



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE LA PRESIDENCIA, JUSTICIA  
Y RELACIONES CON LAS CORTES

# HALLAZGOS TOXICOLÓGICOS EN VÍCTIMAS MORTALES DE ACCIDENTES DE TRÁFICO

## Memoria 2023

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 Accidente de Trafico, 2023

Reproducción autorizada siempre que se cite la fuente.

Citación recomendada: *Hallazgos Toxicológicos en Víctimas Mortales de Accidente de Trafico (2023)*. Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes.



#### Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses

José Echegaray, 4. 28232 Las Rozas. Madrid.

Página web:

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

#### Colaboran:



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 Carolina Sánchez de la Torre Hernández  
Directora del Departamento de Madrid del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses  
Directora del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses, en funciones

# **Hallazgos toxicológicos en víctimas mortales de accidentes de tráfico**

## **Memoria 2023**

Madrid, 2024

# Índice

- 6 | [Nota introductoria y agradecimientos](#)
  
- 8 | [Datos generales \(n = 1.197\)](#)
  
- 11 | [Conductores \(n = 862\)](#)  
| [Conductores: casos con resultado toxicológico positivo \(n = 462\)](#)
  
- 25 | [Peatones \(n = 200\)](#)  
| [Peatones: casos con resultado toxicológico positivo \(n = 117\)](#)
  
- 34 | [Estudio comparativo](#)
  
- 38 | [Consideraciones finales](#)
  
- 43 | [Metodología](#)
  
- 50 | [Referencias bibliográficas](#)

## Nota introductoria y agradecimientos

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), presentan la memoria anual sobre las muertes acaecidas en accidentes de tráfico durante el año 2023 y que han sido investigadas desde el punto de vista toxicológico-forense en todo el territorio nacional.

Por tercer año consecutivo, esta memoria incluye, no solo los análisis toxicológicos realizados por el INTCF, sino también los realizados por aquellos institutos de medicina legal y ciencias forenses (IMLCF) dotados de un laboratorio de análisis químico-toxicológico, con la incorporación de los datos toxicológicos aportados por un total de siete IMLCF. De esta manera, se ofrece la información más completa posible de los análisis toxicológicos en las víctimas mortales de accidentes de tráfico.

Los datos estadísticos reflejados en la presente memoria (así como los datos de los años 2020, 2021 y 2022) están 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 (CC. AA.) 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 datos que se presentan con relación a los hallazgos toxicológicos proceden de las solicitudes realizadas por los distintos órganos judiciales. La información presentada en esta memoria hace referencia a los análisis toxicológicos realizados 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 muestras *post mortem* de 862 conductores y 200 peatones fallecidos en accidentes de tráfico durante el año 2023. Su objetivo es mostrar los resultados de los análisis toxicológicos relativos a la presencia de alcohol, drogas de abuso y psicofármacos y la incidencia del consumo de cada uno de estos tres grupos de tóxicos, bien de manera aislada o en combinación. El 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. Estos datos, al igual que los presentados en las memorias anteriores, aportan información muy 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 en algunos de los parámetros evaluados.

El INTCF desea expresar su sincero agradecimiento a todo el personal funcionario de médicos forenses, facultativos, técnicos especialistas y ayudantes de laboratorio del INTCF y de los IMLCF que han intervenido en los análisis químico-toxicológicos relacionados con estos casos. 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 (María Antonia Martínez González, Begoña Bravo Serrano, Teresa Soriano Ramón, Nuria Sanvicens Díez y M<sup>a</sup> Inmaculada Frías Tejera).

Así mismo, 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 directora 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, puesto que, por su entusiasmo y espíritu de cooperación y coordinación, consiguió que esta memoria sea lo que es hoy y que la información esté disponible en el portal web de datos.

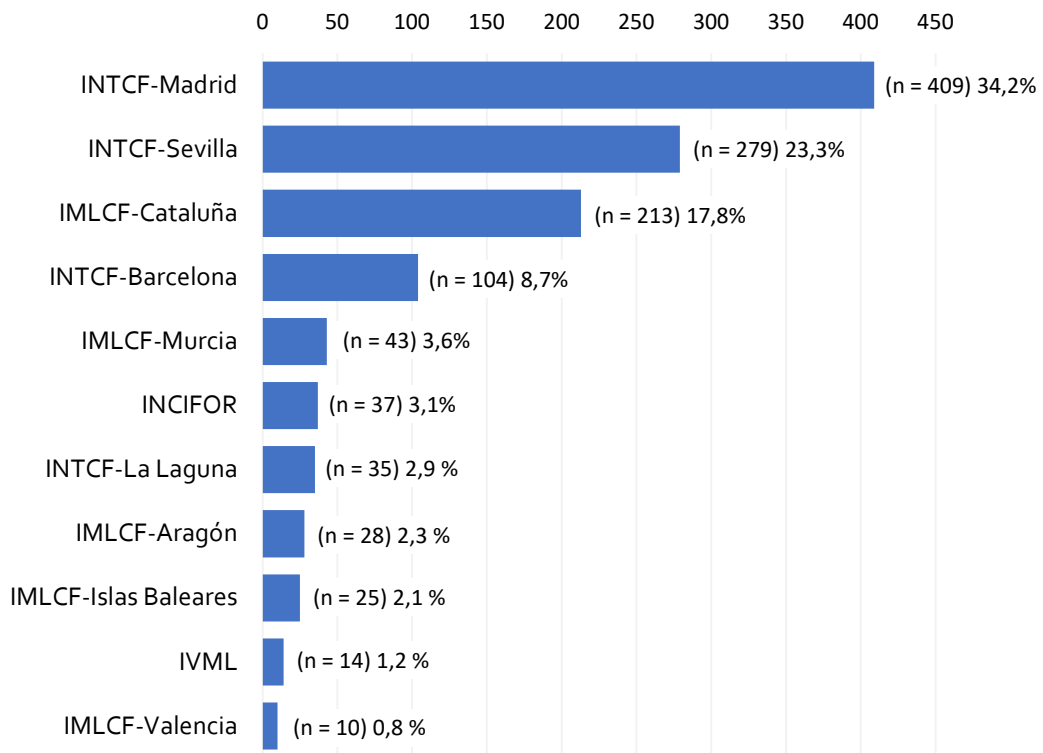
Carolina Sánchez de la Torre Hernández  
Directora del Departamento de Madrid del INTCF  
Directora del INTCF, en funciones



**DATOS GENERALES** (n = 1.197)



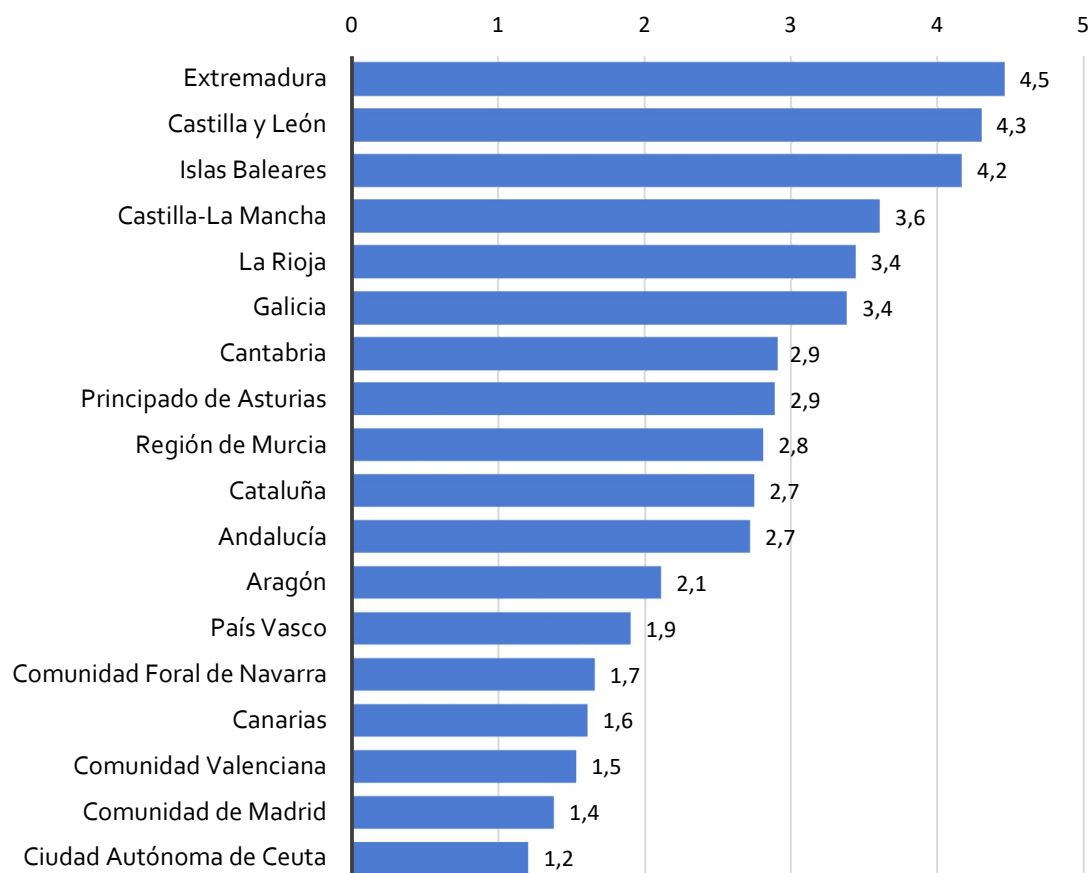
**GRÁFICO 1: NÚMERO DE VÍCTIMAS MORTALES (n = 1.197) ANALIZADAS EN LOS DISTINTOS ORGANISMOS**



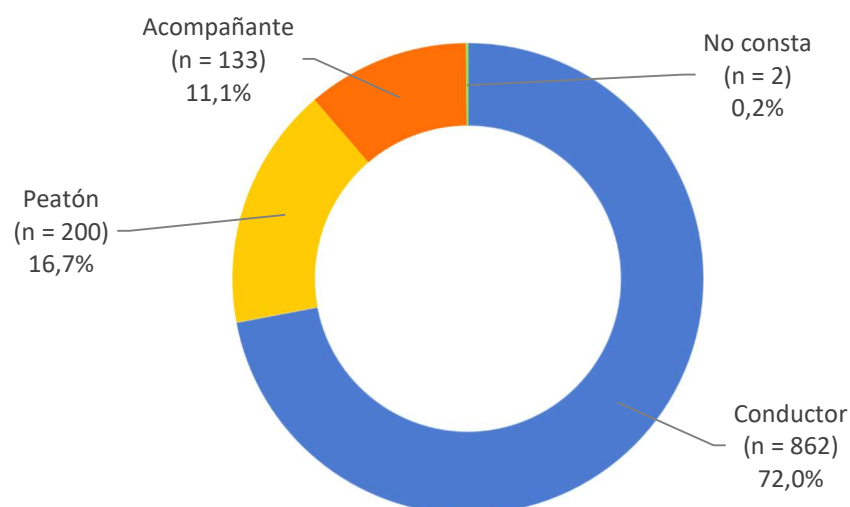
**GRÁFICO 2: ÁMBITO DE ACTUACIÓN DEL INTCF**



**GRÁFICO 3: DISTRIBUCIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS  
(Víctimas mortales por 100.000 habitantes)**



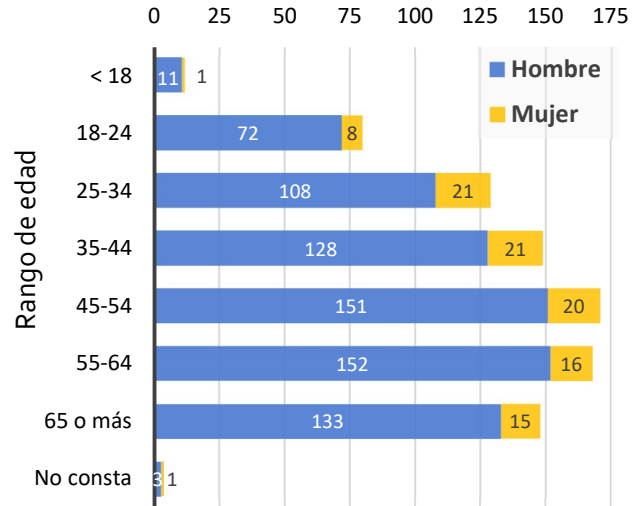
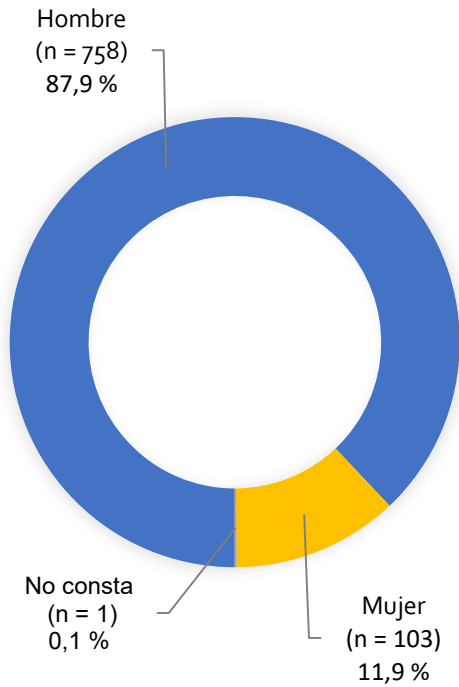
**GRÁFICO 4: DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL NÚMERO DE VÍCTIMAS MORTALES  
(n = 1.197) SEGÚN SU ROL EN EL SINIESTRO**



