of American Pathologists <b>Periodicidad:</b> semestral <b>Parámetros/muestras:</b> drogas en sangre y orina	X	X		
<b>Programa:</b> Forensic Blood Toxicology Proficiency Testing (Quartz) <b>Organizador:</b> LGC <b>Periodicidad:</b> trimestral <b>Parámetros/muestras:</b> drogas de abuso y psicofármacos en sangre		X	X	X
<b>Programa:</b> Blood Drug Analysis (CTS-5661) <b>Organizador:</b> Collaborative Testing Services <b>Periodicidad:</b> anual <b>Parámetros/muestras:</b> drogas de abuso y psicofármacos en sangre		X		
<b>Programa:</b> International Quality Assurance Programme (IQAP-UNODC) Biological Specimens Group. <b>Organizador:</b> United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC) <b>Muestras:</b> 4 muestras de orina <b>Periodicidad:</b> bianual <b>Parámetros:</b> identificación y cuantificación de drogas de abuso más habituales		X	X	

## **2. INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES DE CATALUÑA**

### **2.1. Técnicas analíticas empleadas y participación en ejercicios de intercomparación**

#### **Técnicas analíticas empleadas**

- Enzimoimmunoensayo.
- Cromatografía de gases con detector de ionización de llama y autoanalizador de espacio en cabeza (HS-GC-FID), detección y cuantificación de etanol.
- Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS), detección y cuantificación de drogas de abuso y psicofármacos.
- Cromatografía de líquidos de alta resolución acoplada a espectrometría de masas en tándem (HPLC-MSMS), detección y cuantificación de drogas de abuso y psicofármacos.

Los ejercicios de intercomparación en los que ha participado el IMLCFC durante 2024 han sido:

- Ejercicio de Intercomparación de Alcohol Etílico en Sangre (EIAS) organizado por el INTCF (3 participaciones).
- UNODC-BS: detección de sustancias psicoactivas en orina (2 participaciones).
- LGC STANDARDS: detección y cuantificación de carboxihemoglobina en sangre, etanol, metanol, paracetamol, drogas en sangre, GHB en orina, sustancias volátiles y *screening* en orina (17 participaciones).

## **3. INSTITUTO VASCO DE MEDICINA LEGAL**

### **3.1. Técnicas analíticas empleadas y participación en ejercicios de intercomparación**

#### **Técnicas analíticas empleadas**

- Enzimoimmunoensayo con analizador AU 680 de Beckman Coulter y reactivos Thermo-Fisher.
- Técnica electroquímica para determinación de glucosa en sangre periférica y humor vítreo.
- Espectrometría UV-Visible para determinación de COHb en sangre total con EDTA o heparina.
- Cromatografía de gases con detector de ionización de llama y autoanalizador de espacio en cabeza (HS-GC-FID).
- Cromatografía de líquidos de alta resolución acoplada a espectrometría de masas en tándem (UPLC-MSMS).

Todos los resultados reportados de drogas y psicofármacos han sido confirmados por técnicas analíticas basadas en la espectrometría de masas.

Los resultados analíticos de etanol se han obtenido con un método validado internamente por el laboratorio donde se utiliza doble columna para confirmación. Los resultados son siempre contrastados con material certificado de referencia y los ejercicios interlaboratorio en los que se participa.

Los resultados analíticos de drogas de abuso se han obtenido siempre con métodos contrastados con material certificado de referencia y los ejercicios interlaboratorio en los que se participa.

Los ejercicios de intercomparación en los que ha participado el IVML durante 2024 han sido:

- Ejercicio de Intercomparación de Alcohol Etílico en Sangre y Plasma (EIAS). Organizador: INTCF Sevilla. Periodicidad: cuatrimestral. Parámetros/muestras: alcohol etílico y otros compuestos volátiles en sangre y plasma.
- Programa Toxicology. Organizador: LGC Standards. Periodicidad: mensual. Parámetros/muestras: cuantificación de COHb, etanol y paracetamol en sangre.
- Programa: Forensic Blood Toxicology Proficiency Testing (Quartz). Organizador: LGC Periodicidad: trimestral. Parámetros/muestras: identificación y cuantificación de drogas de abuso y psicofármacos en sangre.
- Programa Drugs of Abuse in Urine (DAU). Organizador: LGC Standards. Periodicidad: trimestral. Parámetros/muestras: *screening* de drogas de abuso en orina por técnicas de inmunoensayo y cromatografía.

