



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE JUSTICIA

HALLAZGOS TOXICOLÓGICOS EN VÍCTIMAS MORTALES DE ACCIDENTES DE TRÁFICO

Memoria 2022

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, 2022

Reproducción autorizada siempre que se cite la fuente.

Citación recomendada: *Hallazgos Toxicológicos en Víctimas Mortales de Accidente de Trafico (2022)*. Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. Ministerio de Justicia.



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:



Hallazgos toxicológicos en víctimas mortales de accidentes de tráfico

Memoria 2022



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE JUSTICIA

Madrid, 2023

Publicaciones del Ministerio de Justicia: <https://www.mjusticia.gob.es/es/areas-actuacion/documentacion-publicaciones/publicaciones>

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

Memoria presentada por Antonio Alonso Alonso
Director del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses

NIPO (pdf): 051-21-035-5

EDITA: Ministerio de Justicia. Secretaría General Técnica

MAQUETACIÓN: Safekat, S. L.

| Índice

6 | Nota introductoria y agradecimientos

8 | Datos generales (n = 1.214)

11 | Conductores (n = 854)

Conductores: casos con resultado toxicológico positivo (n = 451)

26 | Peatones (n = 221)

Peatones: casos con resultado toxicológico positivo (n = 94)

35 | Estudio comparativo

40 | Consideraciones finales

45 | Metodología

52 | 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 2022 y que han sido investigadas desde el punto de vista toxicológico-forense en todo el territorio nacional.

En esta edición continuamos con la iniciativa que emprendimos el año 2020 de incorporar en esta memoria 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. Todo ello con el fin último de poder ofrecer la información más completa posible de los análisis toxicológicos en las víctimas mortales de accidentes de tráfico.

Los datos estadísticos reflejados en esta memoria (así como los datos de los años 2020 y 2021) se ponen a disposición de las distintas Administraciones y de los ciudadanos de forma dinámica a través de un portal web de datos de la justicia (<https://datos.justicia.es/intcf>) desarrollado por la Dirección General de Transformación Digital (DGTD) del Ministerio 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 854 conductores y 221 peatones fallecidos en accidentes de tráfico durante el año 2022. Su objetivo es mostrar los resultados de los análisis toxicológicos relativos a la presencia de alcohol, drogas de abuso y psicofármacos. Ello ha permitido poner de manifiesto 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/os jefas/es 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 Diez y Luis Manuel Menéndez Quintanal).

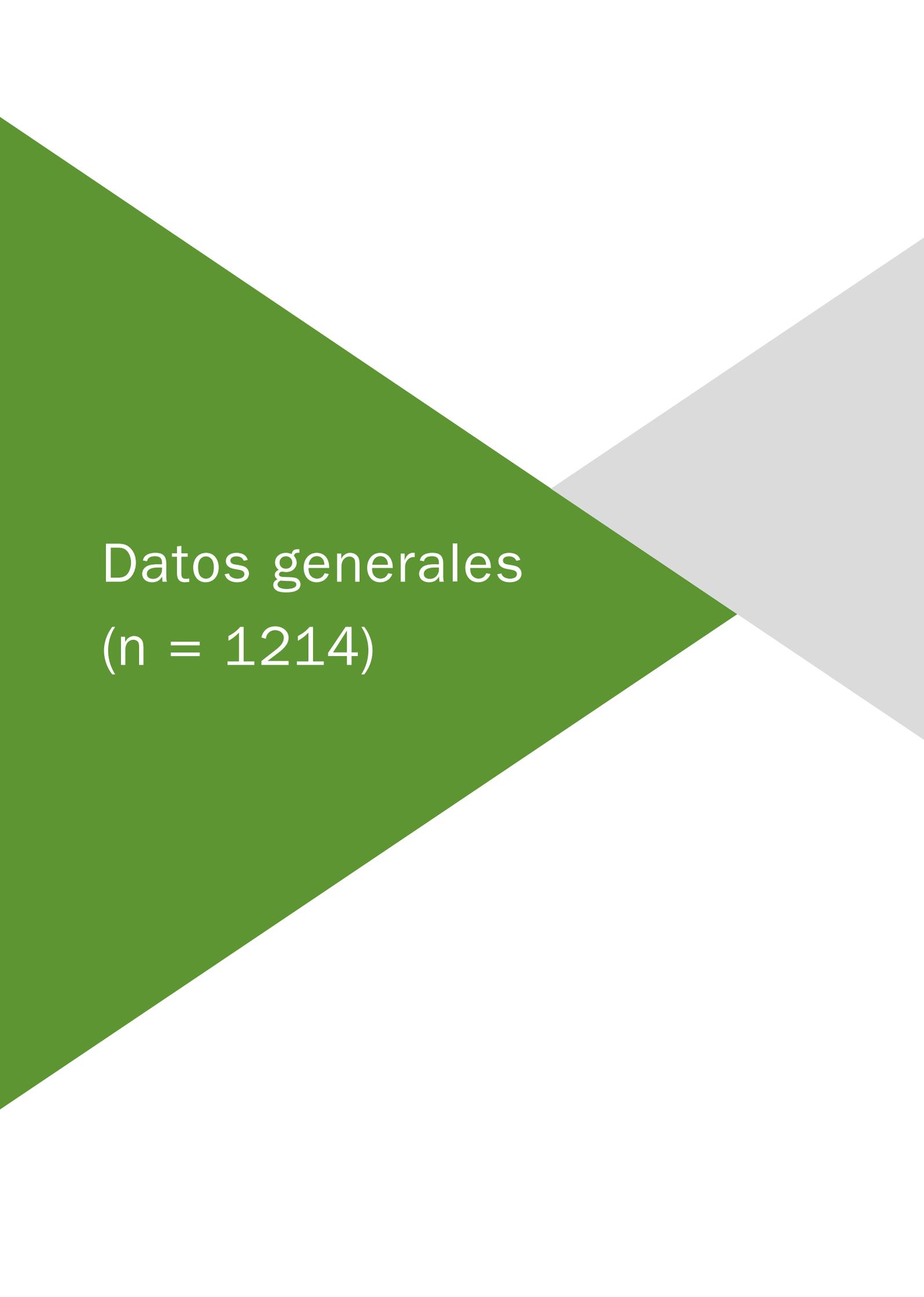
Así mismo, agradecemos la contribución de los siguientes IMLCF en la recogida y el envío de muestras *post mortem* al INTCF para su análisis, sin cuya colaboración no habría sido posible elaborar esta memoria:

- 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 informática de los Departamentos de Madrid, Sevilla y Barcelona por configurar y realizar las búsquedas estadísticas en el sistema LIMS del INTCF, a Beatriz Ibor Alonso por el esfuerzo en la compilación de datos y a David Barroso Domínguez por el tratamiento final de todos los datos.

Dr. Antonio Alonso Alonso
Director del INTCF



Datos generales
(n = 1214)

GRÁFICO 1: NÚMERO DE VÍCTIMAS MORTALES (n = 1214) ANALIZADAS EN LOS DISTINTOS ORGANISMOS

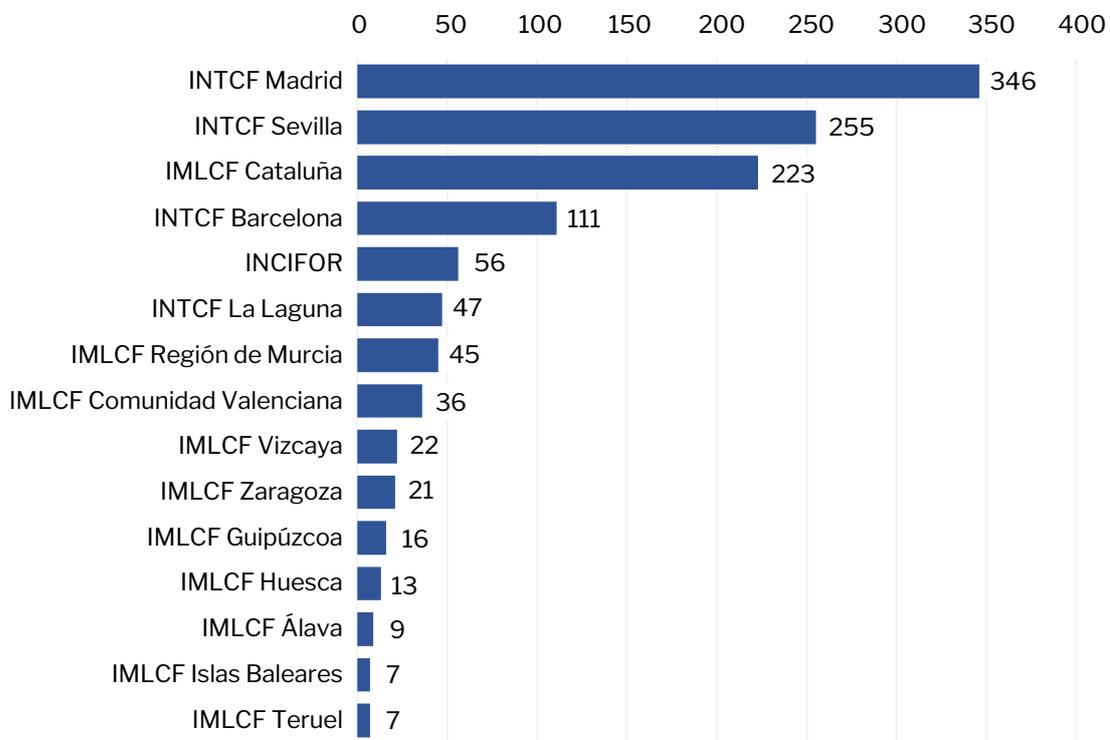


GRÁFICO 2: ÁMBITO DE ACTUACIÓN DEL INTCF



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

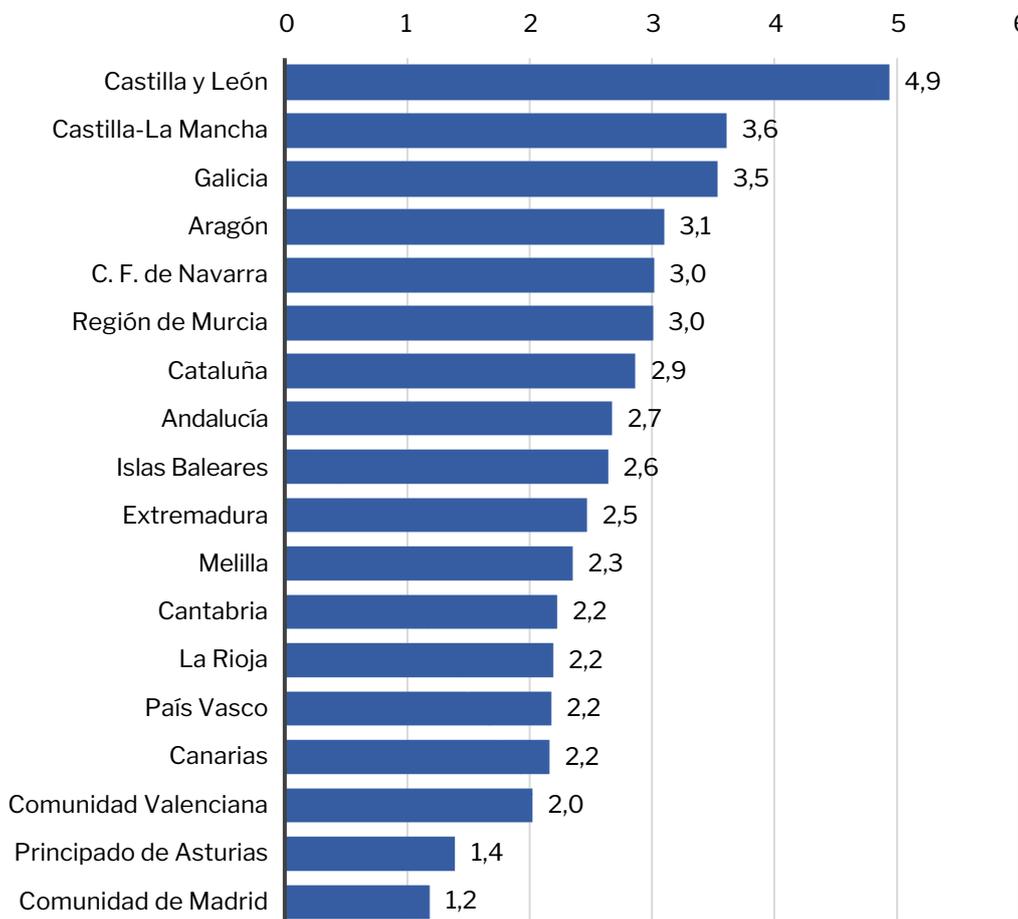
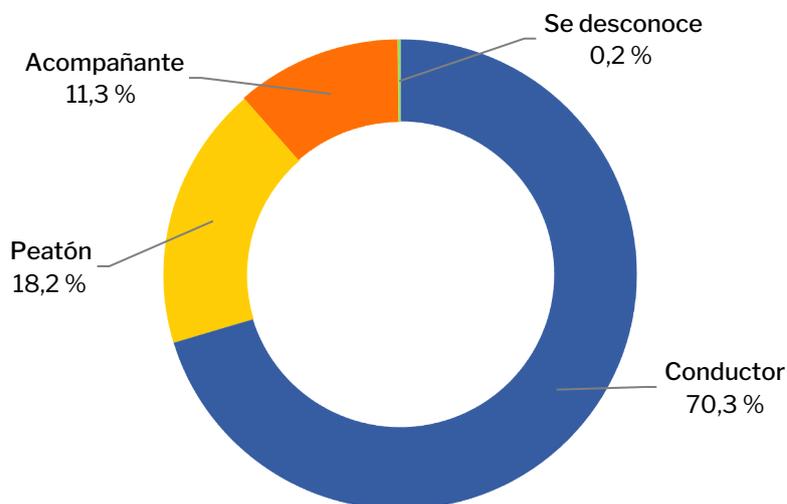
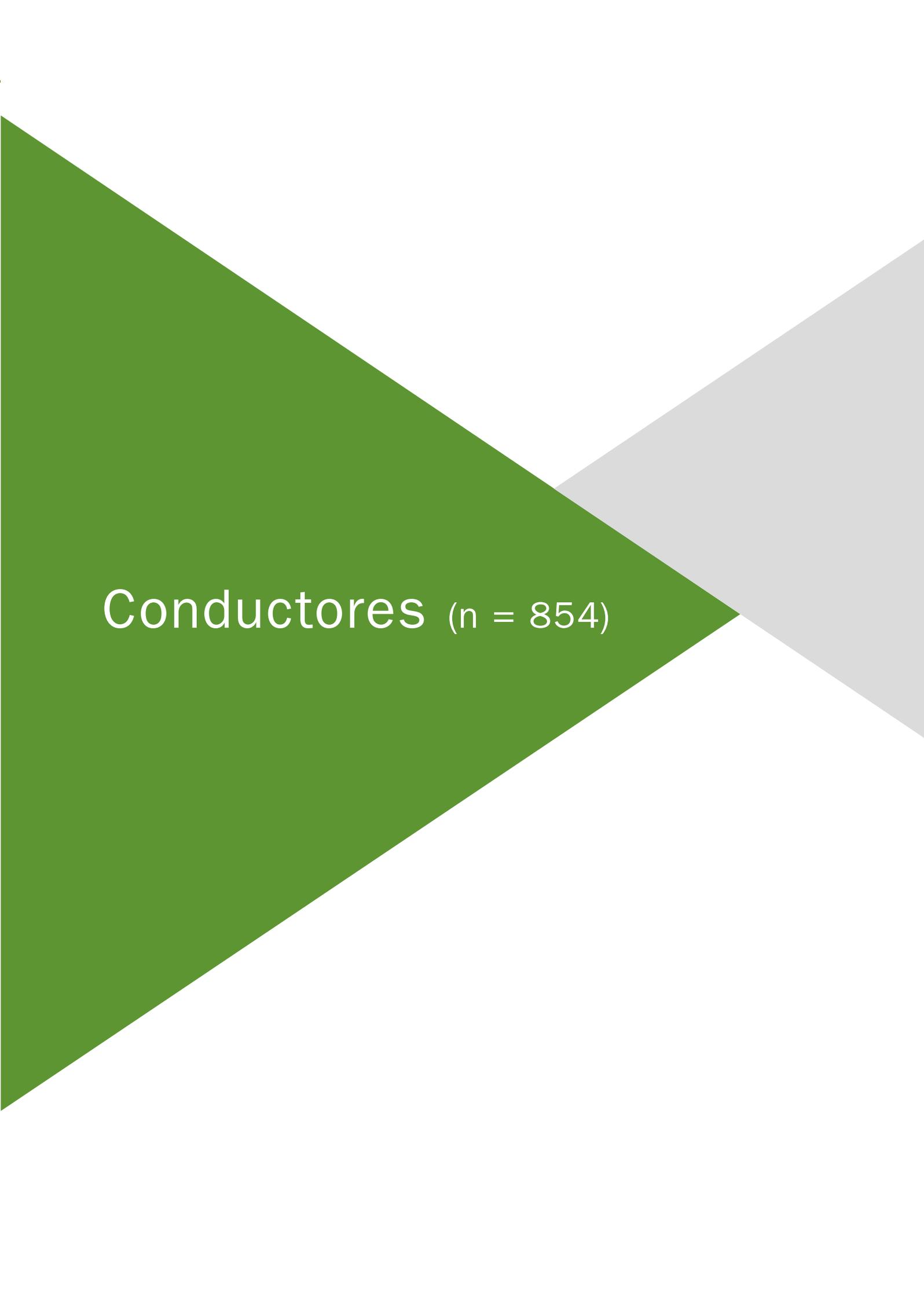