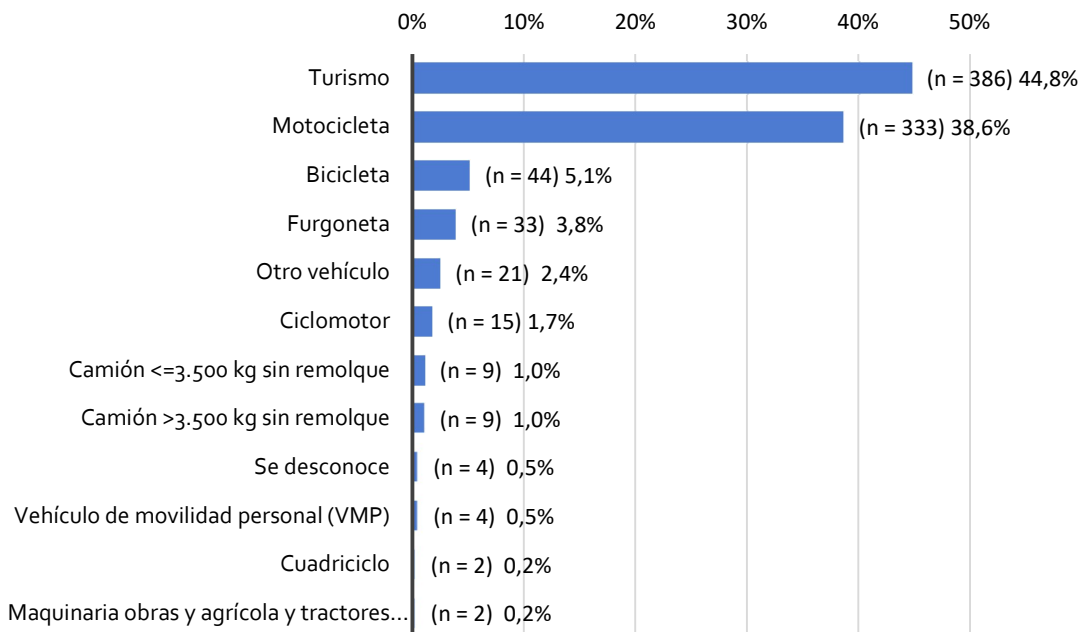


**TOTALIDAD DE  
CONDUCTORES FALLECIDOS**  
(n = 862)

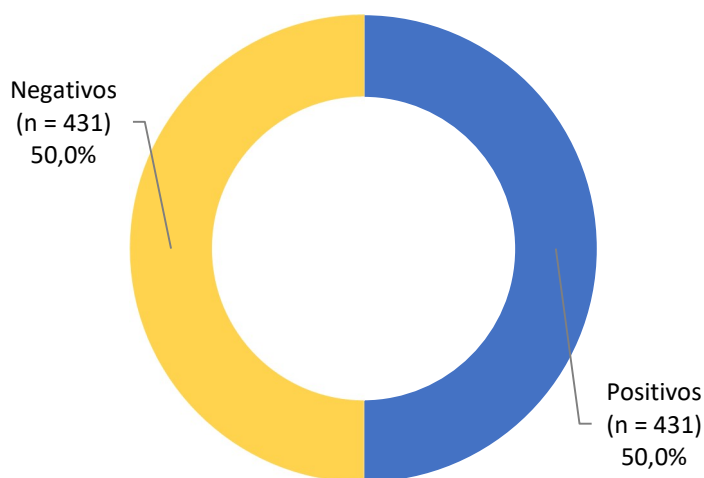
**GRÁFICOS 5 y 6: DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y RANGO DE EDAD  
(862 CONDUCTORES)**



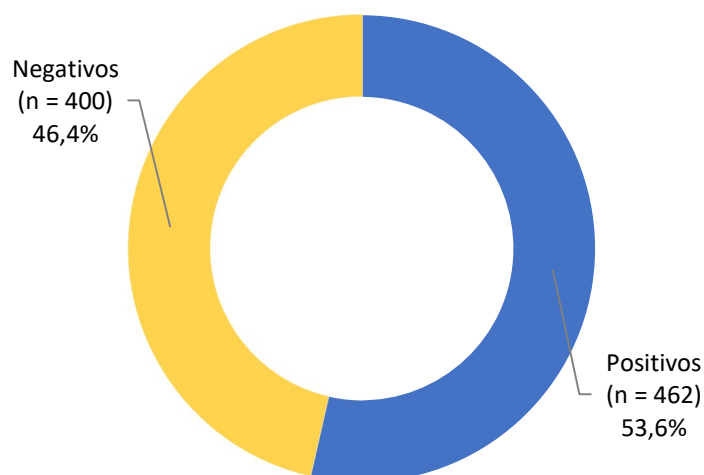
**GRÁFICO 7: DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE VEHÍCULO  
(862 CONDUCTORES)**



**GRÁFICO 8 A: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO (862 CONDUCTORES)**  
(umbral de alcohol en sangre: 0,30 g/l)



**GRÁFICO 8 B: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO (862 CONDUCTORES)**  
(umbral de alcohol en sangre: 0,10 g/l)



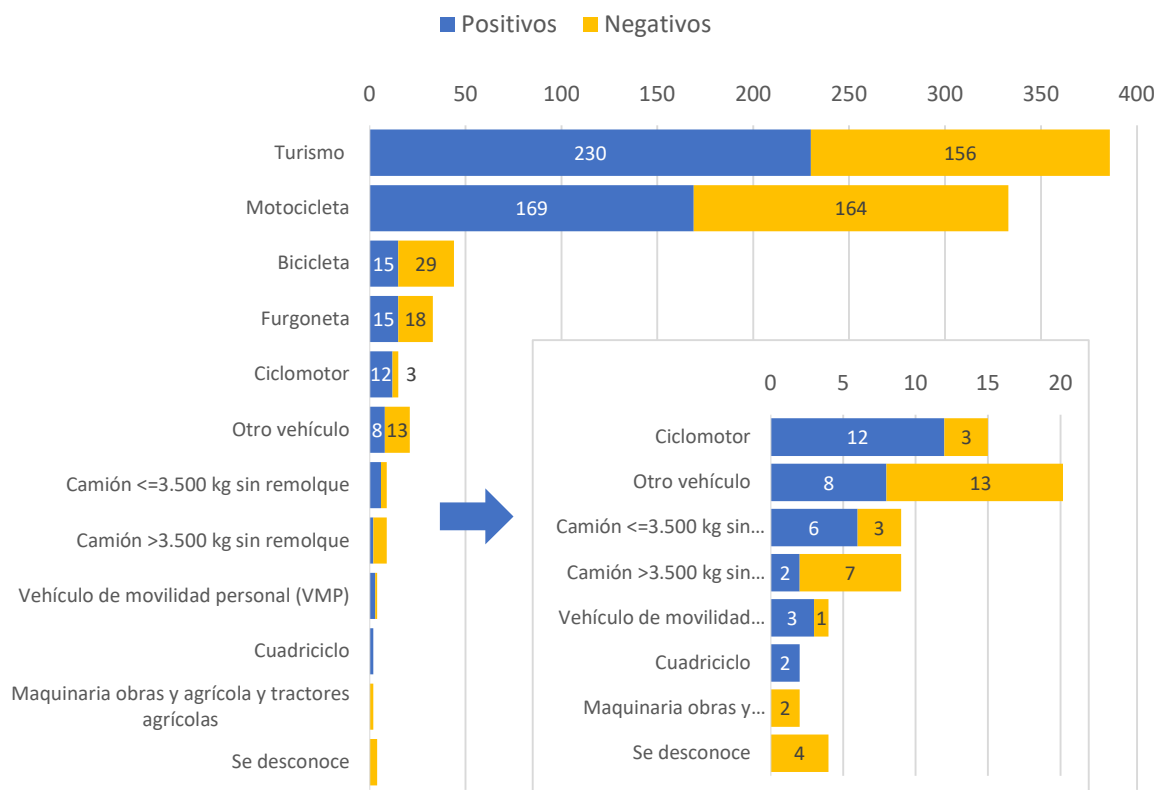
En ediciones anteriores de esta memoria se ha considerado un resultado positivo siempre que se objetive por encima de los umbrales de detección la presencia de cualquier droga de abuso o psicofármaco, sin tener en cuenta la cantidad, o una concentración de alcohol en sangre igual o superior a 0,30 g/l (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 pasada edición 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

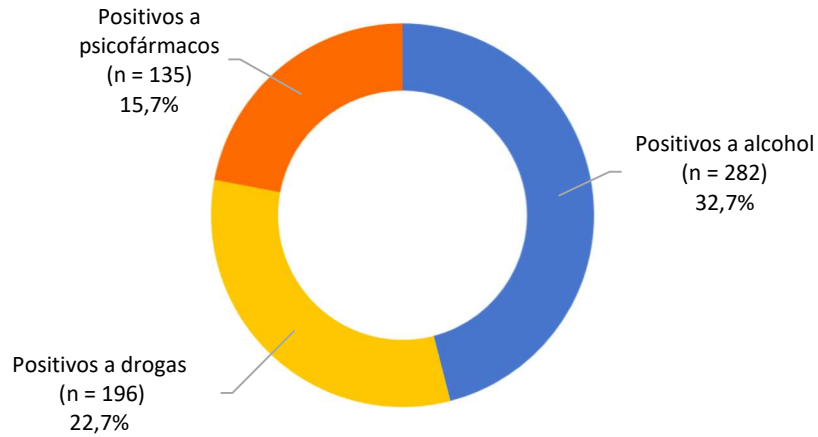
cantidad, o una concentración de alcohol en sangre superior a 0,10 g/l (como umbral de detección de acuerdo con criterios internacionales [2]) tal y como se muestra en el gráfico 8 B.

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.

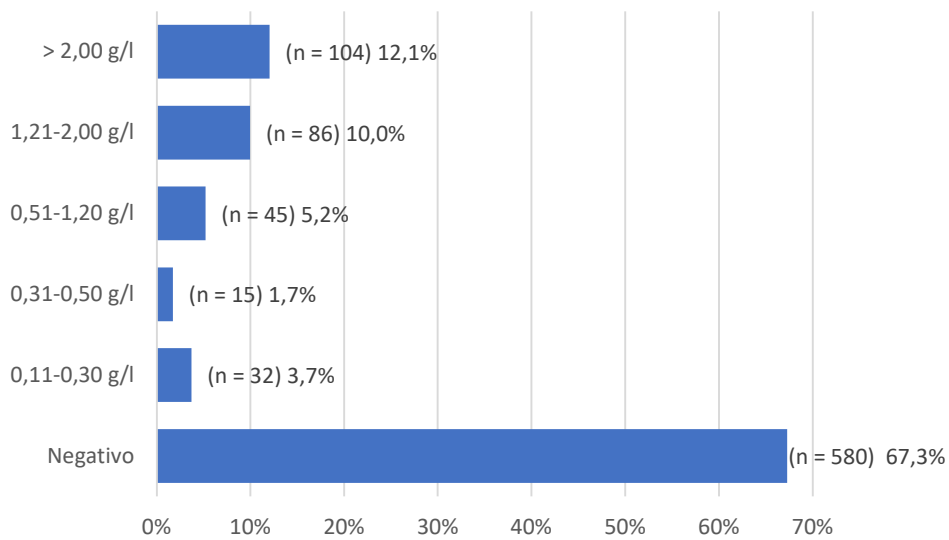
**GRÁFICO 9: DISTRIBUCIÓN SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO Y EL TIPO DE VEHÍCULO (862 CONDUCTORES)**