#### 4. INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES DE ARAGÓN

##### 4.1. Técnicas analíticas empleadas y participación en ejercicios de intercomparación

###### Técnicas analíticas empleadas

- Cromatografía de gases con muestreador de espacio de cabeza y detección de ionización en llama (HS-GC-FID).
- Cromatografía de gases con detección mediante espectrometría de masas (GC-MS).

Los ejercicios de intercomparación en los que ha participado el laboratorio del IMLA durante 2024 han sido:

- Ejercicio de Intercomparación de Alcohol Etílico en Sangre (EIAS) organizado por el Departamento de Sevilla del INTCF.

## **5. INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES DE MURCIA**

### **5.1. Técnicas analíticas empleadas y participación en ejercicios de intercomparación**

#### **Técnicas analíticas empleadas**

- Cromatografía de gases con detector de ionización de llama y autoanalizador de espacio en cabeza (HS-GC-FID).
- Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS).

Los ejercicios de intercomparación en los que ha participado el IMLCFM durante 2024 han sido:

- Ejercicio de Intercomparación de Alcohol Etílico en Sangre (EIAS) organizado por el Departamento de Sevilla del INTCF.

## **6. INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES DE ISLAS BALEARES**

### **6.1. Técnicas analíticas empleadas y participación en ejercicios de intercomparación**

#### **Técnicas analíticas empleadas**

- Enzimoimmunoensayo.
- Cromatografía de gases con detector de ionización de llama y autoanalizador de espacio en cabeza (HS-GC-FID), detección y cuantificación de etanol.
- Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS), detección y cuantificación de drogas de abuso y psicofármacos.

Los ejercicios de intercomparación realizados en el año 2024 por el IMLCFIB fueron los siguientes:

- Ejercicio de Intercomparación de Alcohol Etílico en Sangre (EIAS) organizado por el Departamento de Sevilla del INTCF.
- UNODC ICE PROGRAM: Ejercicio Interlaboratorio de Sustancias Psicoactivas en Orina (2024-BS).
- Programa FTC-B 2024 Forensic Toxicology, Criminalistics, organizado por el College of American Pathologists: Ejercicio Interlaboratorio de Sustancias Psicoactivas en Sangre.

## **7. INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES DE VALENCIA**

### **7.1. Técnicas analíticas empleadas y participación en ejercicios intercomparación**

#### **Técnicas analíticas empleadas**

- Enzimoimmunoensayo
- Cromatografía de gases con detector de ionización de llama y autoanalizador de espacio en cabeza (HS-GC-FID).

Los ejercicios de intercomparación realizados en el año 2024 por el IMLCFV fueron los siguientes:

- Ejercicio de Intercomparación de Alcohol Etílico en Sangre (EIAS). Organizador: INTCF Sevilla. Periodicidad: cuatrimestral. Parámetros/muestras: alcohol etílico y otros compuestos volátiles en sangre y plasma.

## **8. INSTITUTO DE CIENCIAS FORENSES LUIS CONCEIRO (INCIFOR)**

### **8.1. Técnicas analíticas empleadas y participación en ejercicios de intercomparación**

#### **Técnicas analíticas empleadas**

- Enzimoimmunoensayo Indiko Plus de Thermo Fisher.
- Cromatografía de gases con detector de ionización de llama y espacio en cabeza (HS-GC-FID) de Agilent para detección y cuantificación de etanol.
- Cromatografía de líquidos de alta resolución con detector de diodo-array (HPLC-DAD) para detección y cuantificación de drogas de abuso y psicofármacos.
- Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) para detección y cuantificación de drogas de abuso y psicofármacos.

Los ejercicios de intercomparación en los que participa el INCIFOR periódicamente son los siguientes:

- Tres ejercicios de intercomparación del INTCF al año. Los controles son para la determinación de etanol, metanol y otros volátiles en muestras de sangre y plasma.
- Dos ejercicios de intercomparación al año de determinación de etanol/metanol y otros volátiles en sangre de LGC, acreditados según norma ISO/IEC 17043.
- Un ejercicio de intercomparación de etanol en orina anual de LGC, acreditado según norma ISO/IEC 17043.

## 9. ANÁLISIS Y TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Los datos recibidos en cada solicitud (fecha del accidente, fecha de la muerte, rol, edad, sexo, tipo de vehículo, comunidad autónoma, provincia, organismo solicitante, organismo remitente...), así como los datos de los estudios toxicológicos obtenidos por el INTCF, fueron registrados en el sistema LIMS Labware (Laboratory Information Management System) de gestión de la información del INTCF.