GRÁFICO 4: DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL NÚMERO DE VÍCTIMAS MORTALES
(n = 1214) SEGÚN SU ROL EN EL SINIESTRO





Conductores (n = 854)

GRÁFICOS 5 y 6: DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y RANGO DE EDAD (854 CONDUCTORES)

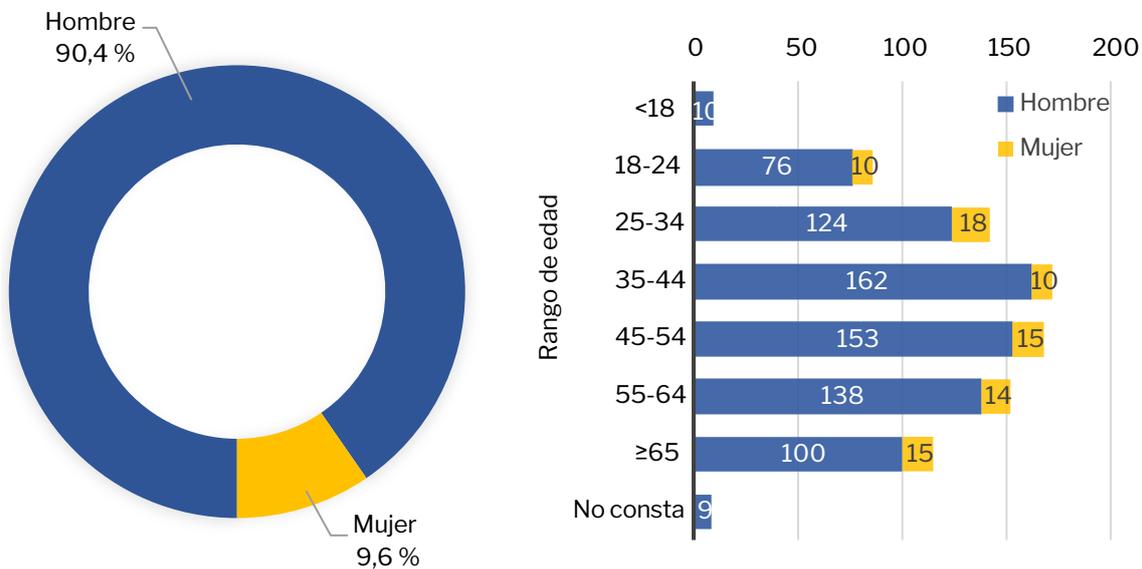
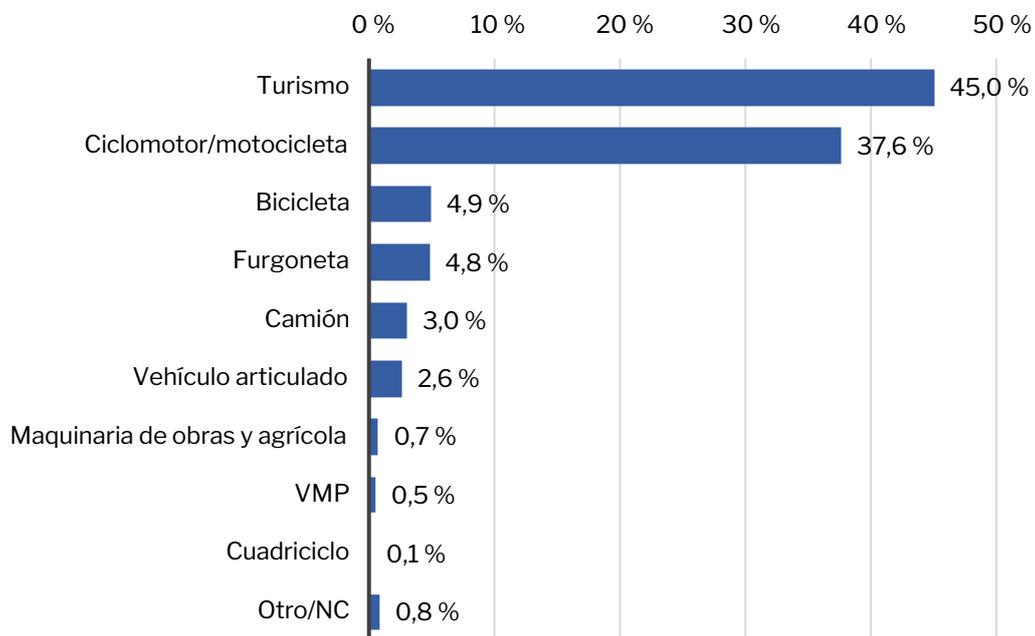


GRÁFICO 7: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR TIPO DE VEHÍCULO (854 CONDUCTORES)



VMP: vehículo de movilidad personal.

GRÁFICO 8 A: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO (854 CONDUCTORES)
(umbral de alcohol en sangre: 0,3 g/l)

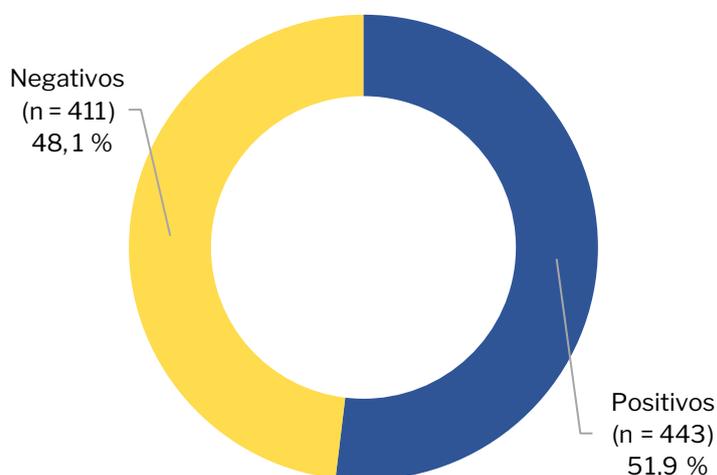
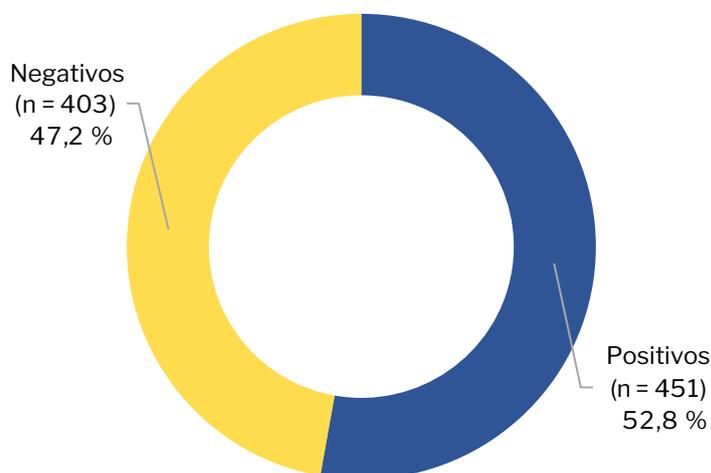


GRÁFICO 8 B: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO (854 CONDUCTORES)
(umbral de alcohol en sangre: 0,1 g/l)



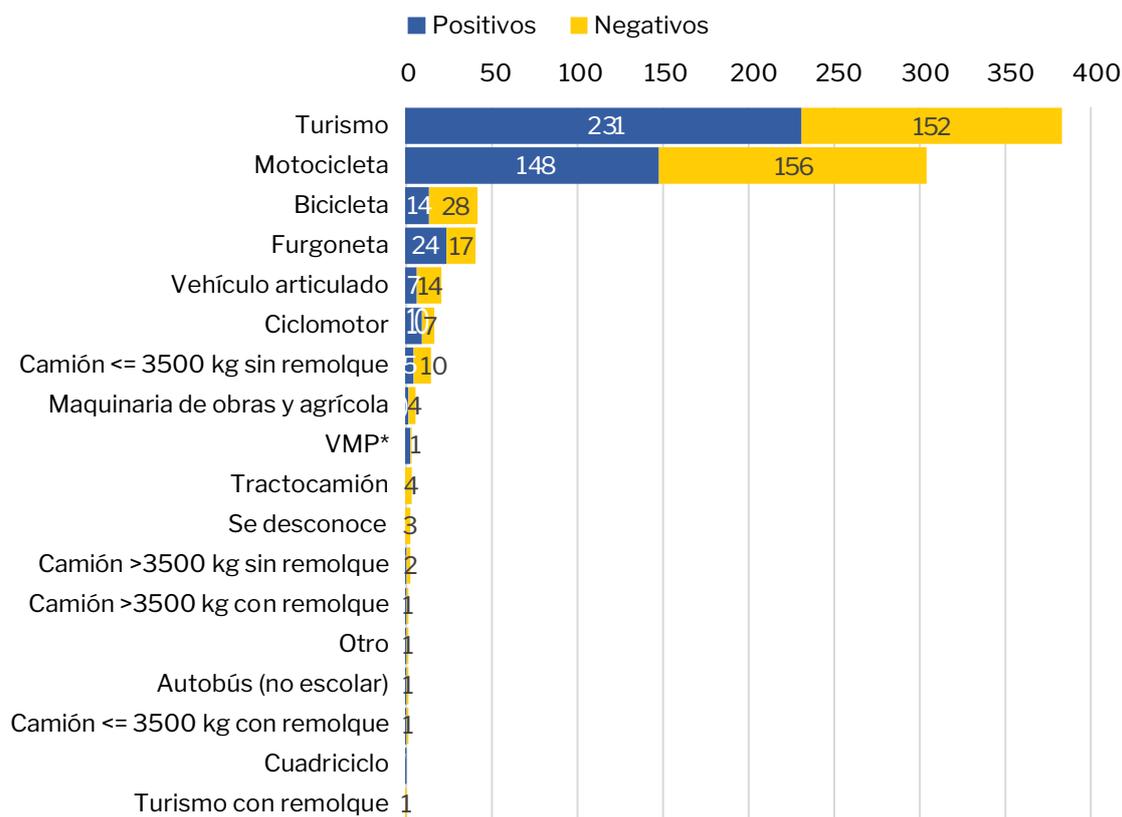
En ediciones anteriores de esta memoria se ha considerado un resultado positivo siempre que se objetive por encima de los umbrales de detección la presencia de cualquier droga de abuso o psicofármaco, sin tener en cuenta la cantidad, o una concentración de alcohol en sangre igual o superior a 0,3 g/l en sangre (límite de la tasa de alcoholemia permitida para conductores noveles y profesionales) [1], tal y como se muestra en el gráfico 8A.

En esta edición de la memoria, así como en el [portal web de datos de la justicia](#), hemos querido mostrar también 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 0,1 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 (854 CONDUCTORES)



*VMP: vehículo de movilidad personal.