**GRÁFICO 10: CONDUCTORES (n = 862). 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)**

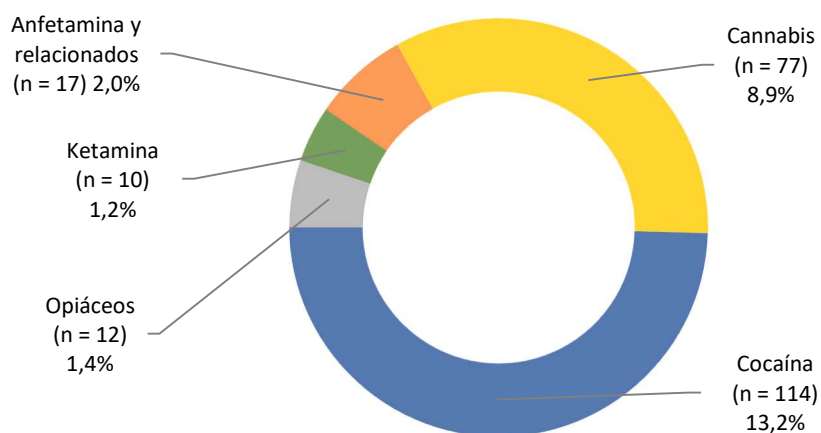


**GRÁFICO 11: CONDUCTORES (n = 862). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA**



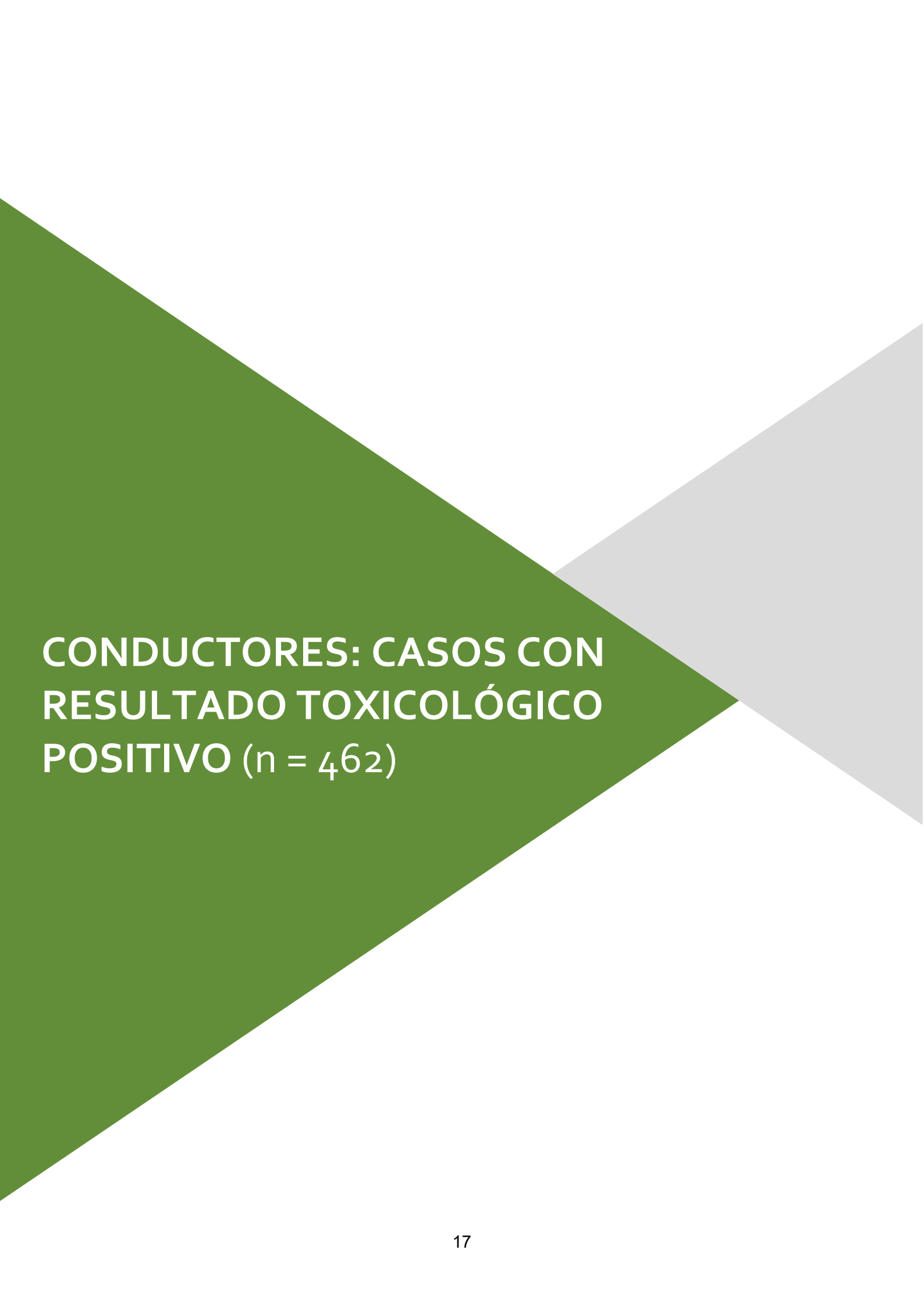
El **22,1 %** de los conductores arrojó una tasa de alcoholemia superior a 1,20 g/l.

**GRÁFICO 12: CONDUCTORES (n = 862). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS DROGAS DETECTADAS (sin tener en cuenta las posibles asociaciones)**



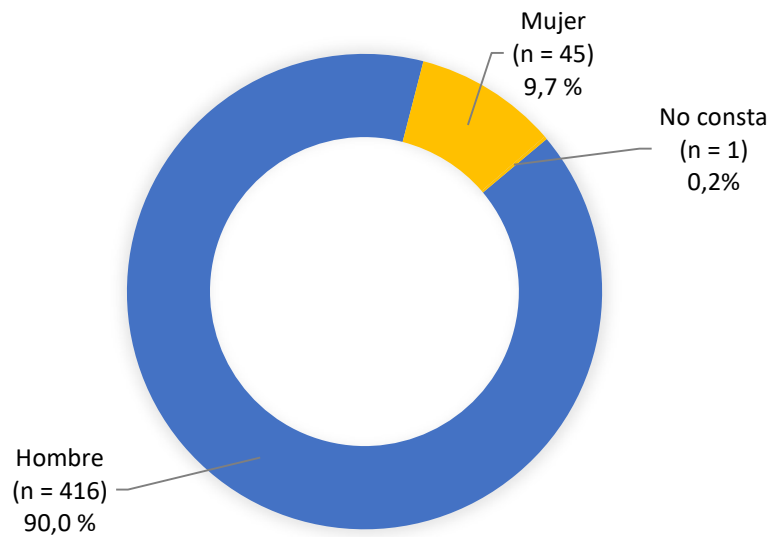
Independientemente de si hubo consumo asociado de drogas de abuso, alcohol y/o psicofármacos, por sí sola la droga más consumida fue la cocaína (**13,2%**), seguida del cannabis (**8,9 %**).





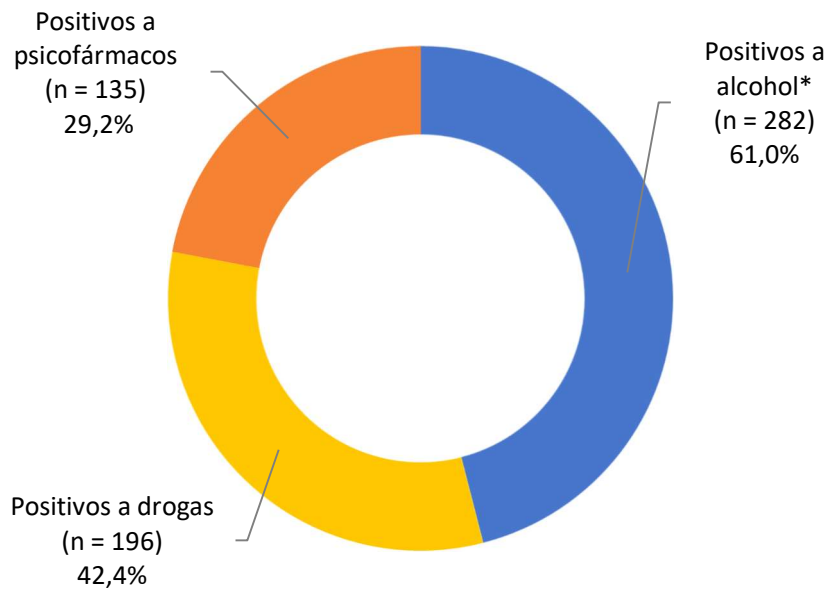
**CONDUCTORES: CASOS CON  
RESULTADO TOXICOLÓGICO  
POSITIVO (n = 462)**

**GRÁFICO 13: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 462).  
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR SEXO**



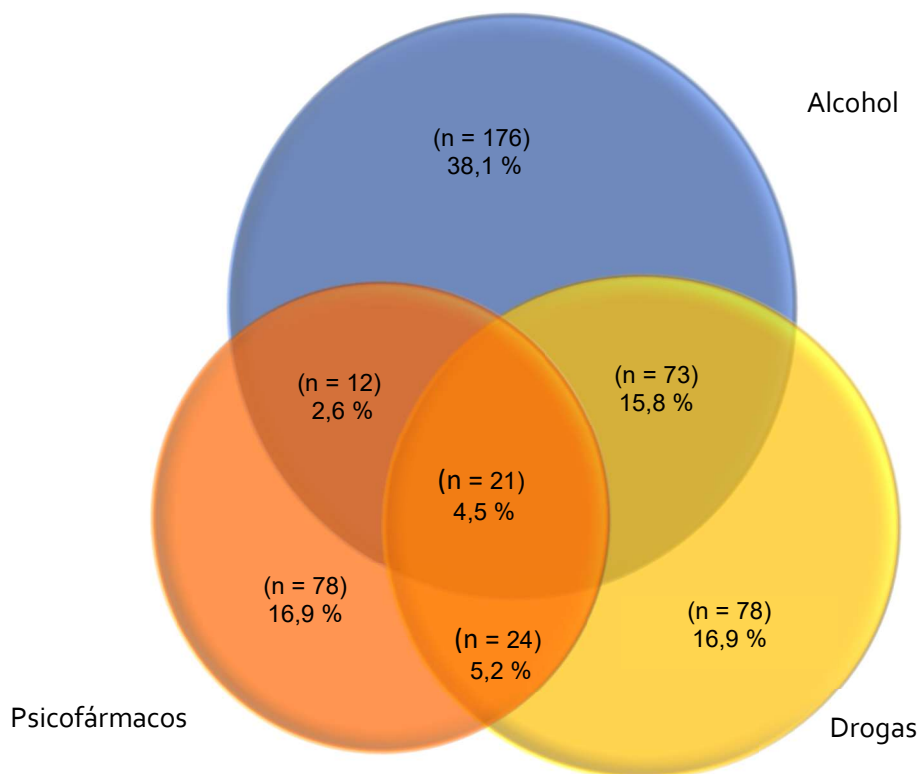
El **90,0 %** de los conductores con resultados toxicológicos positivos correspondió a varones.

**GRÁFICO 14: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 462). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL  
SEGÚN EL TIPO DE SUSTANCIA DETECTADA  
(sin tener en cuenta las posibles asociaciones)**

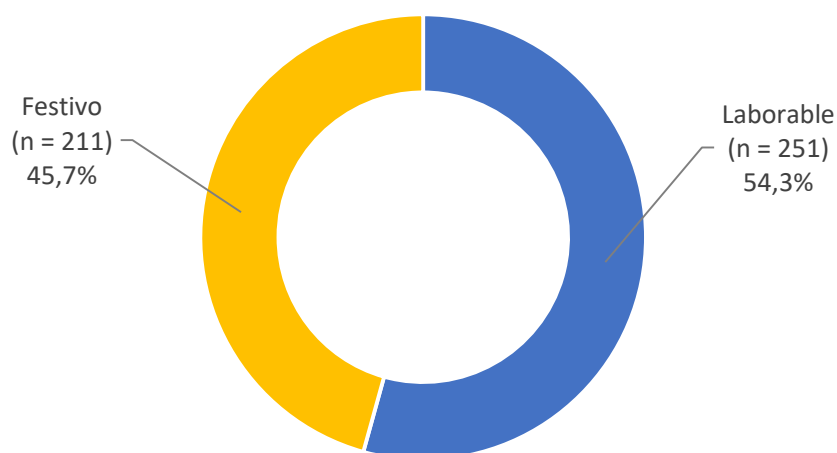


\* Positivos a alcohol: concentración de alcohol en sangre superior a 0,10 g/l.

**GRÁFICO 15: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 462). CLASIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS SEGÚN EL TIPO Y/O COMBINACIÓN DE SUSTANCIAS DETECTADAS**

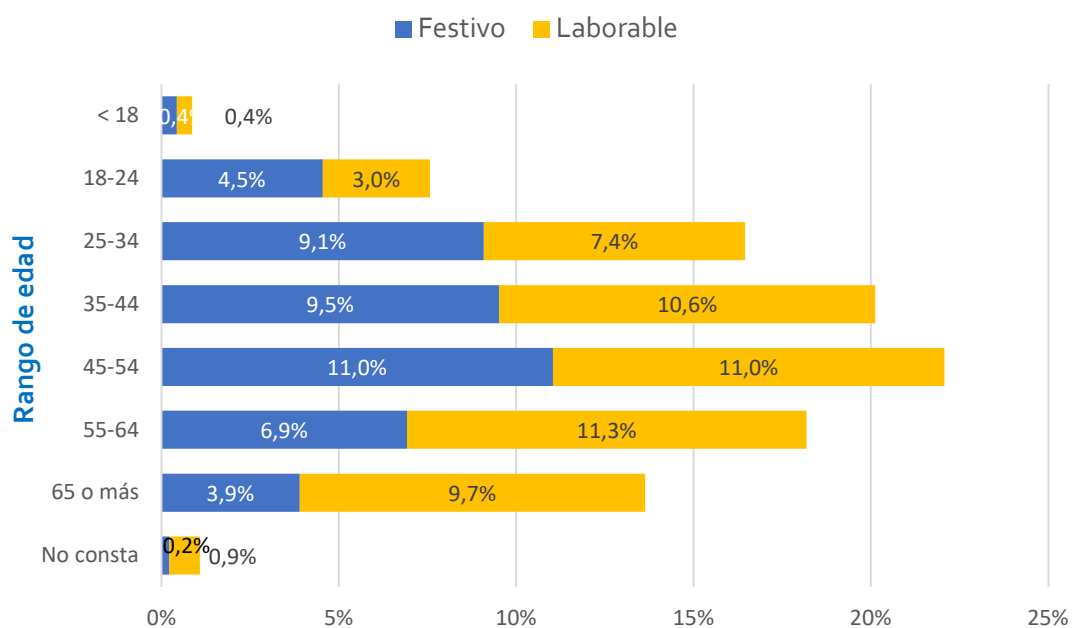


**GRÁFICO 16: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 462). DISTRIBUCIÓN POR DÍA DE LA SEMANA**

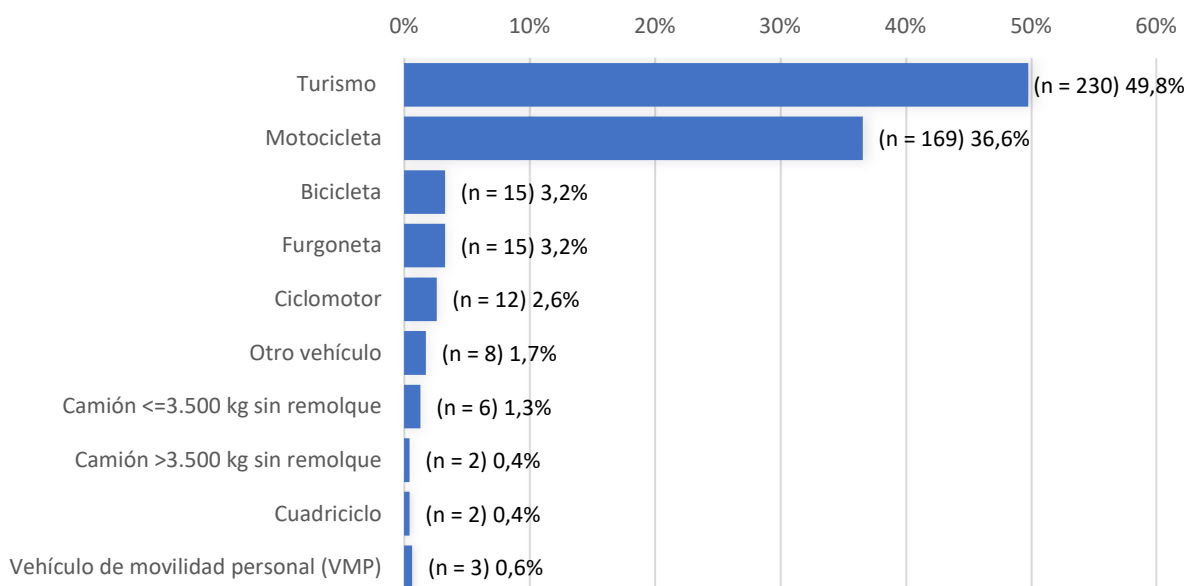


Para la elaboración de la presente memoria se considera festivo desde el viernes a las 22:00 horas hasta el lunes a las 8:00, así como los feriados aplicables a la localidad (fiestas locales, autonómicas y nacionales).