Las consultas del sistema LIMS se realizaron mediante distintas búsquedas, utilizando el módulo de Data Explorer, y los datos fueron exportados a una plantilla normalizada de Microsoft Excel.

Los datos fueron contrastados con los registrados de forma independiente por la DGT, realizándose una selección de los casos.

Los datos analíticos recibidos de los distintos IMLCF y departamentos del INTCF fueron compilados todos juntos en la misma plantilla normalizada de Microsoft Excel.

Los datos estadísticos y los gráficos finales se obtuvieron de forma manual mediante la utilización de filtros y creación de gráficos en Excel, así como mediante la utilización de la herramienta de analítica avanzada [Qlik Sense](#).



REFERENCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2003/11/21/1428/con>
2. D’Orazio AL, Mohr ALA, Chan-Hosokawa A, Harper C, Huestis MA, Limoges JF, Miles AK, Scarneo CE, Kerrigan S, Liddicoat LJ, Scott KS, Logan BK. Recommendations for Toxicological Investigation of Drug-Impaired Driving and Motor Vehicle Fatalities-2021 Update. *J Anal Toxicol*. 2021 Jul 10;45(6):529-536. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jat/bkab064>
3. Ley 18/2021, de 20 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, en materia del permiso y licencia de conducción por puntos. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2021/12/20/18>
4. Logan BK D’Orazio AL, Mohr ALA, Limoges JF., Miles AK, Scarneo CE, Kerrigan S, Liddicoat LJ, Scott KS, Huestis MA. Recommendations for Toxicological Investigation of Drug-Impaired Driving and Motor Vehicle Fatalities-2017 Update. *J Anal Toxicol*. 2018 42(2):63-68. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jat/bkx082>
5. Martínez MA. Criterios cualitativos en toxicología forense. *Rev. Esp. Med. Legal*. 2012 38(2): 68-75. Disponible en: [10.1016/j.reml.2012.03.004](https://doi.org/10.1016/j.reml.2012.03.004)
6. Martínez MA. Criterios cuantitativos en toxicología forense. *Rev. Esp. Med. Legal*. 2014 40(1): 30-38. Disponible en: [10.1016/j.reml.2013.03.002](https://doi.org/10.1016/j.reml.2013.03.002)
7. Society of Forensic Toxicologists. Disponible en: <https://www.soft-tox.org/>
8. García-Rodríguez S, Giménez MP. Recursos humanos en un laboratorio de toxicología forense. *Rev Toxicol*. 2005 22: 1-11. Disponible en: <http://rev.aetox.es/wp/wp-content/uploads/hemeroteca/vol22-2/revtox.22.2.2005.pdf>
9. The International Association of Forensic Toxicologists (TIAFT). Laboratory Guidelines (fuente: TIAFT-Bulletin XXXI, number 4, p. 23-26). Disponible en: <http://www.tiaft.org/tiaft-guidelines.html>
10. Society of Forensic Toxicologists / American Academy of Forensic Sciences (SOFT/AAFS). Forensic Toxicology Laboratory Guidelines, 2006 Version. Disponible en: <http://www.duirob.com/old%20duirob.com%20taken%20down%202010/articles/SOFT%20Guidelines%202006.pdf>
11. Society of Toxicological and Forensic Chemistry (GTFCH). Guidelines and recommendations. Disponible en: <https://www.gtfch.org/cms/index.php/en/guidelines>

12. European Union Decision 2002/657/EC. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32002D0657> (último acceso: 20 de junio de 2024).
13. U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration (FDA). Center for Veterinary Medicine, May 1, 2003. Guidance for Industry. Mass Spectrometry for Confirmation of the Identity of Animal Drug Residues (FDA Guidance Document 118). Disponible en: <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/cvm-gfi-118-mass-spectrometry-confirmation-identity-animal-drug-residues> (último acceso: 20 de junio de 2024).
14. World Anti-Doping Agency. WADA-Technical Document-TD2003IDCR. Disponible en: [https://www.wada-ama.org/sites/default/files/td2019dl\\_final\\_eng\\_clean.pdf](https://www.wada-ama.org/sites/default/files/td2019dl_final_eng_clean.pdf)
15. Norma UNE EN ISO/IEC 17025:2017. Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0059467>



Colabora:



Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses  
José Echegaray, 4. 32232 Las Rozas. Madrid.