GRÁFICO 10: CONDUCTORES (n = 854). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL TIPO DE SUSTANCIA DETECTADA

(umbral de detección de alcohol de 0,1 g/l)

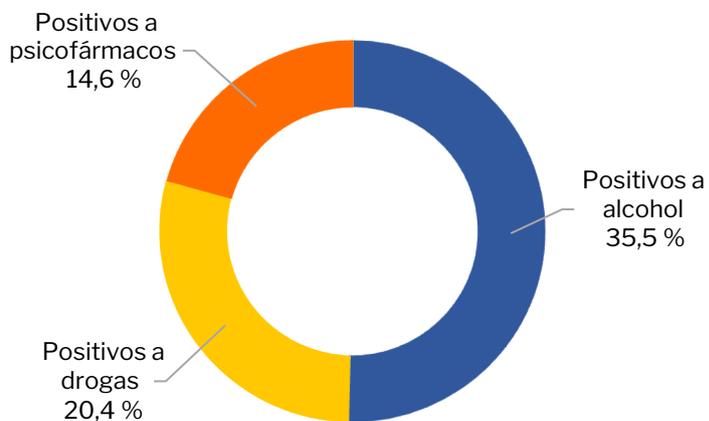
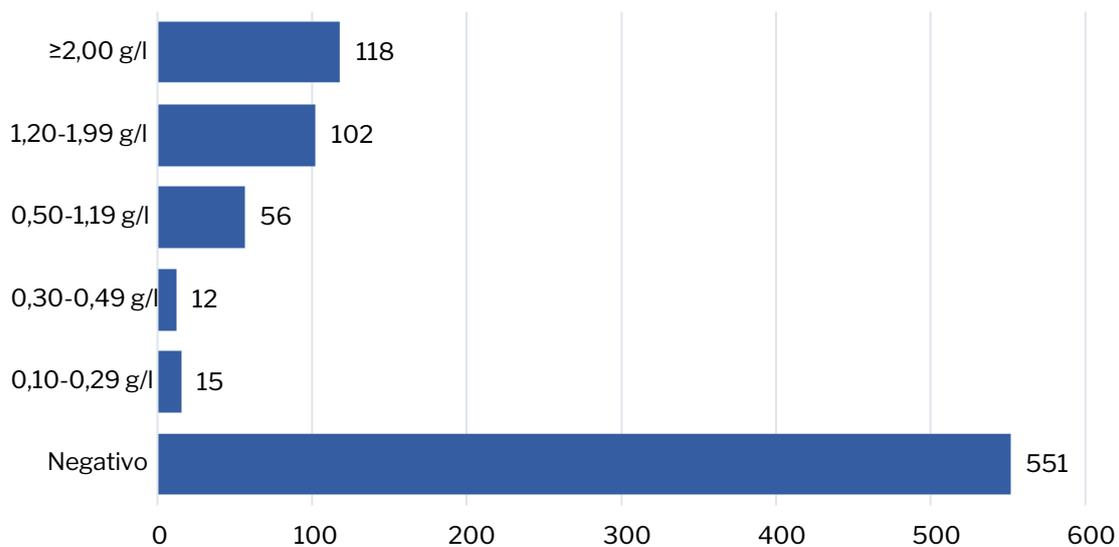
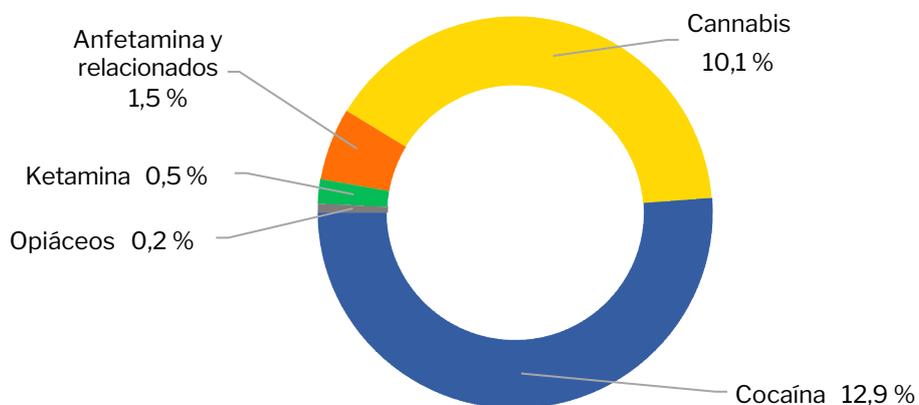


GRÁFICO 11: CONDUCTORES (n = 854). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA

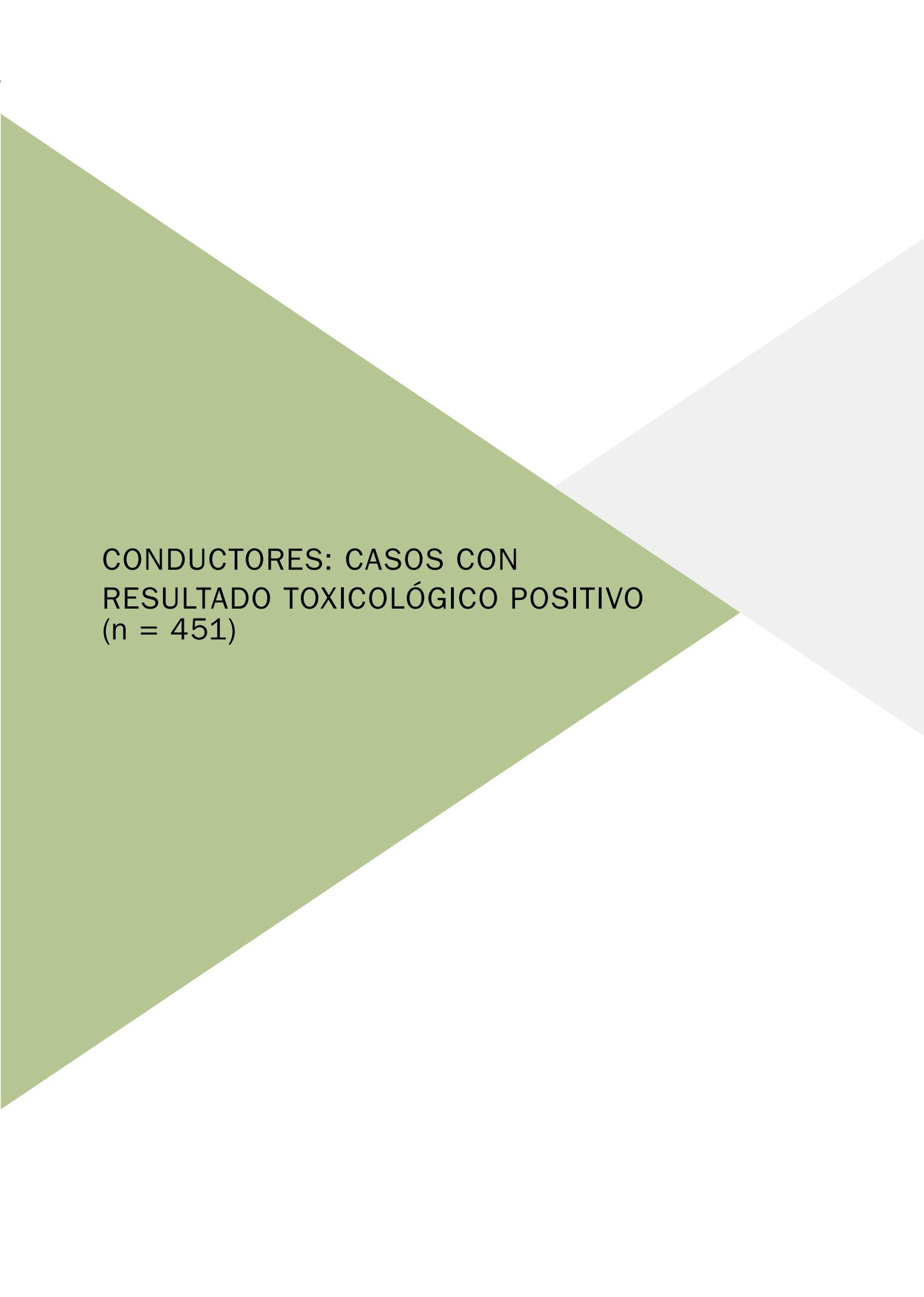


El 25,7% de los conductores arrojó una tasa de alcoholemia igual o superior a 1,20 g/l.

GRÁFICO 12: CONDUCTORES (n = 854). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS DROGAS DETECTADAS

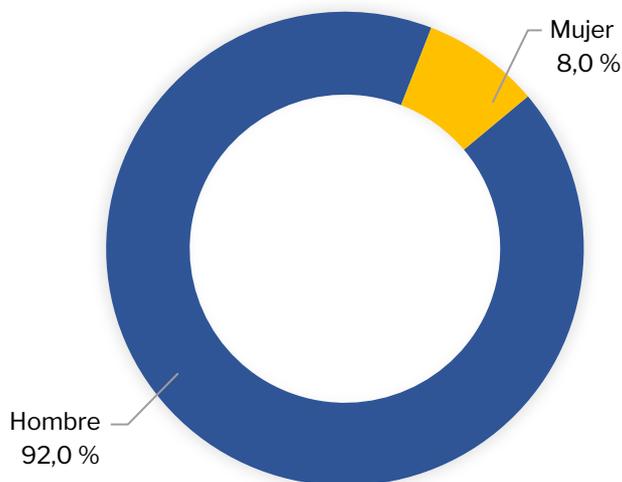


Independientemente de si hubo consumos asociados de drogas de abuso, alcohol y/o psicofármacos, por sí sola la droga más consumida fue la cocaína (**12,9%**), seguida del cannabis (**10,1%**).



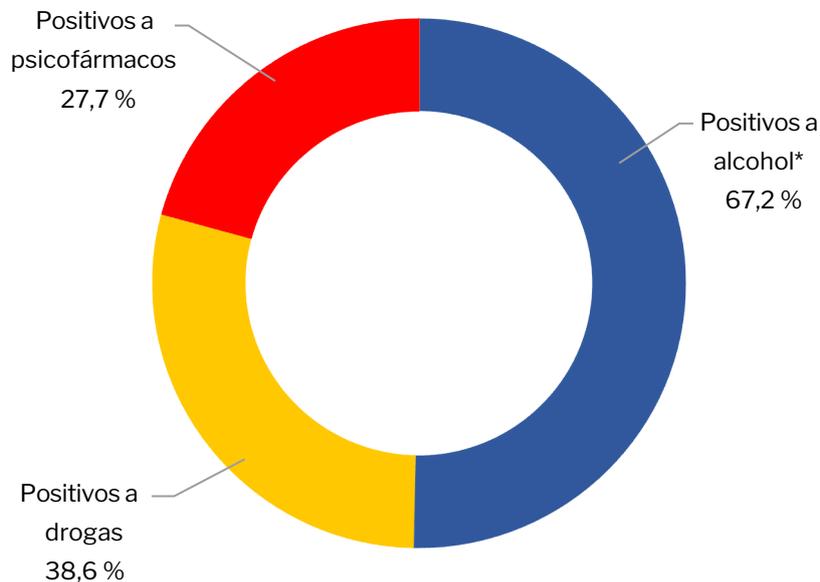
CONDUCTORES: CASOS CON
RESULTADO TOXICOLÓGICO POSITIVO
(n = 451)

GRÁFICO 13: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 451). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR SEXO



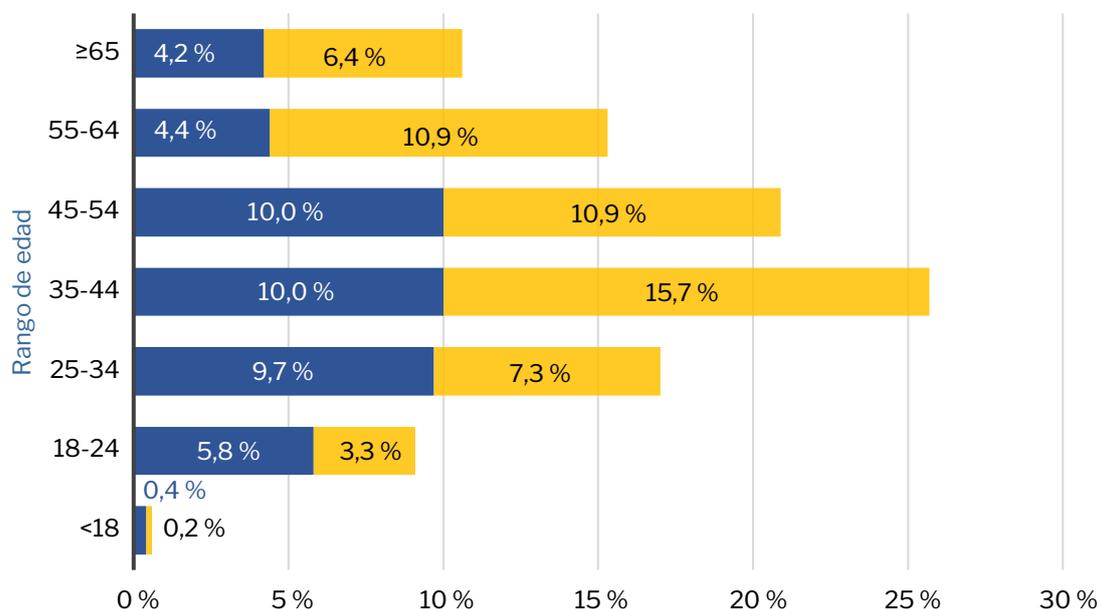
El **92,0%** de los conductores con resultados toxicológicos positivos correspondió a varones.

GRÁFICO 14: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 451). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL TIPO DE SUSTANCIA DETECTADA



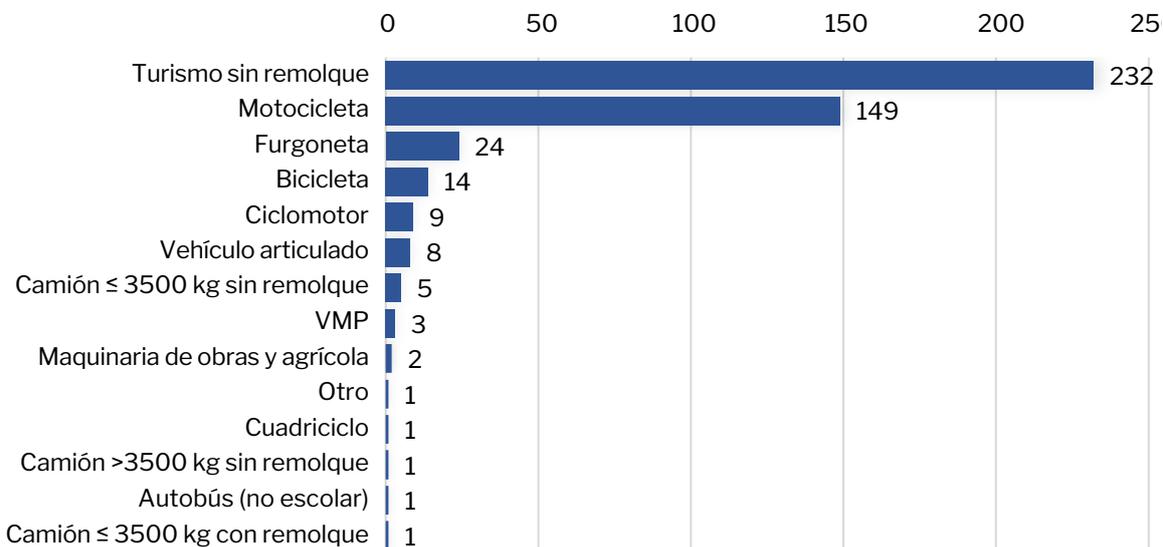
* Positivos a alcohol: concentración de alcohol en sangre igual o superior a 0,10 g/l.