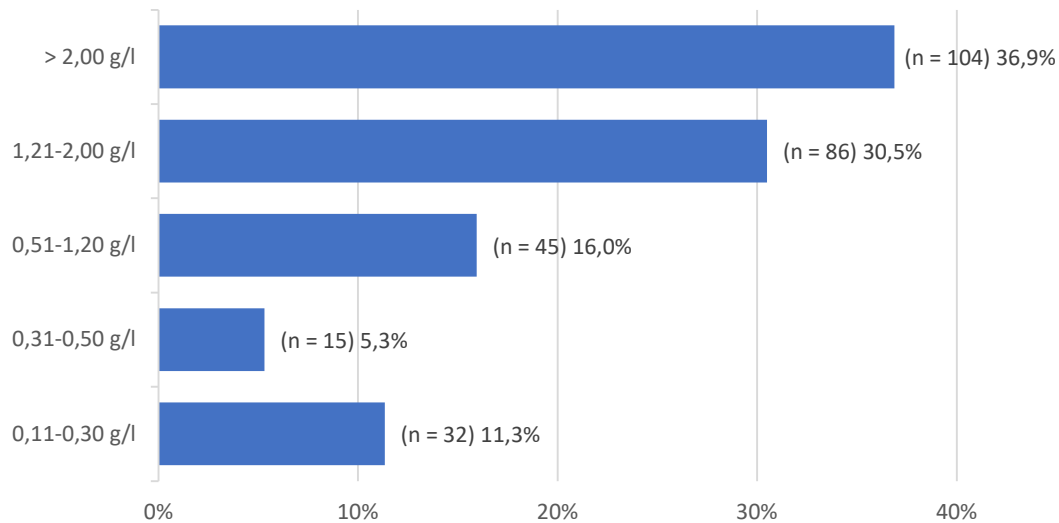
**GRÁFICO 17: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 462). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR RANGO DE EDAD Y DÍA DE LA SEMANA**



**GRÁFICO 18: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 462). DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE VEHÍCULO**

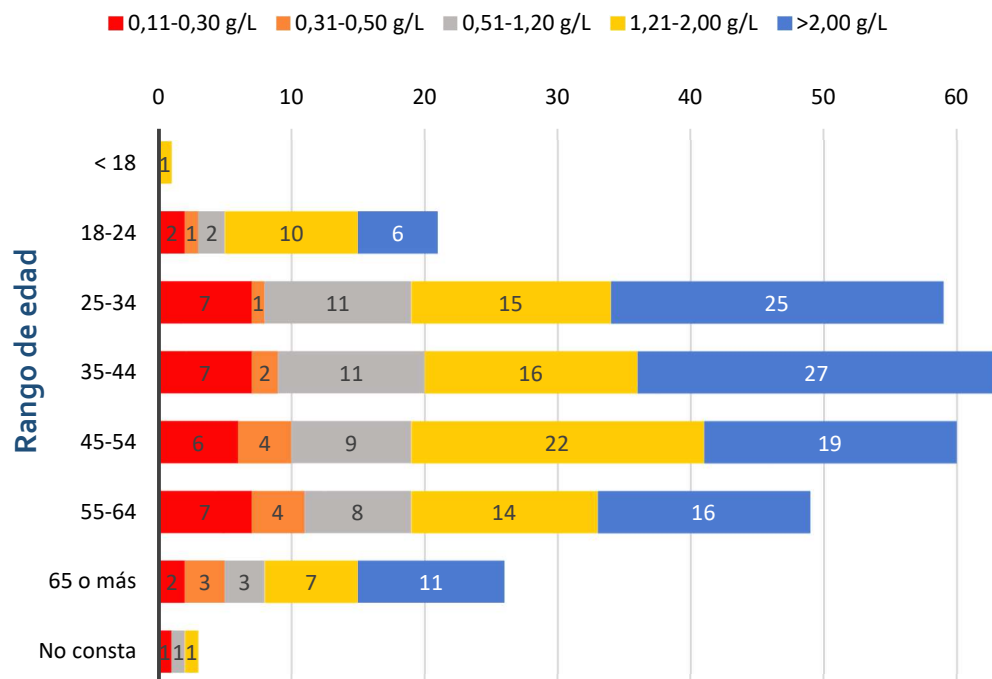


**GRÁFICO 19: CONDUCTORES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 282). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA**



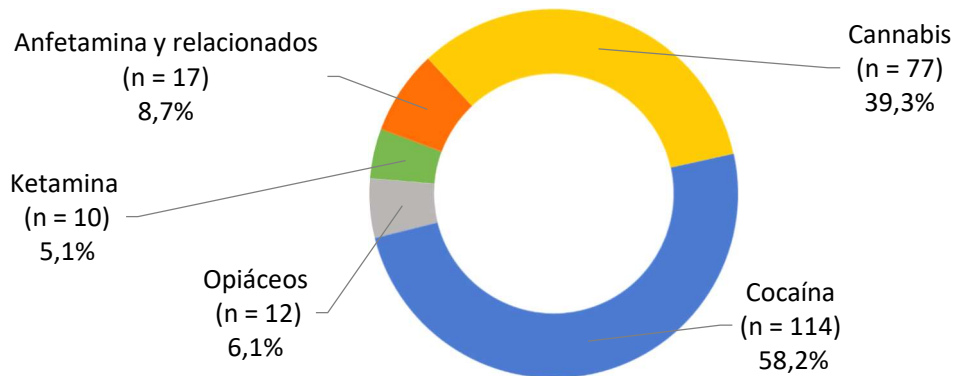
El **67,4 %** de los conductores con resultados positivos a alcohol arrojó una tasa de alcoholemia superior a 1,20 g/l.

**GRÁFICO 20: CONDUCTORES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 282). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA Y RANGOS DE EDAD**



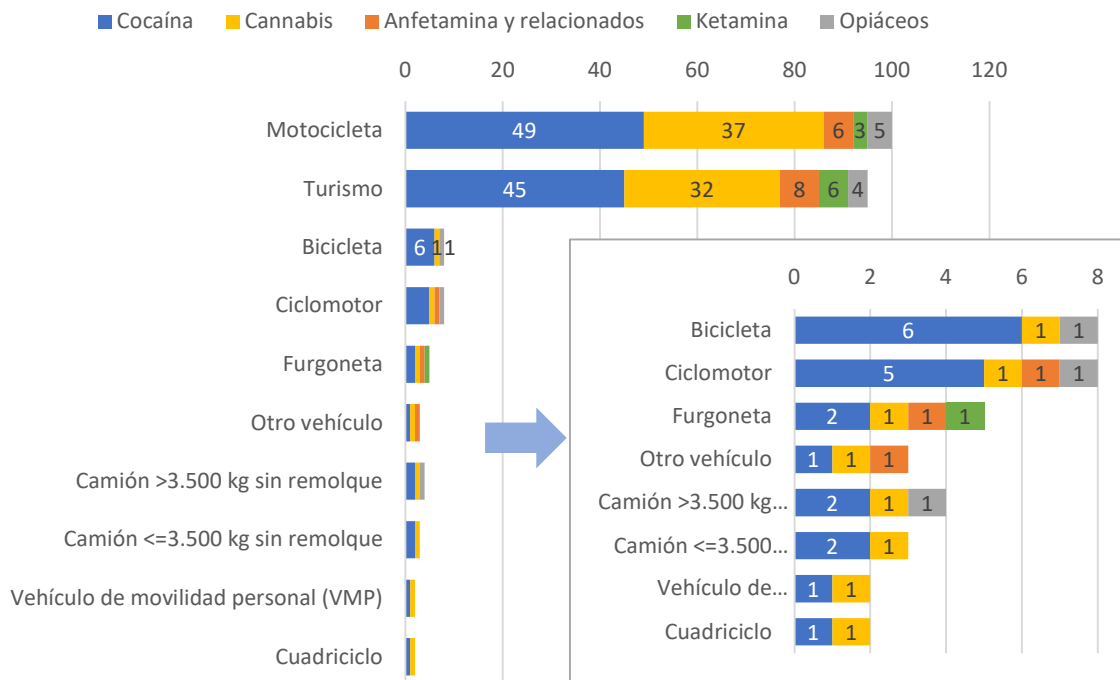
El **44,3 %** de los conductores con resultados positivos a alcohol con una tasa de alcoholemia superior a 1,20 g/l, se encuentra en la franja de edad entre 25 y 54 años.

**GRÁFICO 21: CONDUCTORES POSITIVOS A DROGAS (n = 196). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS DROGAS DETECTADAS (sin tener en cuenta las posibles asociaciones)**

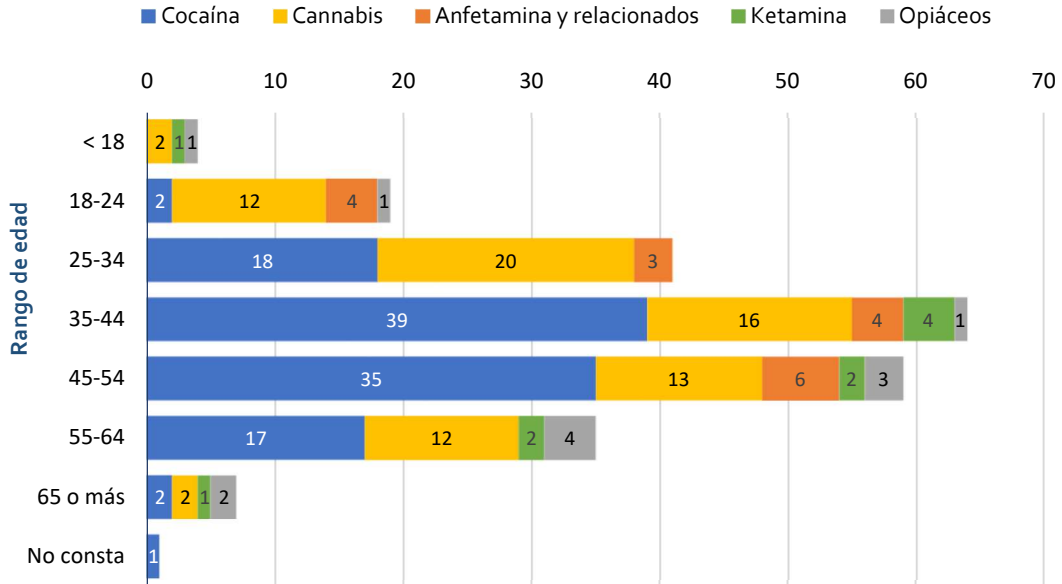


Independientemente de si hubo consumos asociados de drogas de abuso, alcohol y/o psicofármacos, por sí sola la droga más consumida fue la cocaína (58,2 %), seguida del cannabis (39,3 %).

**GRÁFICO 22: CONDUCTORES POSITIVOS A DROGAS (n = 196). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA DROGA DETECTADA Y EL TIPO DE VEHÍCULO**

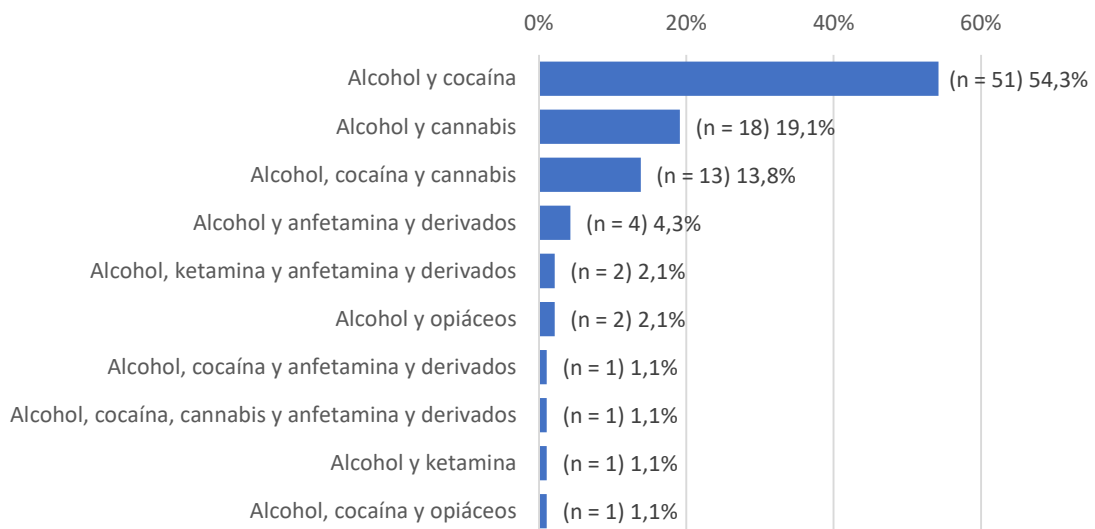


**GRÁFICO 23: CONDUCTORES POSITIVOS A DROGAS (n = 196). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA DROGA DETECTADA Y RANGOS DE EDAD (sin tener en cuenta posibles asociaciones)**

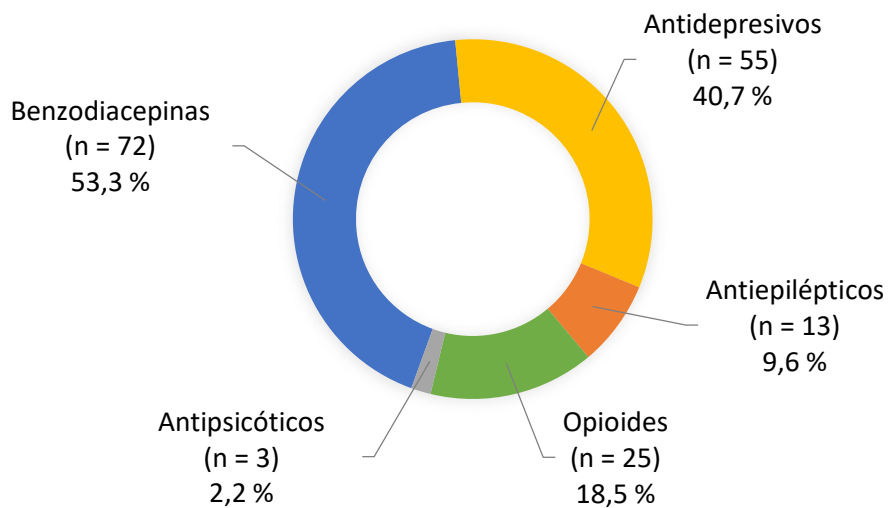


Los porcentajes más elevados corresponden al consumo de cocaína (**46,9 %**) y/o cannabis (**25,0 %**), en conductores de una franja de edad de 25 a 54 años. El cannabis fue la droga más consumida hasta los **34 años**, mientras que la cocaína fue la droga más consumida en el rango de **35 a 64 años**.

**GRÁFICO 24: CONDUCTORES POSITIVOS A ALCOHOL Y DROGAS (n = 94). DISTRIBUCIÓN DE LOS CASOS SEGÚN LA DROGA DETECTADA. COMBINACIONES MÁS FRECUENTES**



**GRÁFICO 25: CONDUCTORES POSITIVOS A PSICOFÁRMACOS (n = 135). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS PSICOFÁRMACOS DETECTADOS (sin tener en cuenta las posibles asociaciones)**



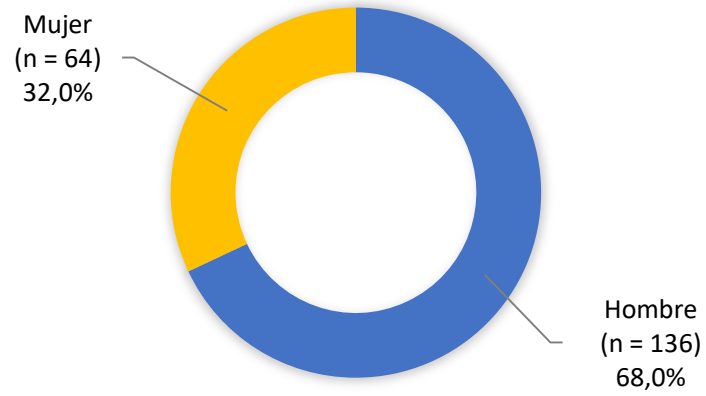
El término «opioides» se refiere a los fármacos (tramadol, oxicodona, metadona...) que se unen a los receptores opioides del sistema nervioso central, excluida la heroína (opiáceo).



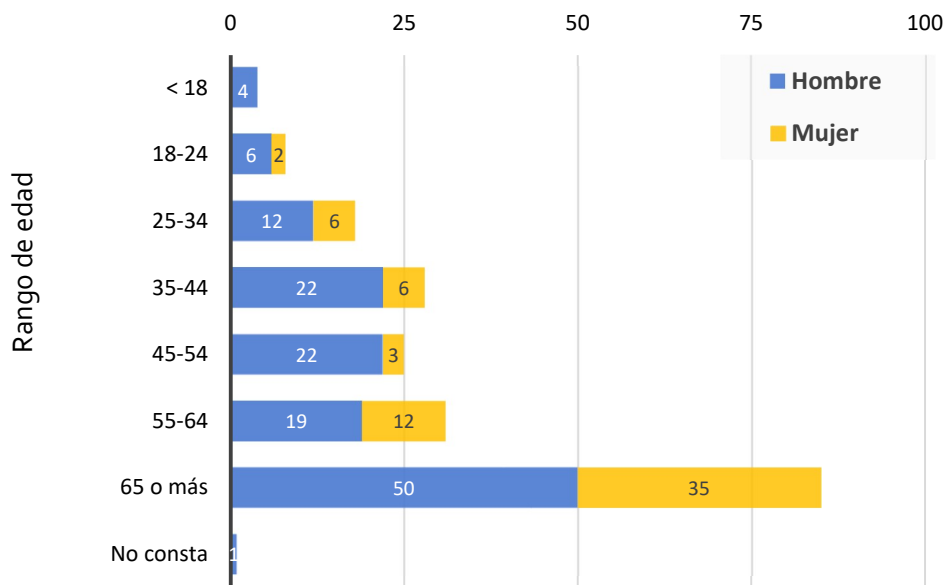


PEATONES (n = 200)

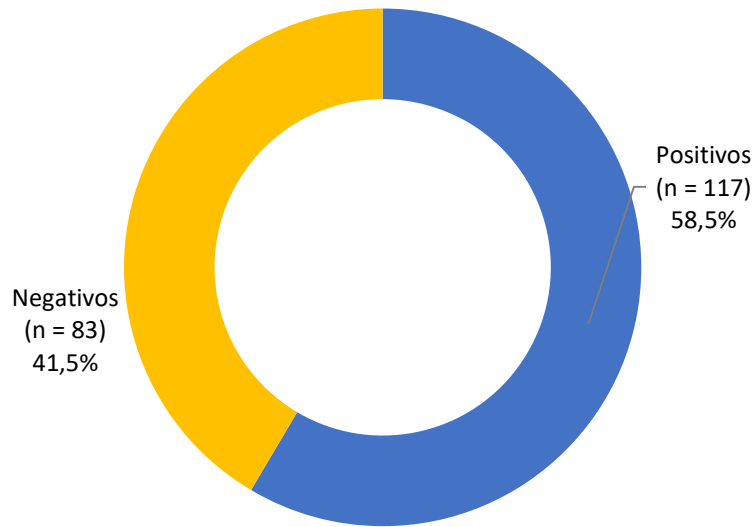
**GRÁFICO 26: PEATONES (n = 200). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR SEXO**



**GRÁFICO 27: PEATONES (n = 200). DISTRIBUCIÓN POR RANGOS DE EDAD**

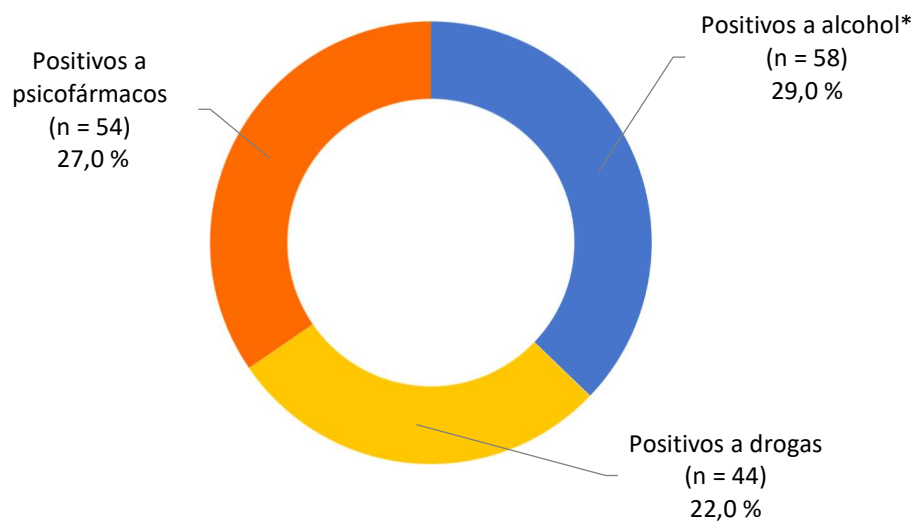


**GRÁFICO 28: PEATONES (n = 200). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO**



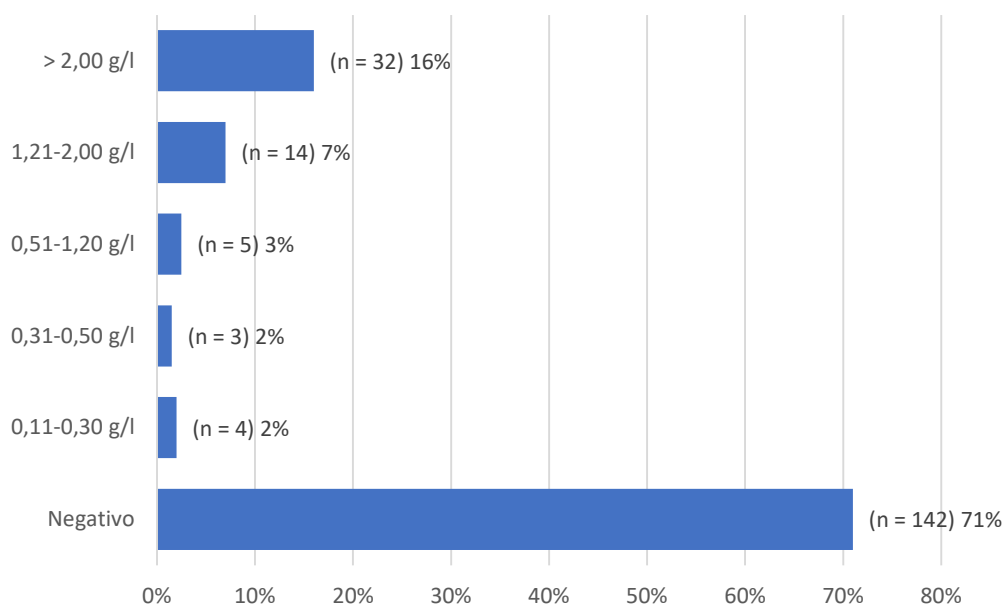
De 200 peatones fallecidos por atropello en accidentes de tráfico y sometidos a autopsia, 117 (**58,5 %**) arrojaron resultados toxicológicos positivos a alcohol, drogas de abuso y psicofármacos, aisladamente o en combinación.

**GRÁFICO 29: PEATONES (n = 200). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL TIPO DE SUSTANCIA DETECTADA (sin tener en cuenta las posibles asociaciones)**