GRÁFICO 15: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 451). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR RANGO DE EDAD Y DÍA DE LA SEMANA



El **63,6%** de los conductores con resultados toxicológicos positivos se correspondió con una franja de edad que abarca de 25 a 54 años. El **54,7%** de los conductores fallecidos con resultados toxicológicos positivos en todo el territorio nacional se produjo en días laborables, independientemente de la franja de edad. En la franja de edad de los **<18-34 años** el fallecimiento de conductores con resultados toxicológicos positivos se produjo mayoritariamente durante sábados, domingos y festivos (**15,9%** frente al **10,8%** en días laborables). Sin embargo, en la franja de **35->65 años** los accidentes mortales se produjeron mayoritariamente en días laborables (**43,9%** frente al **28,6%** en sábados, domingos y festivos).

**GRÁFICO 16: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 451).
DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE VEHÍCULO**



VMP: vehículo de movilidad personal.

El **51,4%** de los conductores con resultados toxicológicos positivos conducía un turismo y el **33%**, una motocicleta o ciclomotor.

**GRÁFICO 17: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 451). CLASIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS
SEGÚN EL TIPO Y/O COMBINACIÓN DE SUSTANCIAS DETECTADAS**

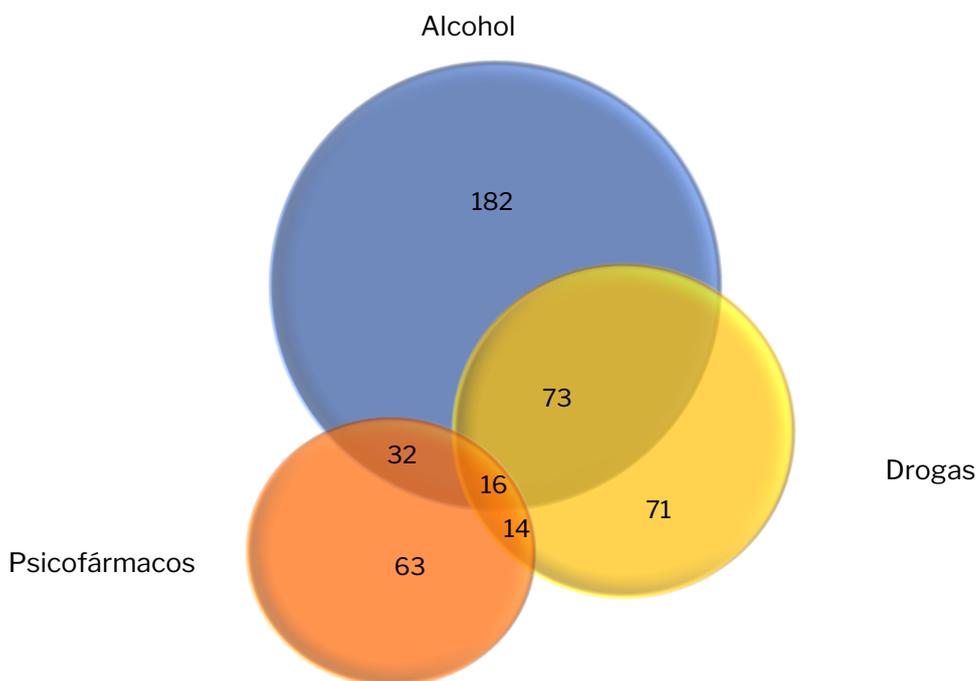
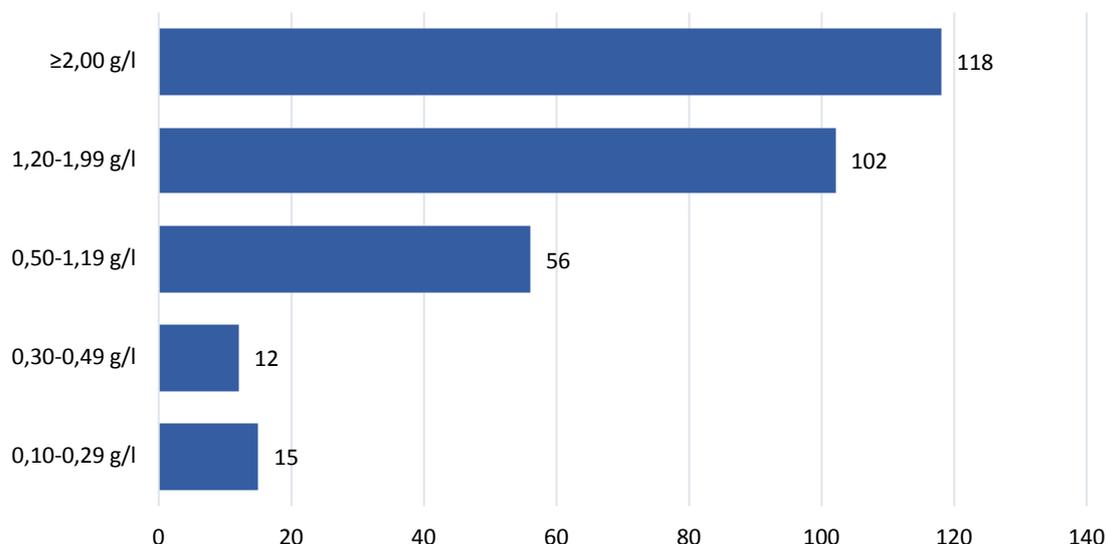
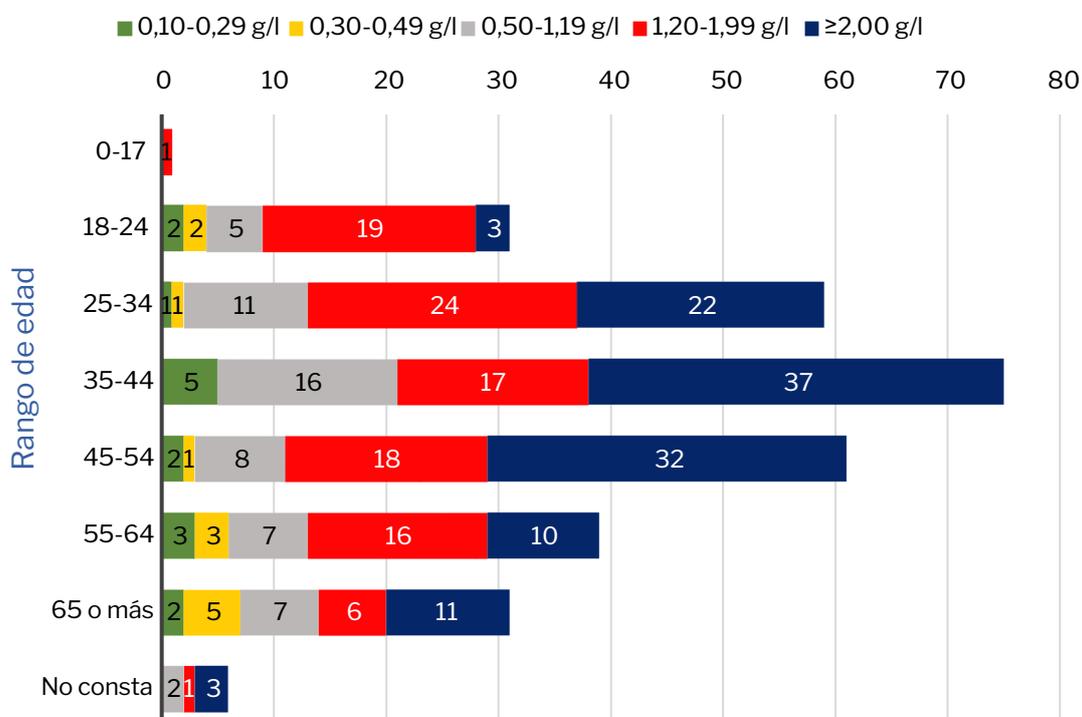


GRÁFICO 18: CONDUCTORES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 303). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA



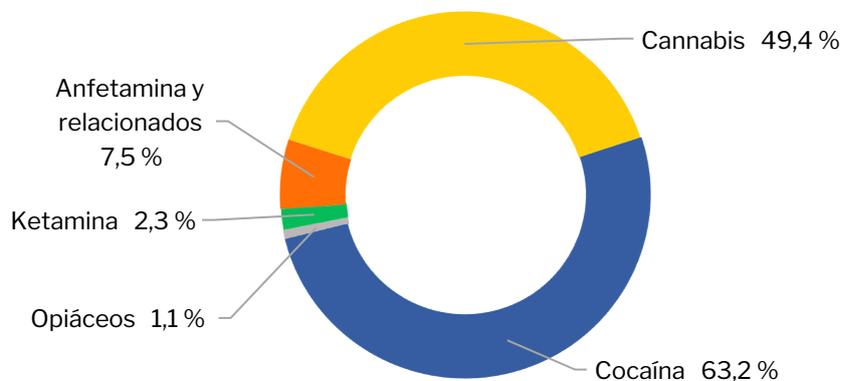
El **72,6%** de los conductores con resultados positivos a alcohol arrojó una tasa de alcoholemia igual o superior a 1,20 g/l.

GRÁFICO 19: CONDUCTORES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 303). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA Y RANGOS DE EDAD



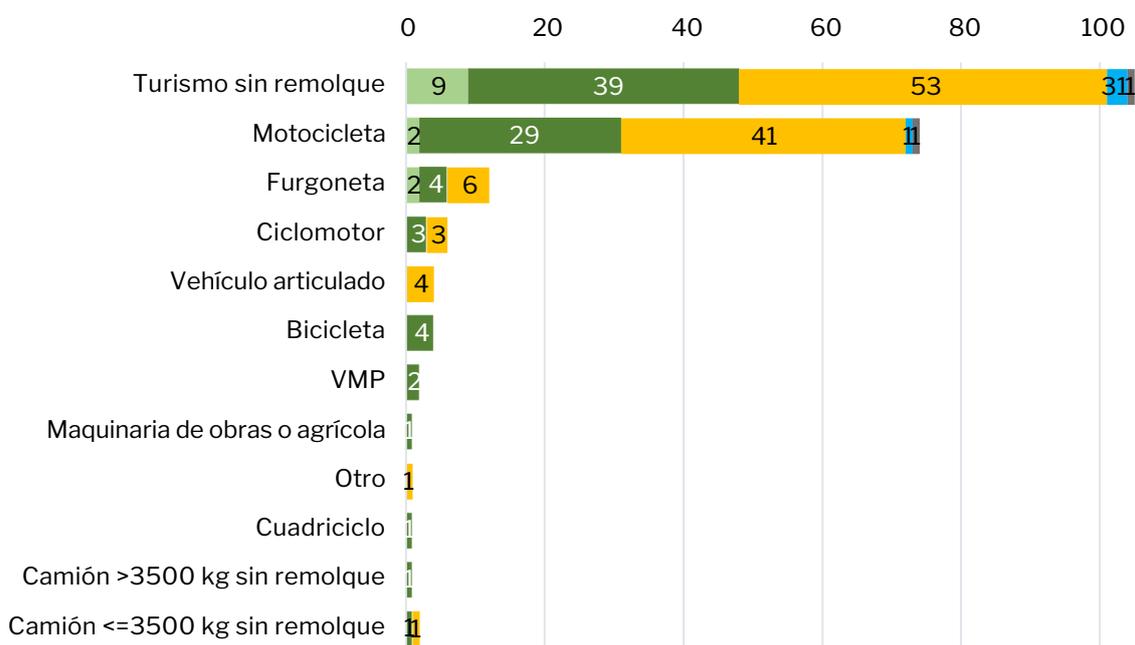
El **49,5%** de los conductores con resultados positivos a alcohol con una tasa de alcoholemia igual o superior a 1,20 g/l se encuentra en la franja de edad entre 25 y 54 años.

GRÁFICO 20: CONDUCTORES POSITIVOS A DROGAS (n = 174). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS DROGAS DETECTADAS



Independientemente de si hubo consumos asociados de drogas de abuso, alcohol y/o psicofármacos, por sí sola la droga más consumida fue la cocaína (**63,2%**), seguida del cannabis (**49,4%**).

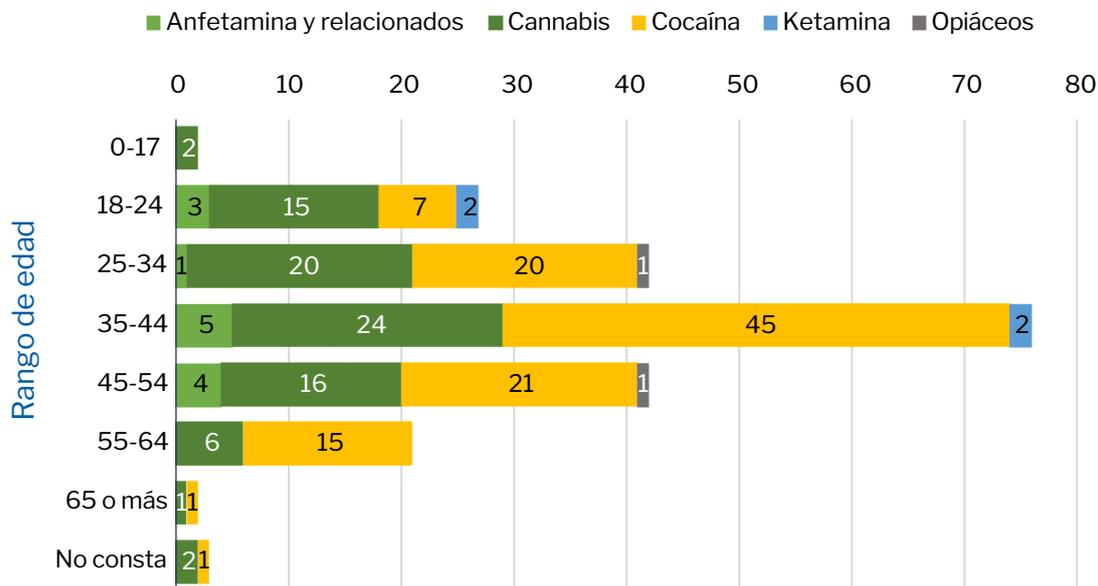
GRÁFICO 21: CONDUCTORES POSITIVOS A DROGAS (n = 174). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA DROGA DETECTADA Y EL TIPO DE VEHÍCULO



VMP: vehículo de movilidad personal.

Los porcentajes más elevados corresponden al consumo de cocaína (**55,7%**) y/o cannabis (**41,4%**), en conductores de turismo y ciclomotor/motocicleta.