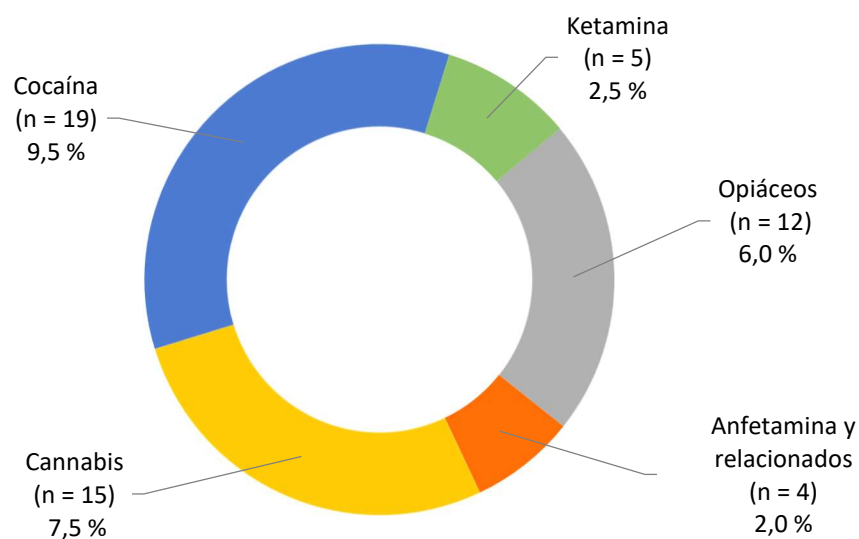


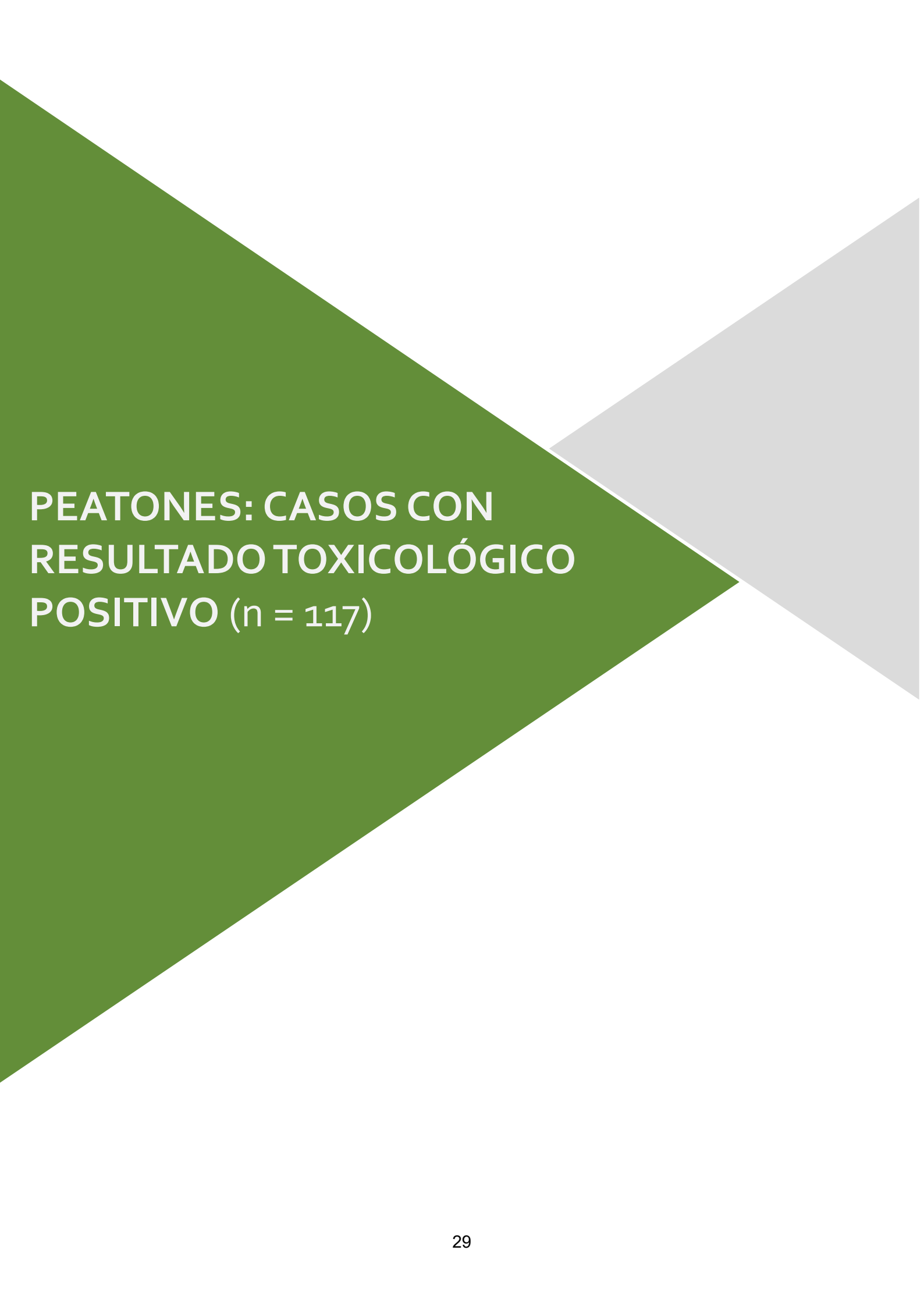
\* Positivos a alcohol: concentración de alcohol en sangre superior a 0,10 g/l.

**GRÁFICO 30: PEATONES (n = 200). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA**



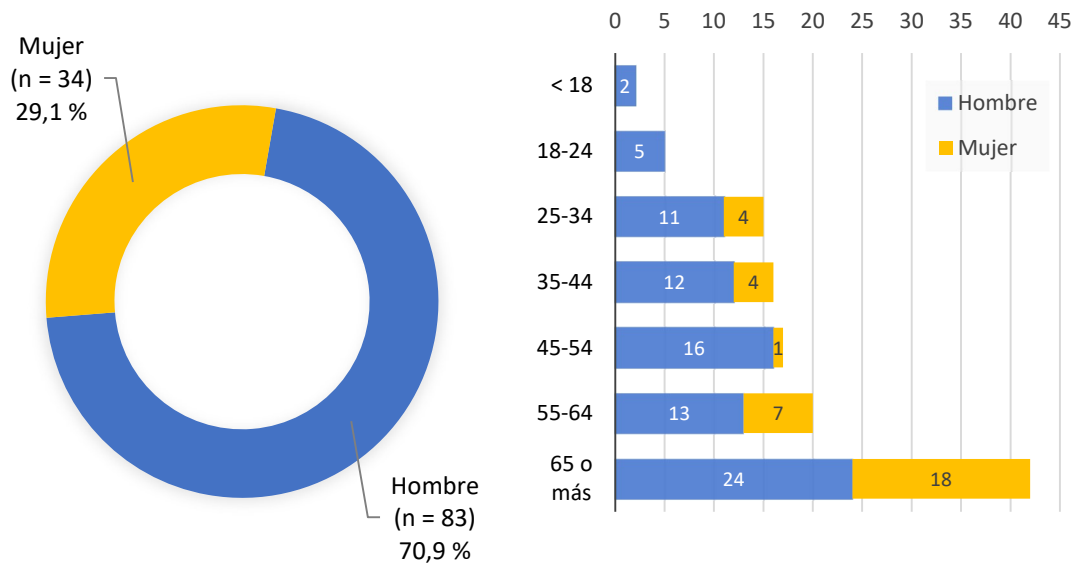
**GRÁFICO 31: PEATONES (n = 200). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS DROGAS DETECTADAS (sin tener en cuenta posibles asociaciones)**





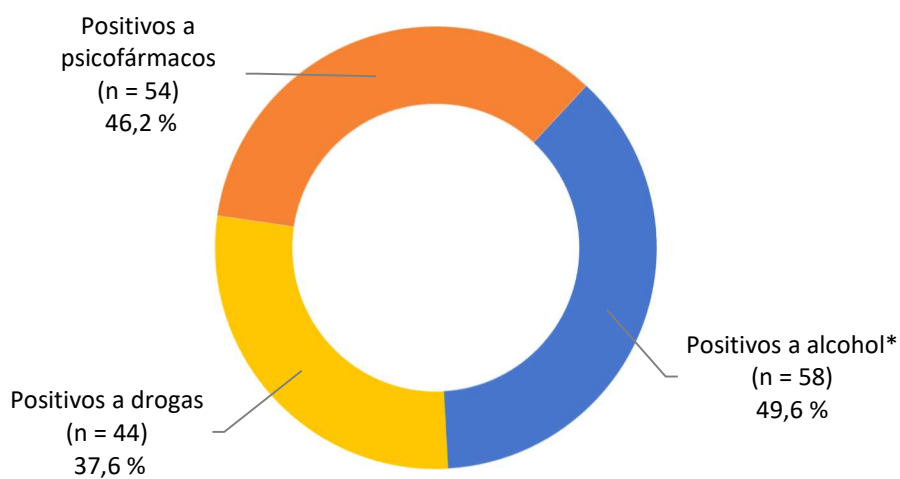
**PEATONES: CASOS CON  
RESULTADO TOXICOLÓGICO  
POSITIVO (n = 117)**

**GRÁFICOS 32 y 33: PEATONES POSITIVOS (n = 117). DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y RANGOS DE EDAD**



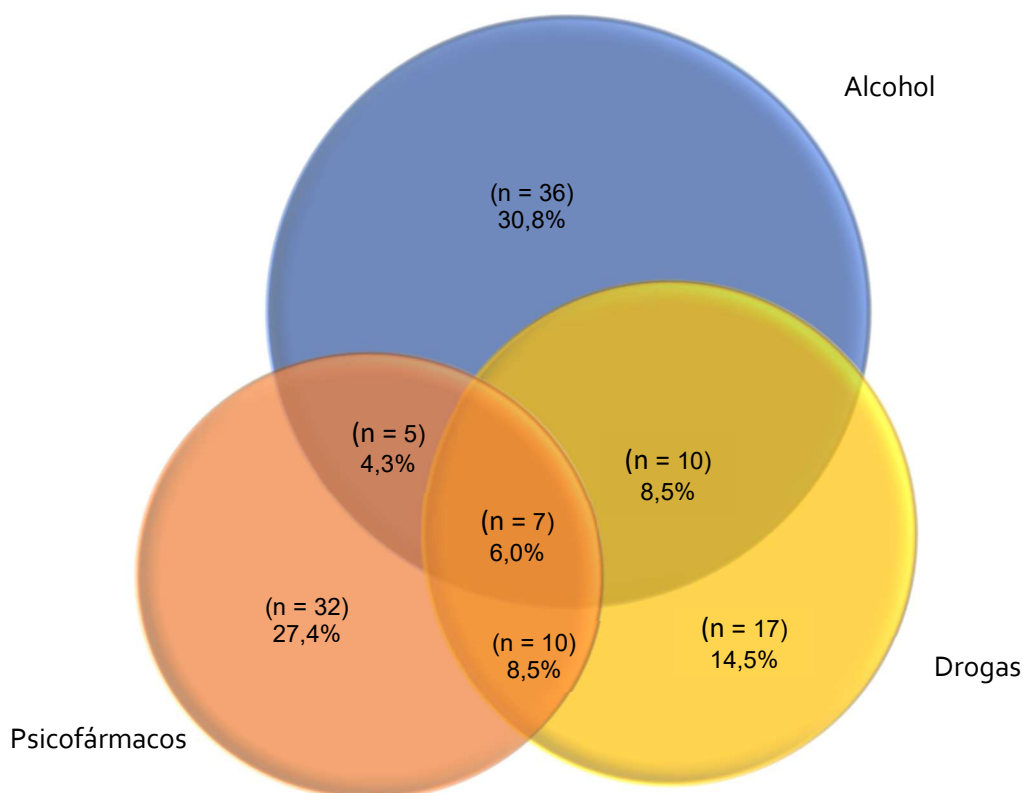
El **70,9 %** de los peatones fallecidos por atropello con resultados toxicológicos positivos, correspondió a varones.

**GRÁFICO 34: PEATONES POSITIVOS (n = 117). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL TIPO DE SUSTANCIA DETECTADA (sin tener en cuenta las posibles asociaciones)**

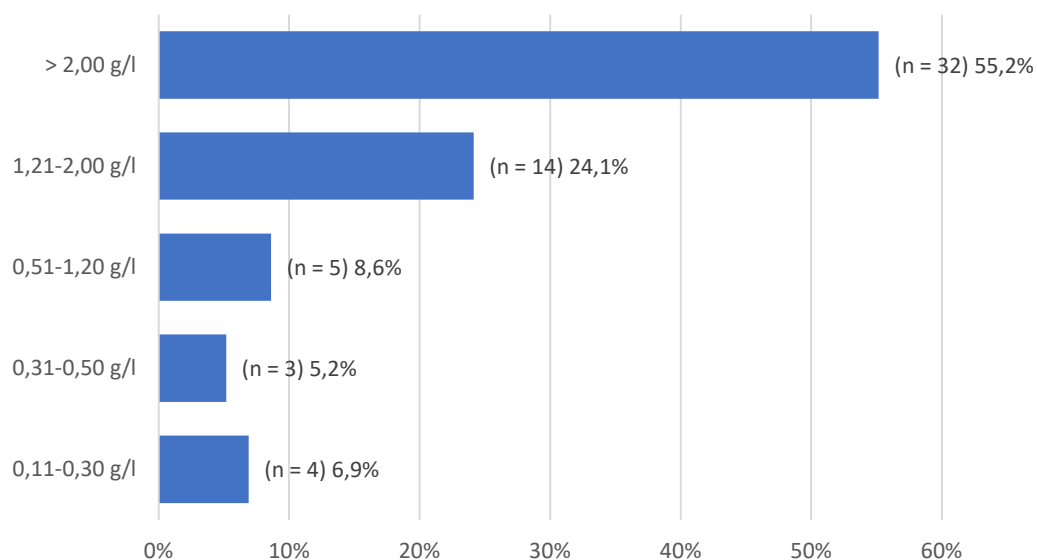


\* Positivos a alcohol: concentración de alcohol en sangre superior a 0,10 g/l.

**GRÁFICO 35: PEATONES POSITIVOS (n = 117). CLASIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS SEGÚN EL TIPO Y/O COMBINACIÓN DE SUSTANCIAS DETECTADAS**

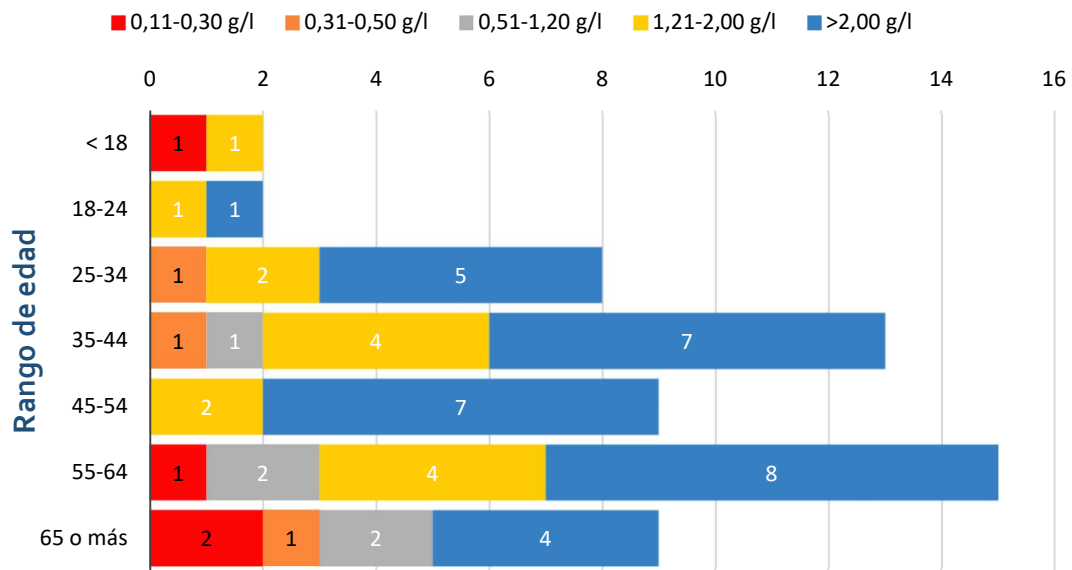


**GRÁFICO 36: PEATONES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 58). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA**

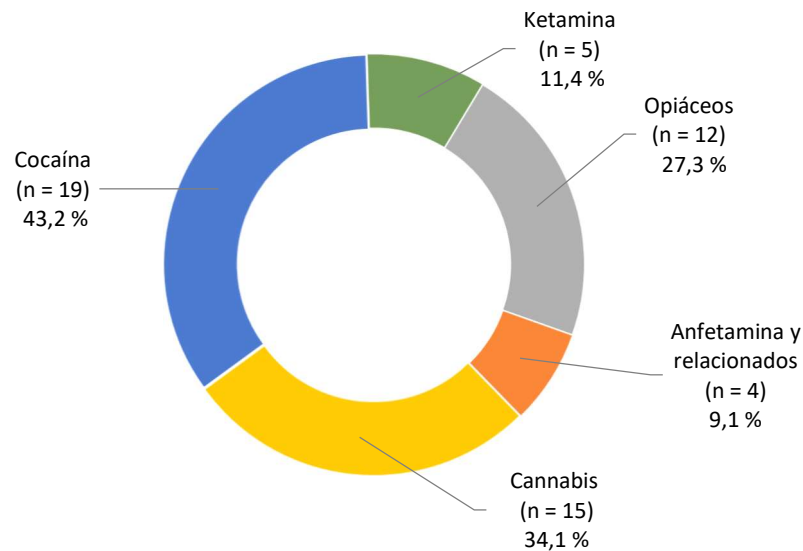


El **79,3 %** de los peatones fallecidos con resultados positivos a alcohol arrojó una tasa de alcoholemia superior a 1,20 g/l.

**GRÁFICO 37: PEATONES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 58). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA Y LA EDAD**



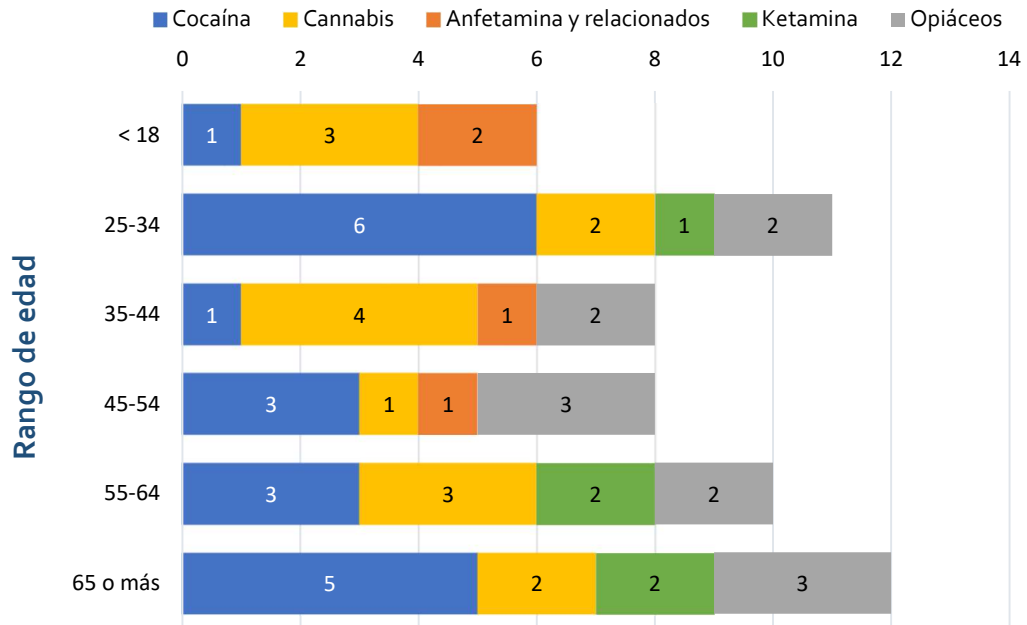
**GRÁFICO 38: PEATONES POSITIVOS A DROGAS (n = 44). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS DROGAS DETECTADAS (sin tener en cuenta las posibles asociaciones)**



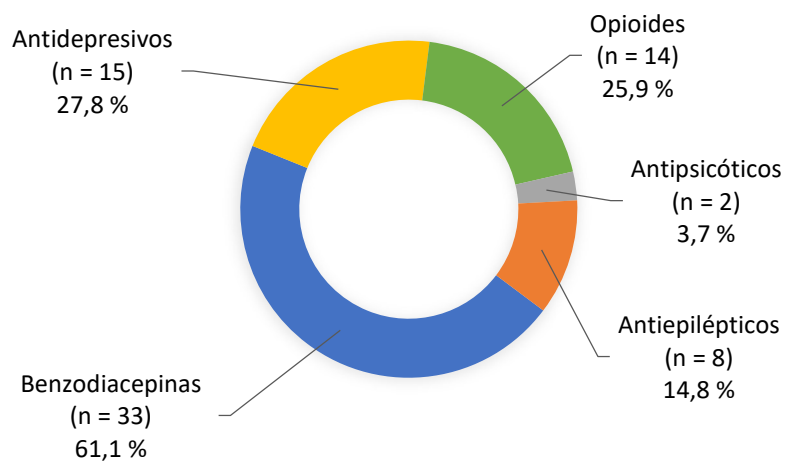
Independientemente de si hubo consumos asociados de drogas de abuso, alcohol y/o psicofármacos, por sí sola la droga más consumida fue la cocaína (43,2 %).



**GRÁFICO 39: PEATONES POSITIVOS A DROGAS (n = 44). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA DROGA DETECTADA Y RANGOS DE EDAD (sin tener en cuenta las posibles asociaciones)**



**GRÁFICO 40: PEATONES POSITIVOS A PSICOFÁRMACOS (n = 54). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS PSICOFÁRMACOS DETECTADOS**

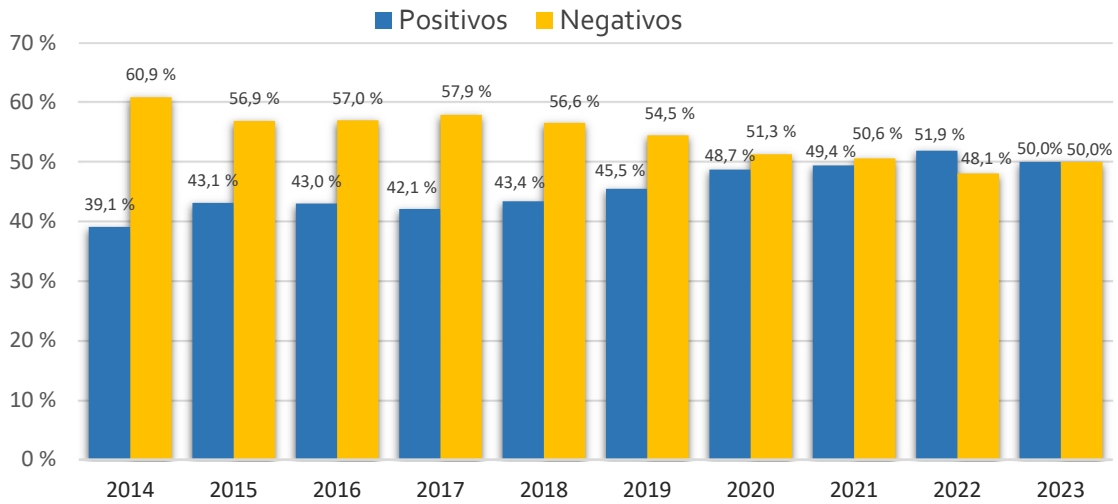


El término «opioides» se refiere a los fármacos (tramadol, oxicodona, metadona...) que se unen a los receptores opioides del sistema nervioso central, excluida la heroína (opiáceo).

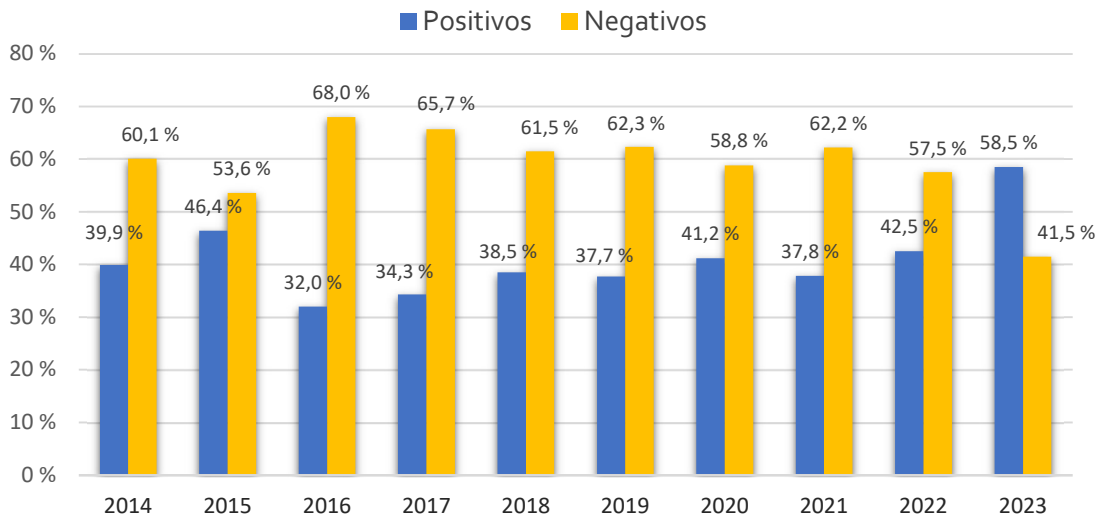


**ESTUDIO COMPARATIVO  
CON RELACIÓN A AÑOS  
ANTERIORES**

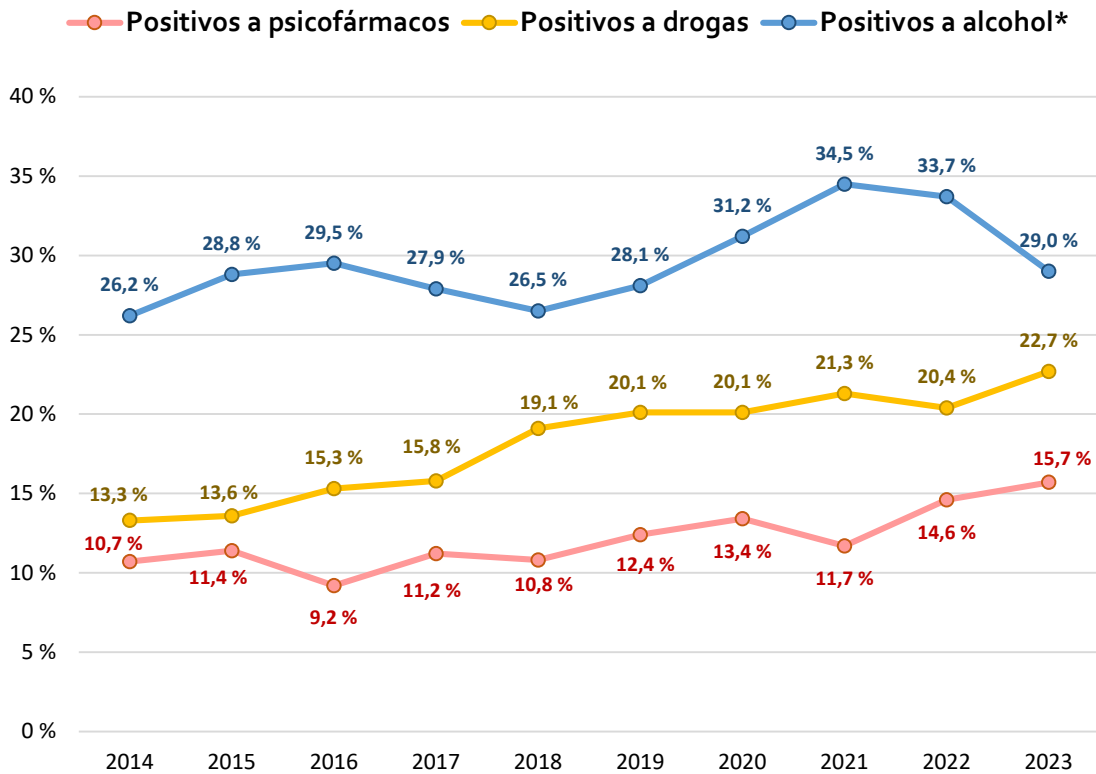
**GRÁFICO 41: EVOLUCIÓN A LO LARGO DEL TIEMPO DEL PORCENTAJE DE CONDUCTORES SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO (umbral de alcohol en sangre: 0,30 g/l)**



**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.

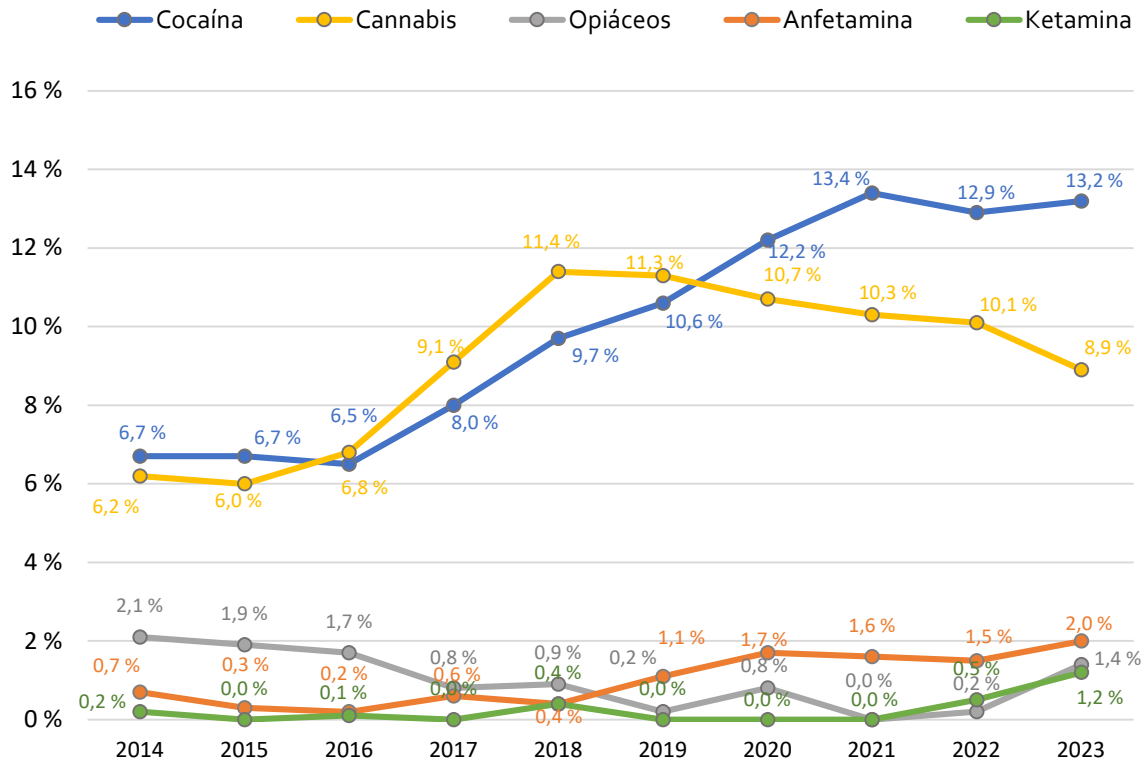
El estudio comparativo de los últimos diez años del número de conductores con resultados toxicológicos positivos muestra un incremento en el año 2023 del **10,9 %** con respecto al año 2014.