GRÁFICO 22: CONDUCTORES POSITIVOS A DROGAS (n = 174). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA DROGA DETECTADA Y RANGOS DE EDAD



Los porcentajes más elevados corresponden al consumo de cocaína (**49,4%**) y/o cannabis (**34,5%**), en conductores de una franja de edad de 25 a 54 años. El cannabis fue la droga más consumida en la franja de edad de **<18-34 años**, mientras que la cocaína fue la droga más consumida en el rango de **35 a 64 años**.

GRÁFICO 23: CONDUCTORES POSITIVOS A ALCOHOL Y DROGAS (n = 89). DISTRIBUCIÓN DE LOS CASOS SEGÚN LA DROGA DETECTADA. COMBINACIONES MÁS FRECUENTES

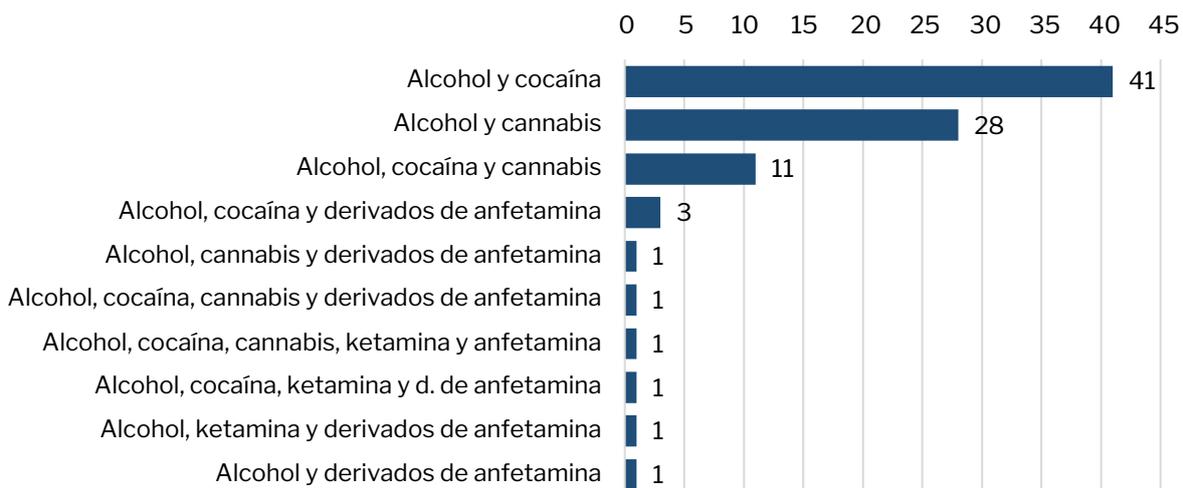
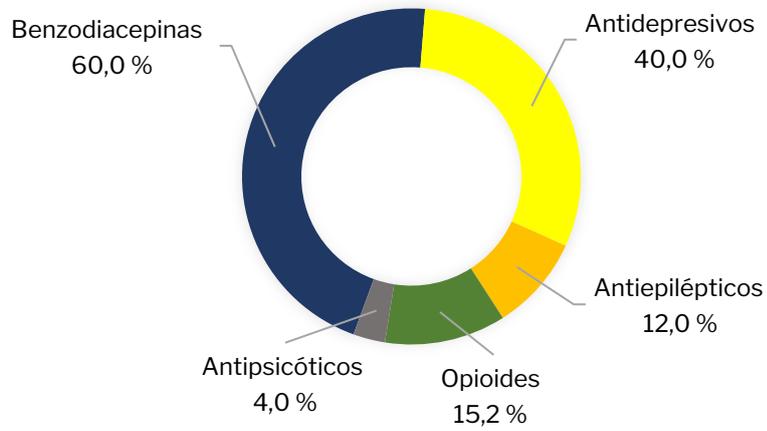
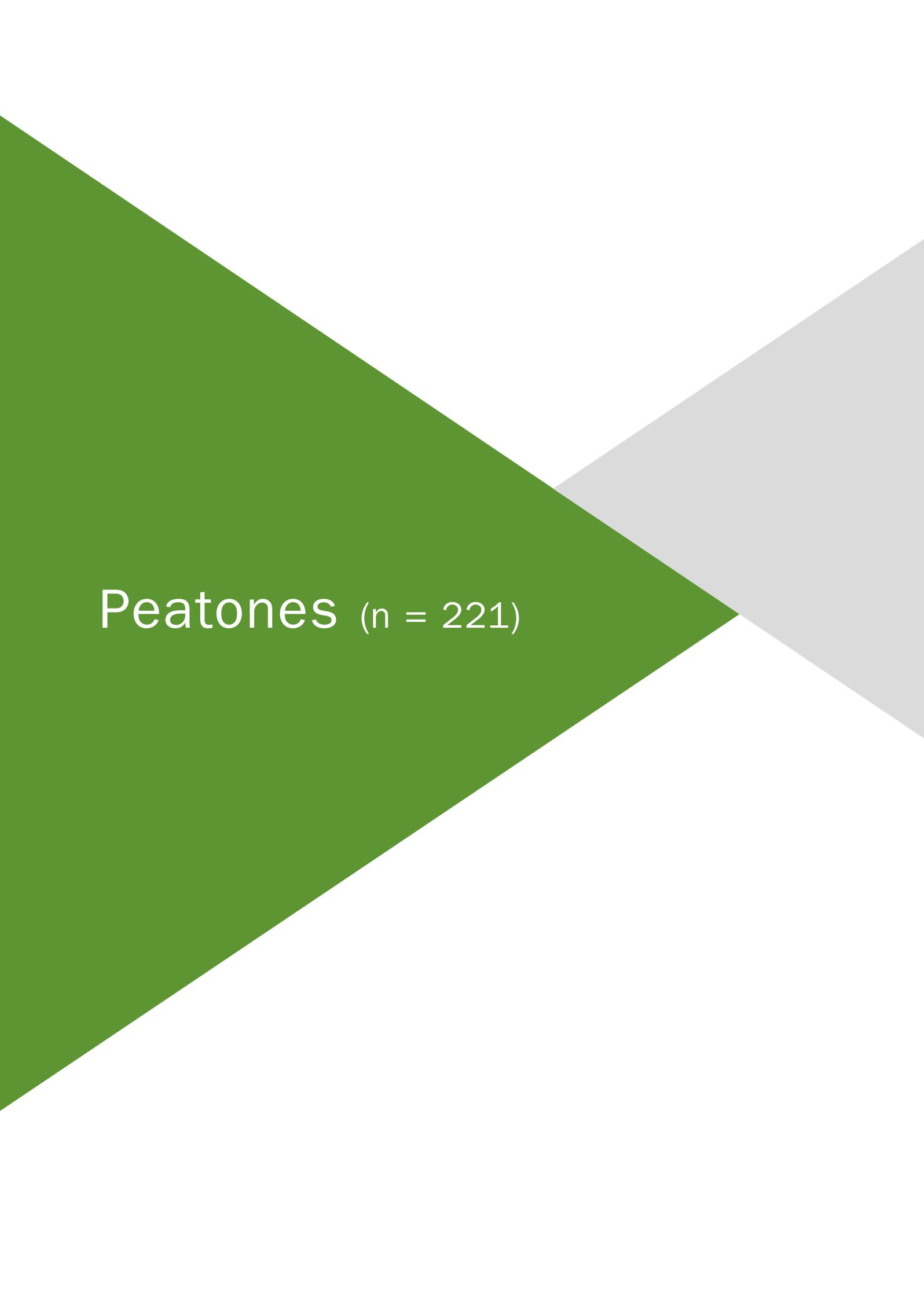


GRÁFICO 24: CONDUCTORES POSITIVOS A PSICOFÁRMACOS (n = 125). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS PSICOFÁRMACOS DETECTADOS



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.

The background features a large green triangle on the left side, pointing towards the right. A grey triangle on the right side overlaps with the green one, pointing towards the left. The text is centered within the green area.

Peatoners (n = 221)

GRÁFICO 25: PEATONES (n = 221). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR SEXO

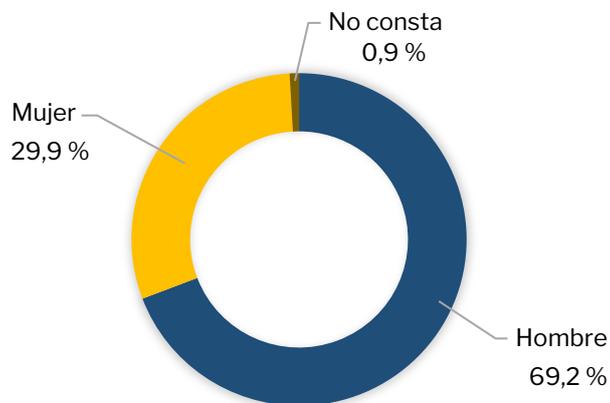


GRÁFICO 26: PEATONES (n = 221). DISTRIBUCIÓN POR RANGOS DE EDAD

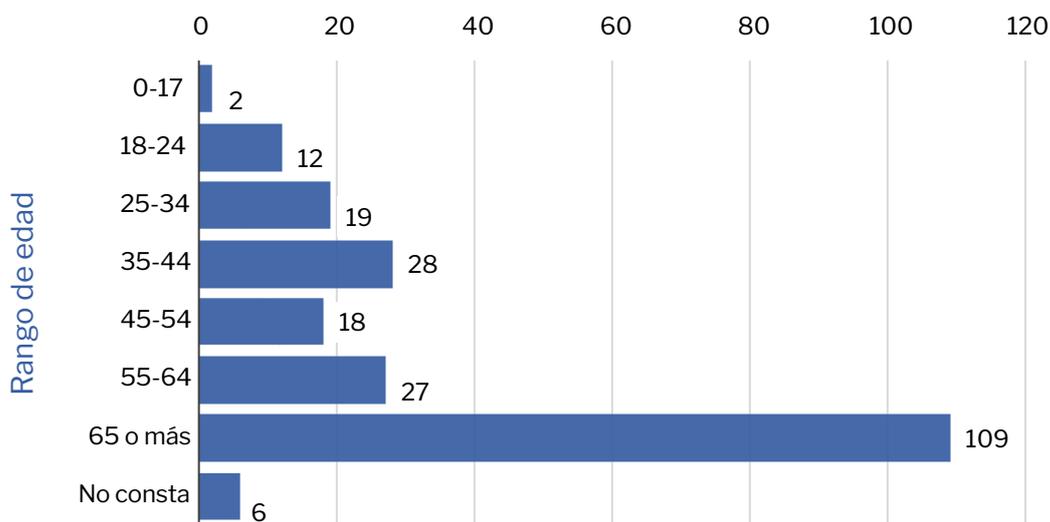
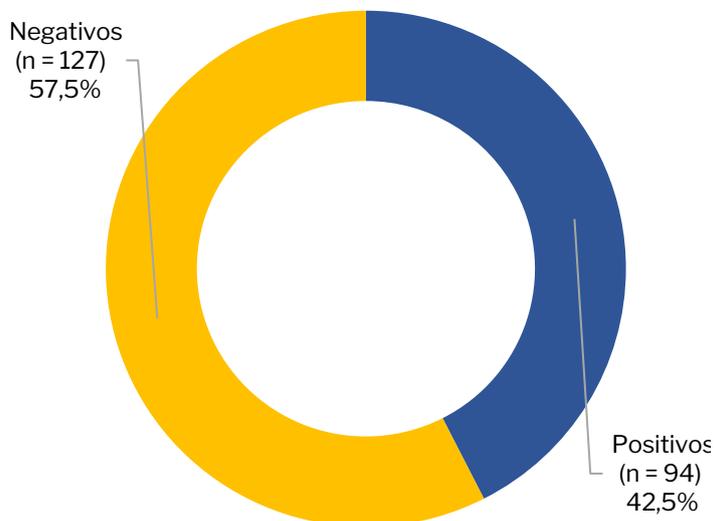
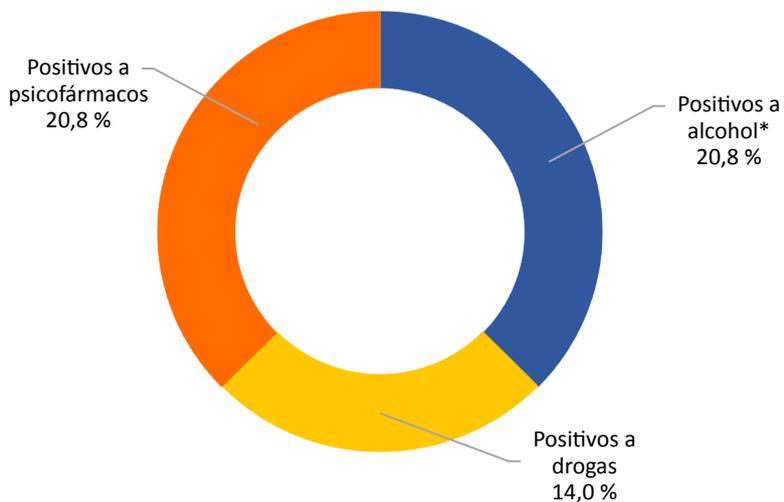


GRÁFICO 27: PEATONES (n = 221). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO



De 221 peatones fallecidos por atropello en accidentes de tráfico y sometidos a autopsia, 94 (**42,5%**) arrojaron resultados toxicológicos positivos a alcohol, drogas de abuso y psicofármacos, aisladamente o en combinación.

GRÁFICO 28: PEATONES (n = 221). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL TIPO DE SUSTANCIA DETECTADA



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

GRÁFICO 29: PEATONES (n = 221). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA

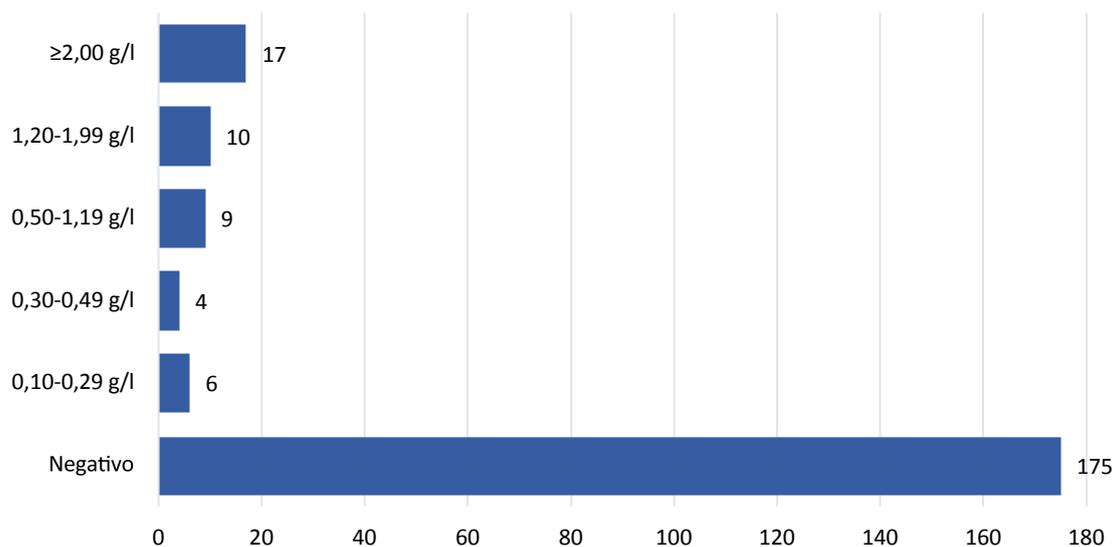
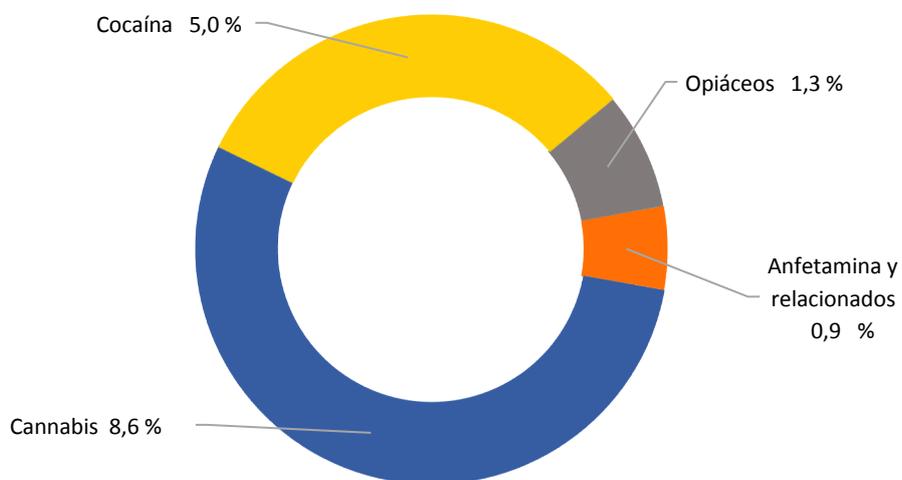
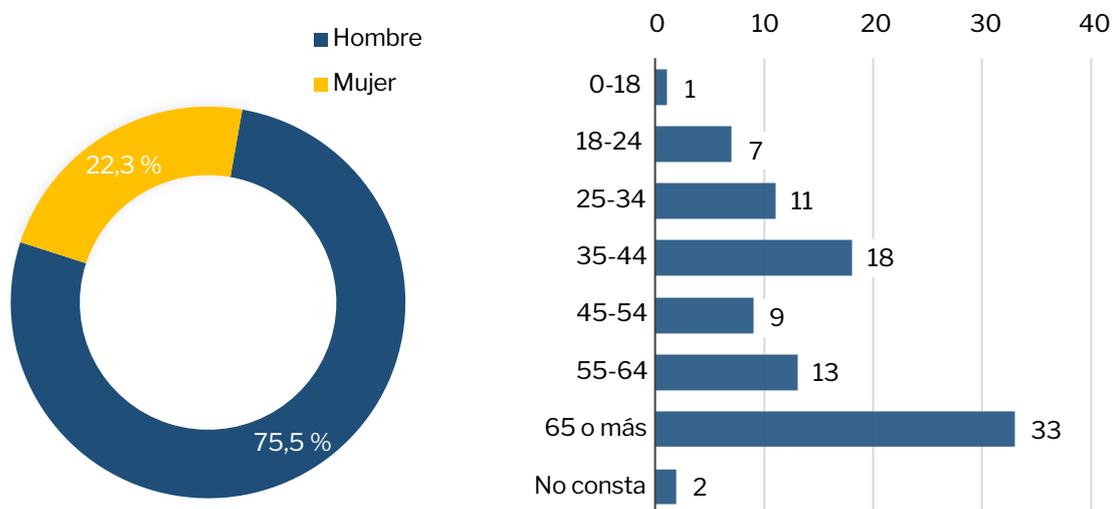


GRÁFICO 30: PEATONES (n = 221). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS DROGAS DETECTADAS



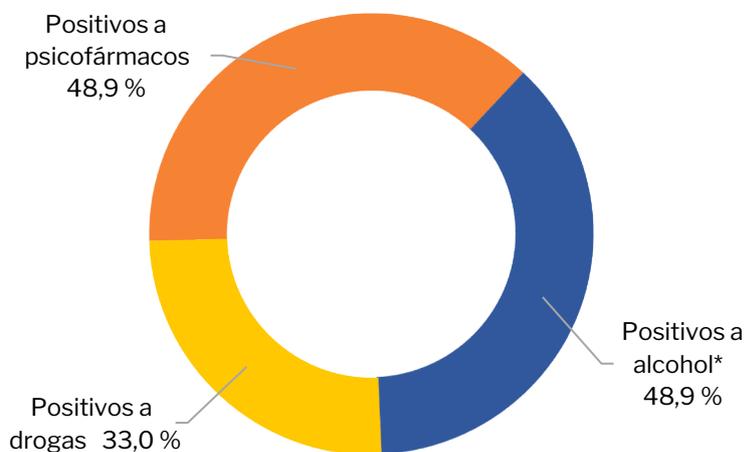
PEATONES. CASOS CON
RESULTADO TOXICOLÓGICO POSITIVO
(n = 94)

GRÁFICOS 31 y 32: PEATONES POSITIVOS (n = 94). DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y RANGOS DE EDAD



El **75,5%** de los peatones fallecidos por atropello con resultados toxicológicos positivos correspondió a varones.

GRÁFICO 33: PEATONES POSITIVOS (n = 94). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL TIPO DE SUSTANCIA DETECTADA (sin tener en cuenta las posibles asociaciones)



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

GRÁFICO 34: PEATONES POSITIVOS (n = 94). CLASIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS SEGÚN EL TIPO Y/O COMBINACIÓN DE SUSTANCIAS DETECTADAS

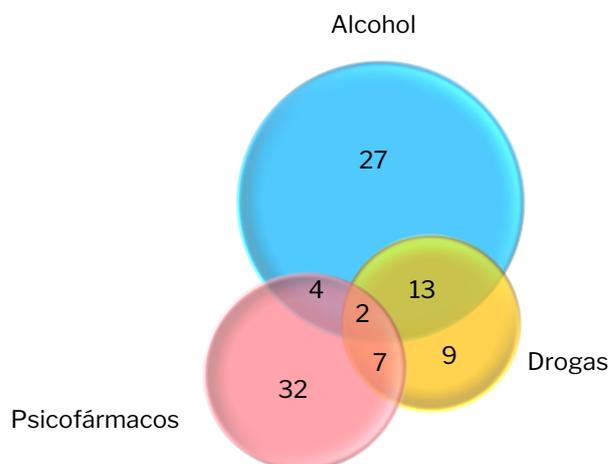
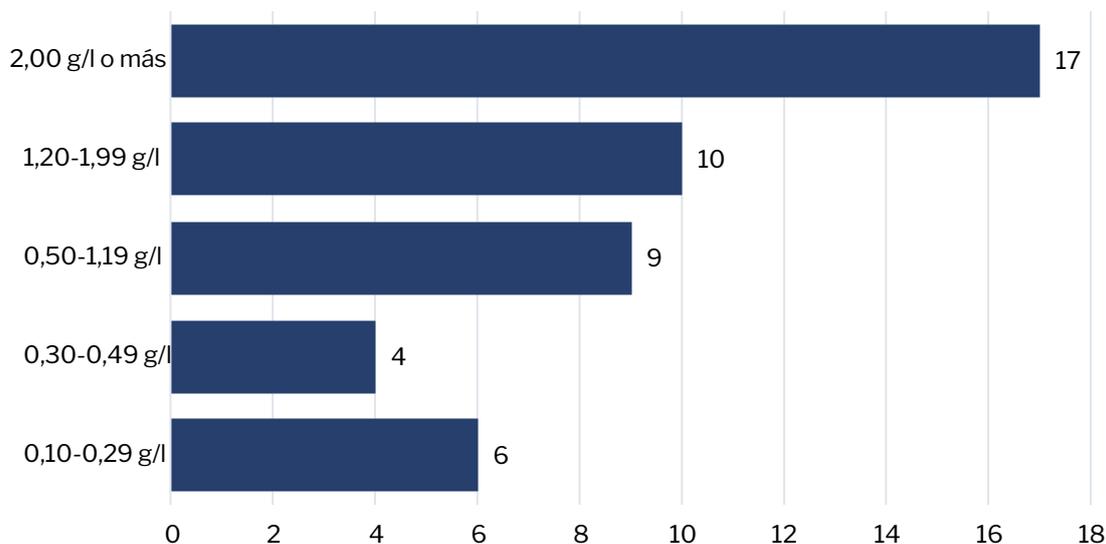


GRÁFICO 35: PEATONES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 46). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA



El **58,7%** de los peatones fallecidos con resultados positivos a alcohol arrojó una tasa de alcoholemia igual o superior a 1,20 g/l.

GRÁFICO 36: PEATONES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 46). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA Y LA EDAD

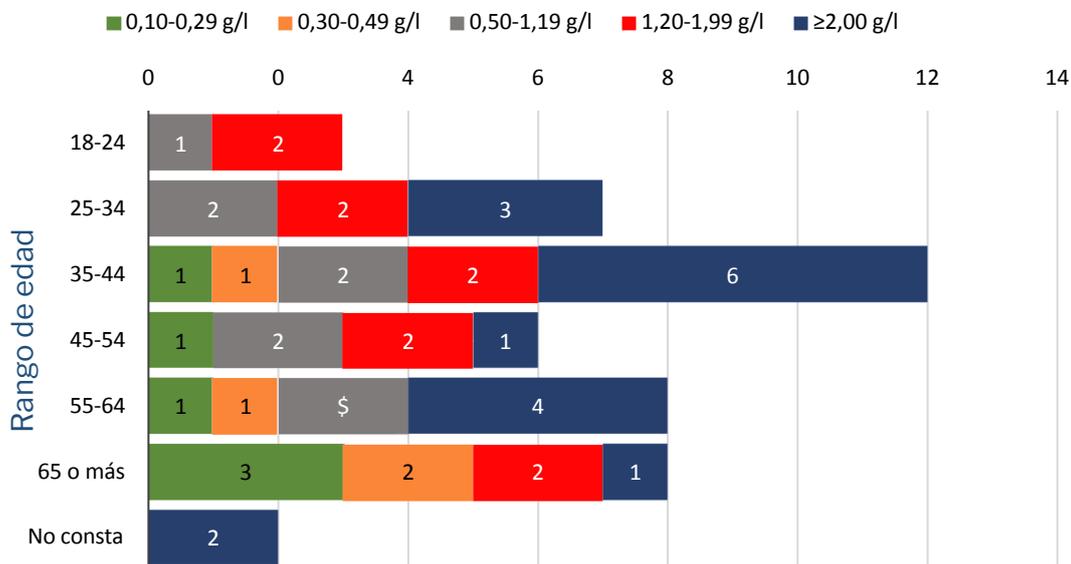
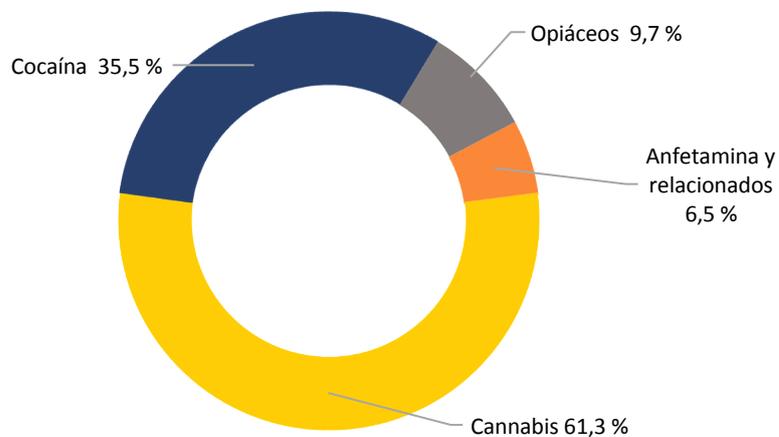


GRÁFICO 37: PEATONES POSITIVOS A DROGAS (n = 31). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS DROGAS DETECTADAS



Independientemente de si hubo consumos asociados de drogas de abuso, alcohol y/o psicofármacos, por sí sola la droga más consumida fue el cannabis (61,3%).

GRÁFICO 38: PEATONES POSITIVOS A DROGAS (n = 31). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA DROGA DETECTADA Y RANGOS DE EDAD

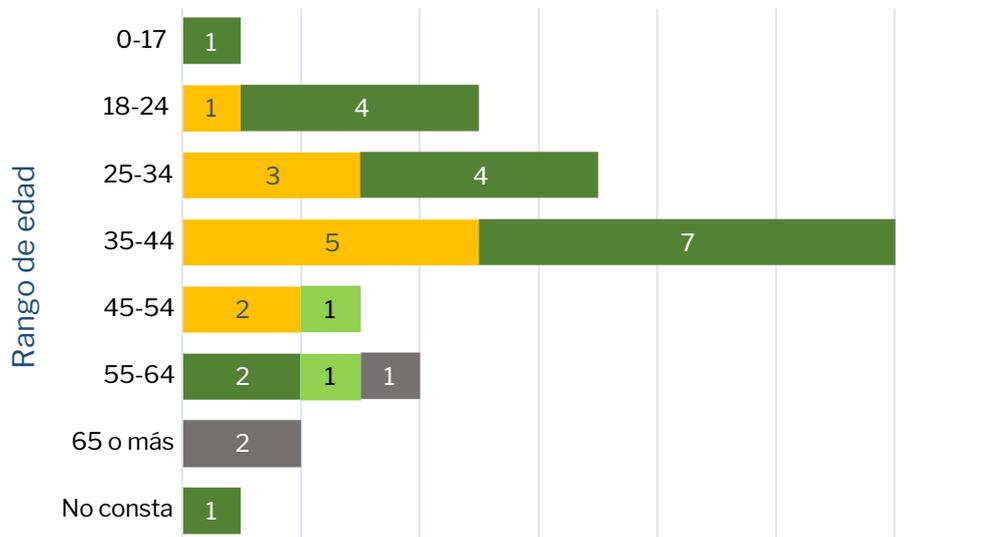
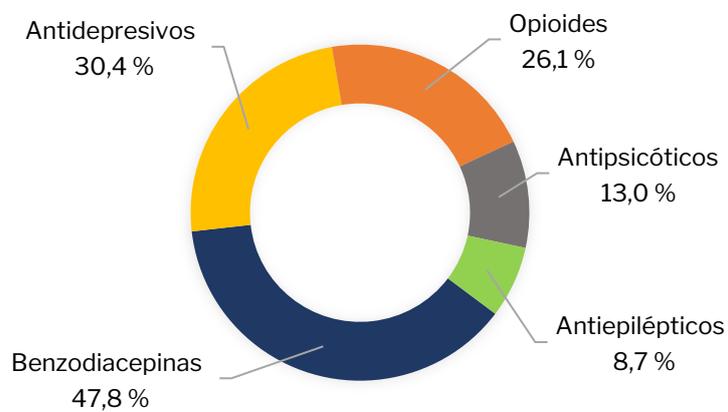