Con relación al consumo de alcohol, en el año 2023 se observa un descenso del **4,7 %** en los conductores fallecidos en accidente de tráfico con respecto al año 2022.

Con relación al consumo de drogas se observa una tendencia al alza que alcanza un incremento del **9,4 %** en comparación con el año 2014 y un ascenso de **2,3 %** con respecto al año 2022.

Por último, en relación con los psicofármacos se observa un incremento del **1,1 %** con respecto al año 2022.

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



Desde 2016 se observa una marcada tendencia al alza (**6,7 %**) en el consumo de cocaína entre los conductores fallecidos en accidente de tráfico. En el caso del cannabis, el consumo aumentó un **4,6 %** entre los años 2016 y 2018, y a partir del año 2018 y hasta el año 2023 se observa una tendencia a la baja de un **2,5 %**.



# 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

El alcohol sigue siendo la sustancia más detectada en los conductores fallecidos, seguido de la cocaína y el cannabis, y, en tercer lugar, los psicofármacos. Así mismo, en el año 2023 se observa un descenso en la detección de alcohol y un aumento de las drogas de abuso y de los psicofármacos entre los conductores fallecidos en accidentes de tráfico con respecto a 2022.

De 862 conductores fallecidos en accidentes de tráfico y sometidos a autopsia y a un análisis toxicológico, 462 conductores, es decir, un 53,6 % ([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 52,8 % del año 2022.

El ligero incremento del 0,8 % en el año 2023 respecto del año 2022 en los conductores que arrojaron resultado positivo se produce al aumentar la detección de drogas (22,7 % *versus* 20,4 %) y psicofármacos (15,7 % *versus* 14,6 %), mientras que la detección de alcohol entre los conductores disminuyó (32,7 % *versus* 35,5 %), refiriéndose estos porcentajes a consumos asociados y/o aislados de las sustancias ([gráfico 10](#)).

Cabe indicar en este punto que, según datos de la DGT, en 2023, la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil practicó 6.700.937 pruebas de alcohol y 101.927 pruebas de drogas.

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

Una inmensa mayoría de los casos (90,0 %) con resultados toxicológicos positivos correspondió a conductores varones, y solo el 9,7 % correspondió a mujeres conductoras ([gráfico 13](#)), lo cual es obviamente un dato epidemiológico de gran transcendencia en el desarrollo de campañas de prevención de la siniestralidad vial.

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

Así, el 49,8 % de los conductores positivos conducían un turismo y el 36,6 % una motocicleta ([gráfico 18](#)).

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

El 58,5 % de los conductores con resultados toxicológicos positivos se correspondió con una franja de edad que abarca de 25 a 54 años ([gráfico 17](#)).

En la franja de edad de 18-34 años los accidentes mortales de conductores con resultados toxicológicos positivos se produjo con mayor frecuencia durante sábados, domingos y festivos. En el rango de edad de los conductores entre 45 y 54 años los accidentes mortales se producen con la misma distribución en los días laborables y festivos, mientras que en el rango de 55 a 64 años se aprecia una mayor distribución en días laborables.

El 54,3 % de los accidentes mortales de los conductores con resultados toxicológicos positivos en todo el territorio nacional se produjo en días laborables, mientras que el 45,7 % restante se produjo durante sábados, domingos y festivos, independientemente de la franja de edad (gráfico 16). En la franja de edad de entre 18-34 años el fallecimiento de conductores con resultados toxicológicos positivos se produjo más durante sábados, domingos y festivos (13,6 %, frente al 10,4 % en días laborables), mientras que, en la franja de 55 a 64 años los accidentes mortales se produjeron con mayor porcentaje en días laborables (11,3 %, frente al 6,9 % en sábados, domingos y festivos).

El alcohol sigue siendo la sustancia detectada mayoritariamente dentro del grupo de los conductores fallecidos con resultados toxicológicos positivos. Los conductores fallecidos con resultados positivos a alcohol arrojaron mayoritariamente una tasa de alcoholemia muy alta, que fue superior a 1,20 g/l, lo que se correlaciona con grados de intoxicación muy severa.

La distribución porcentual dentro del grupo de los conductores fallecidos con resultados toxicológicos positivos (n = 462), de acuerdo con el tipo de sustancia detectada, fue la siguiente: el 61,0 % fue positivo a alcohol (umbral superior a 0,10 g/l), el 42,4 % fue positivo a drogas y el 29,2 % fue positivo a psicofármacos (gráfico 14).

Es de resaltar que el 67,4 % de los conductores fallecidos con resultados positivos a alcohol arrojó una tasa de alcoholemia muy alta, que fue superior a 1,20 g/l, lo que se correlaciona con grados de intoxicación muy severa (gráfico 19).

Los datos globales del territorio nacional indican que la droga de abuso más detectada entre los conductores fallecidos fue la cocaína, seguida del cannabis. El cannabis, sin embargo, fue la droga más detectada en la franja de edad de <18-24 años, mientras que la cocaína fue la droga más detectada en el rango de 35 a 64 años.

Con respecto a los casos positivos a drogas de abuso (n = 196), e independientemente de si hubo consumos asociados de drogas de abuso, alcohol y/o psicofármacos, por sí sola la droga más detectada en todo el territorio nacional fue la cocaína (58,2 %), seguida del cannabis (39,3 %) (gráfico 21). El cannabis fue la droga más detectada en la franja de edad de <18-24 años, mientras que la cocaína fue la droga más detectada en el rango de 35 a 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 opioides y los antiepilépticos.

La distribución porcentual dentro del grupo de los conductores fallecidos con resultados positivos a psicofármacos (n = 135), de acuerdo con el tipo de sustancia detectada, fue la siguiente: el 53,3 % fue positivo a benzodiazepinas, el 40,7 % fue positivo a antidepresivos, el 18,5 % a opioides, y el 9,6 % a antiepilépticos aisladamente o en combinación (gráfico 25).

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

Las detecciones simultáneas de alcohol y drogas de abuso (n = 94) de mayor prevalencia fueron, en primer lugar, la presencia simultánea de alcohol y cocaína (54,3 %), seguido de la presencia simultánea de alcohol y cannabis (19,1 %), y de alcohol, cocaína y cannabis (13,8 %) (gráfico 24).

El estudio comparativo de los últimos diez años del número de conductores con resultados toxicológicos positivos muestra un incremento en el año 2023 con respecto al año 2014.

El estudio comparativo de los últimos diez años del número de conductores con resultados



toxicológicos positivos muestra un incremento en el año 2023 del 10,9 % con respecto al año 2014 ([gráfico 41](#)).

Con relación al consumo de alcohol, en el año 2023 se observa un descenso del 4,7 % con respecto al año 2022.

Con relación al consumo de drogas se observa una tendencia al alza que alcanza un incremento del 9,4 % en comparación con el año 2014 y un ascenso (2,3 %) con respecto al año 2022.

Por último, en relación con los psicofármacos se observa un aumento (1,1 %) con respecto al año 2022 ([gráfico 43](#)).

Desde 2016 se observa una marcada tendencia al alza (6,7 %) en el consumo de cocaína entre los conductores fallecidos en accidente de tráfico. En el caso del cannabis, el consumo aumentó un 4,6 % entre los años 2016 y 2018, y a partir del año 2018 y hasta el año 2023 se observa una tendencia a la baja de un 2,5 % ([gráfico 44](#)).

## PEATONES

En 2023, se observa un aumento del 16,0 % en la proporción de peatones fallecidos por atropello en accidentes de tráfico con resultados toxicológicos positivos a alcohol, drogas de abuso y/o psicofármacos, aisladamente o en combinación con respecto al año 2022.

De 200 peatones fallecidos por atropello en accidentes de tráfico y sometidos a autopsia, un 41,5 % arrojó resultados toxicológicos positivos a alcohol, drogas de abuso y psicofármacos, aisladamente o en combinación ([gráfico 28](#)).

La distribución por sexos en los peatones fallecidos con resultados toxicológicos positivos es distinta a la distribución de conductores fallecidos, ya que el 70,9 % de los peatones fallecidos por atropello con resultados toxicológicos positivos correspondió a varones y el 29,1 % correspondió a mujeres ([gráfico 32](#)).

La distribución por rango de edad reveló una mayor prevalencia en peatones de 65 años en adelante (35,9 %) ([gráfico 33](#)).

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 peatones con resultados positivos correspondió a alcohol (49,6 %) y psicofármacos (46,2 %) seguido de drogas de abuso (37,6 %) ([gráfico 34](#)).

Los peatones fallecidos con resultados positivos a alcohol arrojaron 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 79,3 % de los peatones fallecidos con resultados positivos a alcohol arrojó una tasa de alcoholemia superior a 1,20 g/l ([gráfico 36](#)).

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

La distribución porcentual dentro del grupo de los peatones fallecidos con resultados positivos a psicofármacos (n = 54), de acuerdo con el tipo de sustancia detectada, fue la siguiente: el 61,1

% fue positivo a benzodiazepinas, el 27,8 % fue positivo a antidepresivos, el 25,9 %, a opioides, y el 14,8 % fue positivo a antiepilépticos ([gráfico 40](#)).

The page features a decorative graphic consisting of two overlapping triangles. A large green triangle points to the right, and a smaller grey triangle is positioned behind it, also pointing to the right. The word 'METODOLOGÍA' is written in white, uppercase letters on the green triangle.

# 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	
<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 2023 han sido:

- Ejercicio de Intercomparación de Alcohol Etílico en Sangre (EIAS) organizado por el Departamento de Sevilla del INTCF.
- UNODC-BS: detección de sustancias psicoactivas en orina (2 participaciones).
- LGC STANDARDS: detección y cuantificación de drogas, psicofármacos, carboxihemoglobina, paracetamol, alcohol y volátiles (14 participaciones).

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

### **3.1. 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 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 2023 han sido:

- Ejercicio de Intercomparación de Alcohol Etílico en Sangre y Plasma. 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 2023 han sido:

- Ejercicio de Intercomparación de Alcohol Etílico en Sangre organizado por el 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 2023 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 2023 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 (2023-BS).
- Programa FTC-B 2023 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 2023 por el IMLCFV fueron los siguientes:

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



## 8. INSTITUTO DE CIENCIAS FORENSES LUIS CONCHEIRO (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](#).



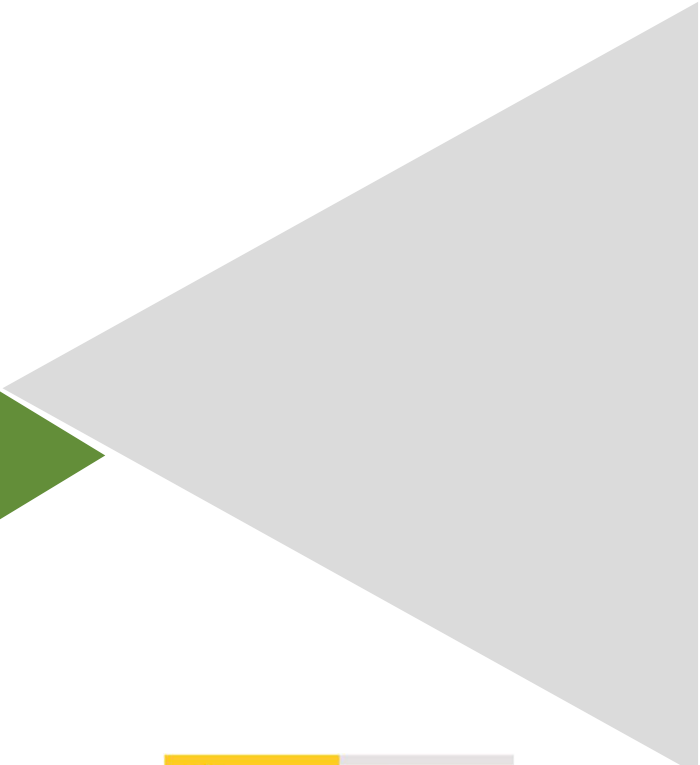
# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## 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/bkabo64>
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> (último acceso: 20 de junio de 2024).
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/bkxo82>
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/> (último acceso: 20 de junio de 2024).
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> (último acceso: 20 de junio de 2024).
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> (último acceso: 20 de junio de 2024).
11. Society of Toxicological and Forensic Chemistry (GTFCH). Guidelines and recommendations. Disponible en: <https://www.gtfch.org/cms/index.php/en/guidelines> (último acceso: 20 de junio de 2024).
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) (último acceso: 20 de junio de 2024).
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>



**Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses**  
José Echegaray, 4. 28232 Las Rozas. Madrid.