GRÁFICO 39: PEATONES POSITIVOS A PSICOFÁRMACOS (n = 46). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS PSICOFÁRMACOS DETECTADOS

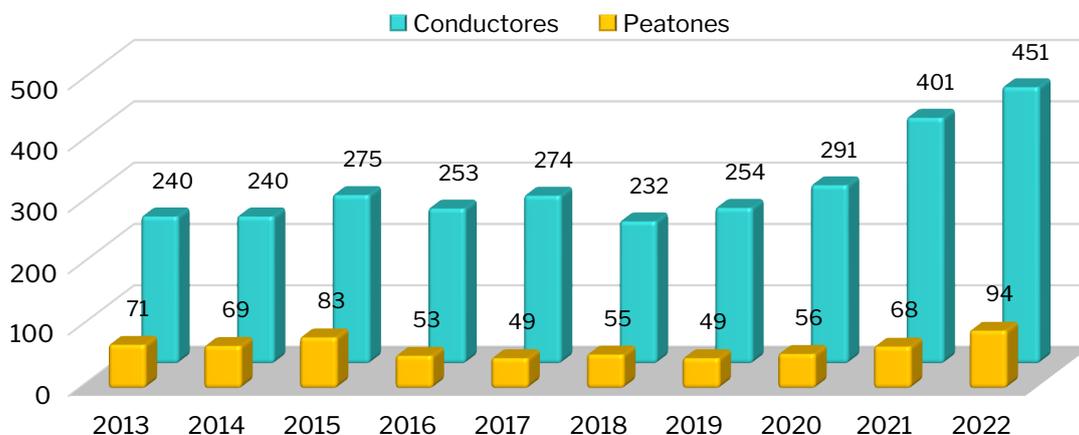


El término «opioides» se refiere a los fármacos (tramadol, oxicodona, metadona...) que se unen a los receptores opioides del sistema nervioso central, excluida la heroína.

The background features a large green triangle pointing to the right, which overlaps a grey triangle pointing to the left. The text is centered within the green triangle.

Estudio comparativo
con relación a años
anteriores

GRÁFICO 40: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE VÍCTIMAS MORTALES ANALIZADAS



Se observa en este gráfico, en el que se presentan datos absolutos, un aumento muy considerable en el número de conductores fallecidos desde el año 2022 con respecto a años anteriores. Esto no es debido a un aumento de la siniestralidad vial, sino a un aumento en el número de víctimas totales analizadas desde el punto de vista toxicológico, ya que en los datos de los años 2021 y 2022 se incluyen no solo las víctimas analizadas por el INTCF, sino también las analizadas por siete IMLCF.

GRÁFICO 41: EVOLUCIÓN A LO LARGO DEL TIEMPO DEL PORCENTAJE DE CONDUCTORES SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO

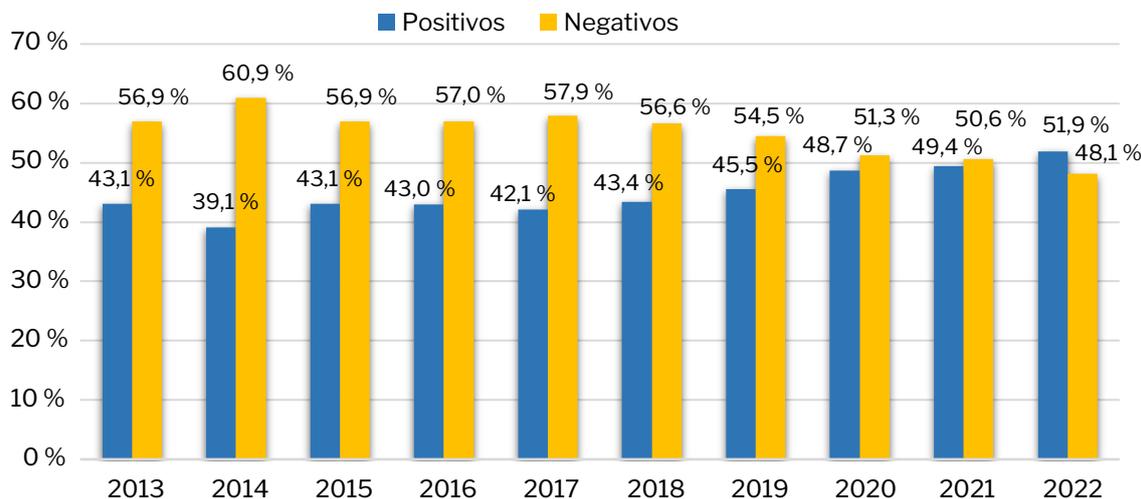


GRÁFICO 42: EVOLUCIÓN A LO LARGO DEL TIEMPO DEL PORCENTAJE DE PEATONES SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO

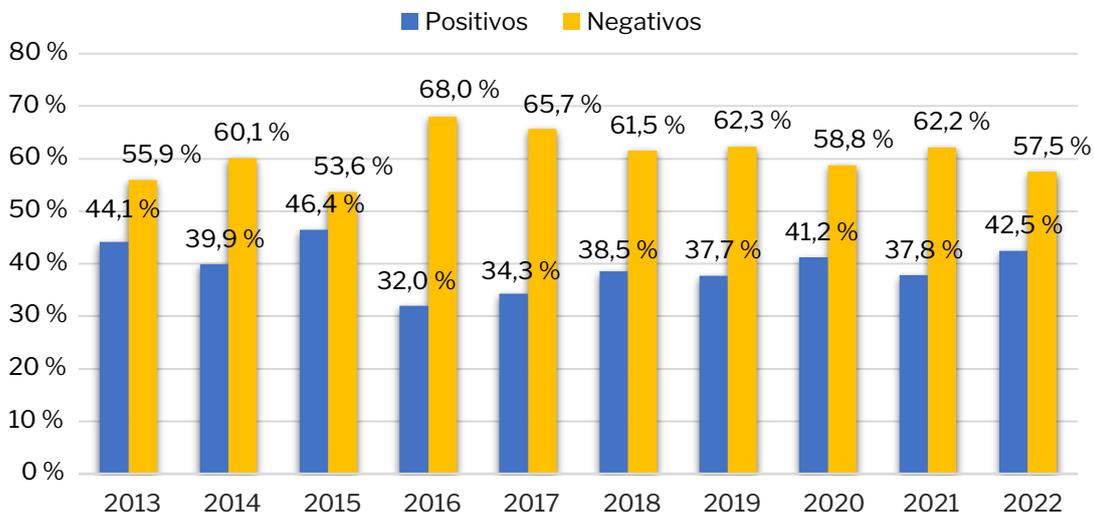
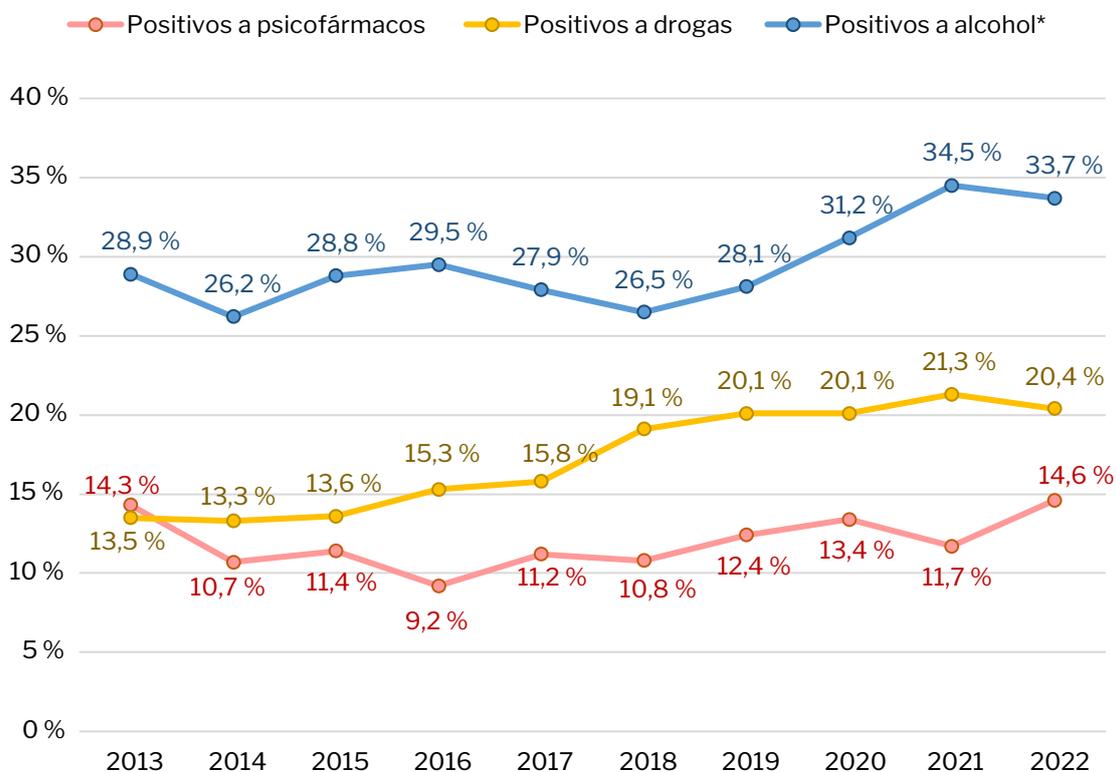


GRÁFICO 43: EVOLUCIÓN A LO LARGO DEL TIEMPO DEL PORCENTAJE DE CONDUCTORES POSITIVOS SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO



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

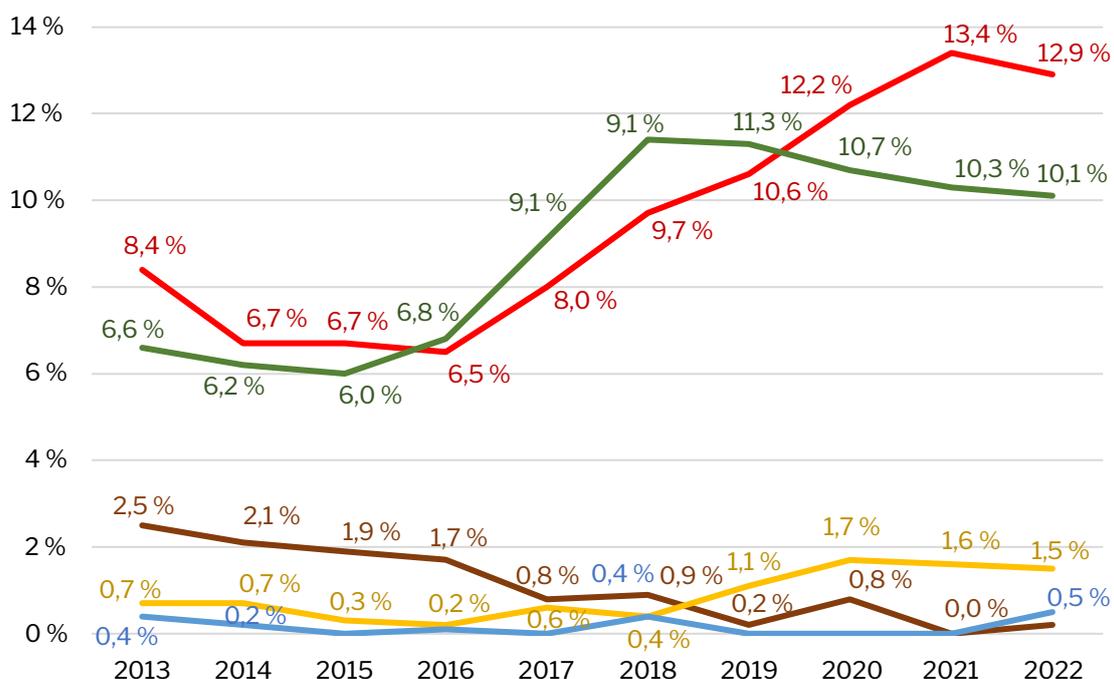
El estudio comparativo de los últimos diez años del número de conductores con resultados toxicológicos positivos muestra un incremento en el año 2022 del **8,8%** con respecto al año 2013.

Con relación al consumo de alcohol, en el año 2022 se observa un leve descenso del **0,8%** en los conductores fallecidos en accidente de tráfico con respecto al año 2021.

Con relación al consumo de drogas se observa una tendencia al alza que alcanza un incremento del **6,9%** en comparación con el año 2013 y un leve descenso (**0,9%**) con respecto al año 2021.

Por último, en relación con los psicofármacos se observa un aumento (**2,9%**) con respecto al año 2021.

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 (**6,4%**) 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 2022 se observa una ligera tendencia a la baja de un **1,3%**.

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 positioned 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

Se detecta un leve descenso en la detección de alcohol y drogas de abuso y un aumento de los psicofármacos entre los conductores fallecidos en accidentes de tráfico durante el año 2022 con respecto a 2021.

De **854** conductores fallecidos en accidentes de tráfico y sometidos a autopsia y a un análisis toxicológico, **443** conductores, es decir, un **51,9%** ([gráfico 8A](#)), arrojaron resultados toxicológicos positivos a alcohol (umbral de alcohol en sangre, 0,3 g/l), drogas de abuso y/o psicofármacos, aisladamente o en combinación.

El aumento con respecto al año 2021 es debido a un incremento del **2,9%** en la detección de psicofármacos entre los conductores en 2022 con respecto a 2021.

Si comparamos este dato con el de la prevalencia del consumo de alcohol y drogas en la población general de conductores sometidos a un control de drogas (**12%** según datos de la DGT en el año 2018 [\[4\]](#), o alrededor del **7%** en los conductores europeos [\[5\]](#)), podemos darnos cuenta del gran impacto que tiene el consumo de alcohol y drogas en la siniestralidad vial, ya que la prevalencia de la presencia de drogas en el grupo de conductores fallecidos se incrementa por encima de un **39%** en comparación con el porcentaje de la población general de conductores en los que se ha detectado la presencia de drogas.

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.

Los datos globales con respecto a la distribución porcentual según el tipo de sustancia detectada en el total de conductores fallecidos fueron los siguientes: **35,5%** de positivos a alcohol (umbral de detección de alcohol en sangre, 0,10 g/l), **20,4%** de positivos a drogas y **14,6%** de positivos a psicofármacos ([gráfico 10](#)).

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

Una inmensa mayoría de los casos (**92,0%**) con resultados toxicológicos positivos correspondió a conductores varones, y solo el **8,0%** correspondió a mujeres conductoras ([gráfico 13](#)), lo cual es obviamente un dato epidemiológico de gran trascendencia en el desarrollo de campañas de prevención de la siniestralidad vial.

De forma mayoritaria, los conductores con resultados toxicológicos positivos conducían un turismo o una motocicleta o ciclomotor.

De forma mayoritaria, los conductores con resultados toxicológicos positivos (**84,4%**) conducían un turismo (**51,4%**) o una motocicleta o ciclomotor (**33,0%**) ([gráfico 16](#)).

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

El **63,6%** de los conductores con resultados toxicológicos positivos se correspondió con una franja de edad que abarca de 25 a 54 años ([gráfico 15](#)).

En la franja de edad de <18-34 años los accidentes mortales de conductores con resultados toxicológicos positivos se produjo mayoritariamente durante sábados, domingos y festivos, mientras que en la franja de 35 a 65 años los accidentes mortales se produjeron mayoritariamente en días laborables.

El **54,1%** de los accidentes mortales de los conductores con resultados toxicológicos positivos en todo el territorio nacional se produjo en días laborables, mientras que el **45,9%** restante se produjo durante sábados, domingos y festivos, independientemente de la franja de edad ([gráfico 15](#)). En la franja de edad de **<18-34 años** el fallecimiento de conductores con resultados toxicológicos positivos se produjo mayoritariamente durante sábados, domingos y festivos (**15,9%**, frente al **10,8%** en días laborables). Sin embargo, en la franja de **35 a 65 años** los accidentes mortales se produjeron mayoritariamente en días laborables (**43,9%**, frente al **28,6%** 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 igual o superior a 1,2 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 = 451), de acuerdo con el tipo de sustancia detectada, fue la siguiente: el **67,2%** fue positivo a alcohol, el **38,6%** fue positivo a drogas y el **27,7%** fue positivo a psicofármacos ([gráfico 14](#)).

Es de resaltar que el **72,6%** de los conductores fallecidos con resultados positivos a alcohol arrojó una tasa de alcoholemia muy alta, que fue igual o superior a 1,2 g/l, lo que se correlaciona con grados de intoxicación muy severa ([gráfico 18](#)).

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 <18-34 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 = 174), 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 (**63,2%**), seguida del cannabis (**49,4%**) ([gráfico 21](#)). El cannabis fue la droga más detectada en la franja de edad de <18-34 años, mientras que la cocaína fue la droga más detectada en el rango de 35 a 64 años ([gráfico 22](#)).

Los datos globales indican que los psicofármacos más detectados en los conductores fallecidos fueron las benzodiacepinas, 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 = 95), de acuerdo con el tipo de sustancia detectada, fue la siguiente: el **60,0%** fue positivo a benzodiacepinas, el **40,0%** fue positivo a antidepresivos, el **15,2%**, a opioides y el **12,0%**, a antiepilépticos ([gráfico 24](#)).

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 de mayor prevalencia fueron, en primer lugar, la presencia simultánea de alcohol y cocaína (**46,1%**), seguido de la presencia simultánea de alcohol y cannabis (**31,5%**), y de alcohol, cocaína y cannabis (**12,3%**) ([gráfico 23](#)).

El estudio comparativo de los últimos diez años del número de conductores con resultados toxicológicos positivos muestra un incremento en el año 2022 del 8,8% con respecto al año 2013.

El estudio comparativo de los últimos diez años del número de conductores con resultados toxicológicos positivos muestra un incremento en el año 2022 del **8,8%** con respecto al año 2013 ([gráfico 41](#)).

Con relación al consumo de alcohol, en el año 2022 se observa un leve descenso del **0,8%** con respecto al año 2021.

Con relación al consumo de drogas se observa una tendencia al alza que alcanza un incremento del **6,9%** en comparación con el año 2013 y un leve descenso (**0,9%**) con respecto al año 2021.

Por último, en relación con los psicofármacos se observa un aumento (**2,9%**) con respecto al año 2021 ([gráfico 43](#)).

Desde 2016 se observa una marcada tendencia al alza (**6,4%**) 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 2022 se observa una ligera tendencia a la baja de un **1,3%** ([gráfico 44](#)).

PEATONES

En 2022, se observa un aumento del 4,7% 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 2021.

De 221 peatones fallecidos por atropello en accidentes de tráfico y sometidos a autopsia, un **42,5%** arrojó resultados toxicológicos positivos a alcohol, drogas de abuso y psicofármacos, aisladamente o en combinación ([gráfico 27](#)).

La distribución por sexos en los peatones fallecidos con resultados toxicológicos positivos es distinta a la distribución de conductores fallecidos, ya que el **75,5%** de los peatones fallecidos por atropello con resultados toxicológicos positivos correspondió a varones y el **22,3%** correspondió a mujeres ([gráfico 31](#)).

La distribución por rango de edad reveló una mayor prevalencia en peatones de 65 años en adelante.

La distribución por rango de edad reveló una mayor prevalencia en peatones de 65 años en adelante (**35,1%**) ([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.

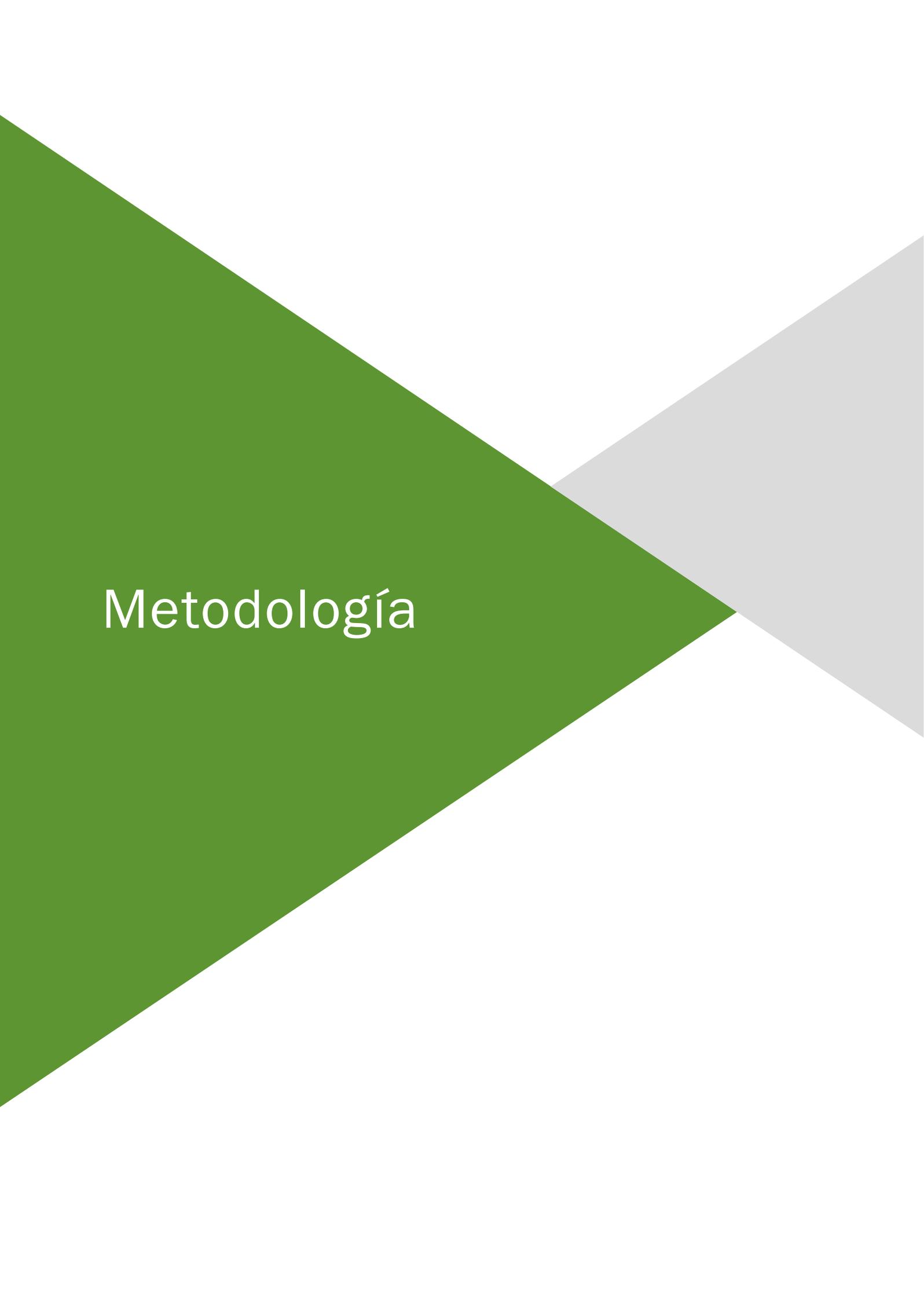
La mayor prevalencia de peatones con resultados positivos correspondió a alcohol (**48,9%**) y psicofármacos (**48,9%**), seguido de drogas de abuso (**33,0%**) ([gráfico 33](#)).

Los peatones fallecidos con resultados positivos a alcohol arrojaron mayoritariamente una tasa de alcoholemia muy alta, que fue igual o superior a 1,2 g/l, lo que correlaciona con grados de intoxicación muy severa.

Es de destacar que el **58,7%** de los peatones fallecidos con resultados positivos a alcohol arrojó una tasa de alcoholemia igual o superior a 1,20 g/l ([gráfico 35](#)).

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 = 46), de acuerdo con el tipo de sustancia detectada, fue la siguiente: el **47,8%** fue positivo a benzodiacepinas, el **30,4%** fue positivo a antidepresivos, el **26,1%**, a opioides, y el **8,7%** fue positivo a antiepilépticos ([gráfico 39](#)).

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 word 'Metodología' is written in white text 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 autoanizador 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 [6] han sido confirmados por técnicas analíticas basadas en la espectrometría de masas [7-16].

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 [17].

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
Programa: 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	X	X	X	X
Programa: Whole Blood Alcohol / Volatiles Survey (AL1) Organizador: College of American Pathologists Periodicidad: cuatrimestral Parámetros/muestras: alcohol etílico, volátiles y etilenglicol en sangre	X	X		
Programa: Toxicology Organizador: LGC Standards Periodicidad: anual Parámetros/muestras: identificación y cuantificación de etanol en sangre			X	
Programa: Vitreous Fluid (VF) Organizador: College of American Pathologists Periodicidad: semestral Parámetros/muestras: alcohol etílico, potasio y sodio en humor vítreo		X		
Programa: Forensic Toxicology Criminalistics (FTC) Organizador: College of American Pathologists Periodicidad: semestral Parámetros/muestras: drogas en sangre y orina	X	X		
Programa: Forensic Blood Toxicology Proficiency Testing (Quartz) Organizador: LGC Periodicidad: trimestral Parámetros/muestras: drogas de abuso y psicofármacos en sangre		X	X	X
Programa: Blood Drug Analysis (CTS-5661) Organizador: Collaborative Testing Services Periodicidad: anual Parámetros/muestras: drogas de abuso y psicofármacos en sangre		X		
Programa: International Quality Assurance Programme (IQAP-UNODC) Biological Specimens Group. Organizador: United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC) Muestras: 4 muestras de orina Periodicidad: bianual Parámetros: 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 2022 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 y psicofármacos (4 participaciones), detección y cuantificación de alcohol y volátiles (2 participaciones), detección y cuantificación de carboxihemoglobina, paracetamol y etanol (6 participaciones), detección y cuantificación de GHB en orina (2 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 2022 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.

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 2022 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 2021 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 2022 por el IMLCFIB fueron los siguientes:

- Ejercicio de Intercomparación de Alcohol Etílico en Aangre (EIAS) organizado por el Departamento de Sevilla del INTCF.
- UNODC ICE PROGRAM: Ejercicio Interlaboratorio de Sustancias Psicoactivas en Ori- na (2020-1-BS).
- Programa FTC-B 2021 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 2021 por el IMLCFV fueron los siguiente:

- Ejercicio de Intercomparación de Alcohol Etílico en Sangre. Organizador: INTCF Sevi- lla Periodicidad: Cuatrimestral Parámetros/muestras: alcohol etílico y otros com- puestos 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 controles y ejercicios de intercomparación en los que participa el INCIFOR periódicamente son los siguientes:

- Tres controles del INTCF al año. Los controles son para la determinación de etanol, metanol y otros volátiles en muestras de sangre y plasma.
- Dos controles al año de determinación de etanol/metanol y otros volátiles en sangre de LGC, acreditados según norma ISO/IEC 17043.
- Un control 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](#).

The background features a large green triangle on the left side, pointing towards the right. To its right, a grey triangle points towards the left, overlapping the green one. The rest of the background is white.

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/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-21006 (último acceso: 25 de junio de 2023).
4. Revisión sistemática sobre drogas y conducción. Observatorio Nacional de Seguridad Vial. Noviembre de 2021. Dirección General de Tráfico. Disponible en: <https://www.dgt.es/export/sites/web-DGT/galleries/imagenes/conoce-la-dgt/que-hacemos/conocimiento-investigacion/revision-sistemica-sobre-drogas-y-conduccion/REVISION-SISTEMATICA-DROGAS.pdf> (último acceso: 25 de junio de 2023).
5. Drug use, impaired driving and traffic accidents. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction, 2014. Disponible en: https://www.emcdda.europa.eu/publications/insights/2014/drugs-and-driving_en (último acceso: 25 de junio de 2023).
6. 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>
7. 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)
8. 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)
9. Society of Forensic Toxicologists. Disponible en: <https://www.soft-tox.org/> (último acceso: 25 de junio de 2023).
10. 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>

11. The International Association of Forensic Toxicologists (TIAFT). Laboratory Guidelines (fuente: number 4, p. 23-26). Disponible en: <http://www.tiaft.org/tiaft-guidelines.html> TIAFT-Bulletin XXXI, (último acceso: 25 de junio de 2023).
12. 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: 25 de junio de 2023).
13. Society of Toxicological and Forensic Chemistry (GTFCH). Guidelines and recommendations. Disponible en: <https://www.gtfch.org/cms/index.php/en/guidelines> (último acceso: 25 de junio de 2023).
14. European Union Decision 2002/657/EC. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32002D0657> (último acceso: 25 de junio de 2023).
15. 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: 25 de junio de 2023).
16. World Anti-Doping Agency. WADA-Technical Document-TD2003IDCR. Disponible en: https://www.wada-ama.org/sites/default/files/td2019dl_final_eng_clean.pdf (último acceso: 25 de junio de 2023).
17. Norma UNE EN ISO/IEC 10725:2017. 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. 28232 Las Rozas. Madrid.