

HALLAZGOS TOXICOLÓGICOS EN VÍCTIMAS MORTALES DE ACCIDENTES DE TRÁFICO



Memoria 2019

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 Tráfico, memoria 2019
Reproducción autorizada siempre que se cite la fuente.

Citación recomendada: Hallazgos Toxicológicos en Víctimas Mortales de Accidente de Tráfico (2019), Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. Ministerio de Justicia, 2020



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

Página Web:

<https://www.mjusticia.gob.es/cs/Satellite/Portal/es/ministerio/organismos-ministerio-justicia/instituto-nacional>

Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses

Hallazgos toxicológicos en víctimas mortales de accidentes de tráfico

Memoria 2019



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE JUSTICIA

Madrid, 2020

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): 051-18-020-7

EDITA:
Ministerio de Justicia
Secretaría General Técnica

MAQUETACIÓN:
Safekat, S. L.

| Índice

6 | Nota Introductoria y agradecimientos

8 | Datos generales

11 | Conductores

21 | Peatones

29 | Estudio comparativo

34 | Consideraciones finales

37 | Metodología

41 | Referencias bibliográficas

| Nota Introductoria y agradecimientos

El Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses, en adelante INTCF, presenta, como viene haciendo desde el año 1996 [1], la memoria anual sobre las muertes acaecidas en accidentes de tráfico y que han sido investigadas desde el punto de vista toxicológico-forense. Los datos que se presentan con relación a los hallazgos toxicológicos de 766 víctimas mortales proceden de las solicitudes realizadas por los distintos órganos judiciales sobre las muestras remitidas desde los correspondientes Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses, en adelante IMLCF. Si bien hay que considerar que no todos los accidentes de tráfico con víctimas mortales ocurridos en España se comunican y analizan en el INTCF. Véanse, por ejemplo, a este respecto los datos globales publicados por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial de la Dirección General de Tráfico, en el que se recoge un total de 1.007 accidentes mortales, en los que han fallecido 1.098 personas durante el año 2019 [2].

La información presentada en esta memoria hace referencia a los análisis toxicológicos realizados por el INTCF a partir de muestras postmórtem de 558 conductores y 130 peatones fallecidos en accidentes de tráfico durante el año 2019. 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 tipos 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 la 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 obtenidos de este instituto en años anteriores, con el objetivo de mostrar la evolución en algunos de los parámetros evaluados.

El INTCF desea expresar su agradecimiento a las siguientes IMLCF, sin cuya contribución no habría sido posible elaborar este informe:

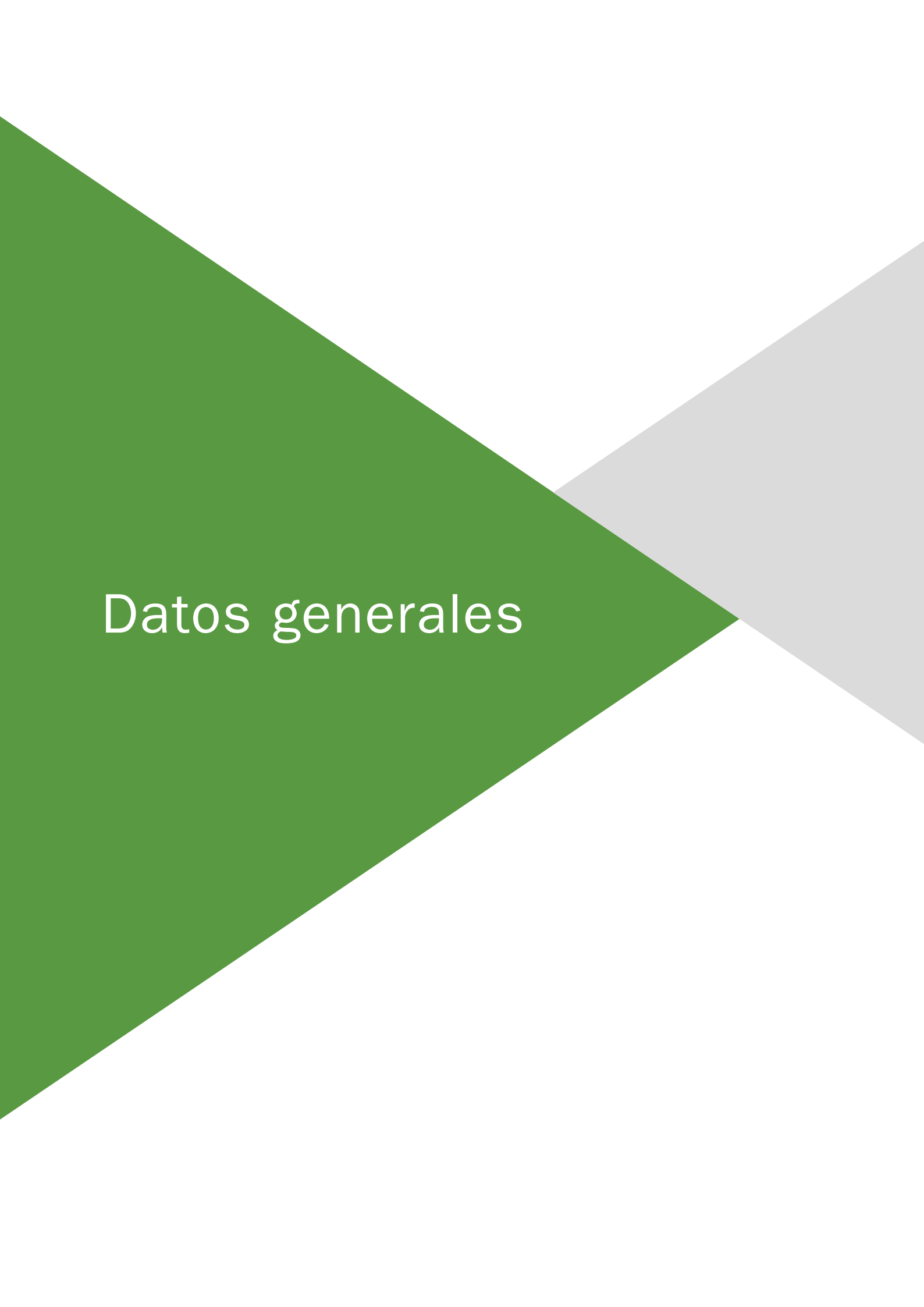
- Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Andalucía.
- Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Castilla y León.
- Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Castilla-La Mancha.
- Instituto de Medicina Legal de Galicia (IMELGA).
- Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses de la Comunidad Valenciana.
- Instituto Anatómico Forense de la Comunidad de Madrid.
- Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Canarias.
- Institutos de Medicina Legal 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 de las Islas Baleares.
- Instituto de Medicina Legal de la Rioja.
- Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Ceuta y Melilla.
- Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Aragón.

Nuestro agradecimiento también al Observatorio Nacional de Seguridad Vial de la Dirección General de Tráfico y de forma muy especial a su director, Álvaro Gómez Méndez, y a Pilar Zori Bertolín, jefa de Servicio de Estadística, por el trabajo realizado en la revisión pormenorizada de cada uno de los casos que se presentan de acuerdo a los criterios establecidos por la Dirección General de Tráfico.

Además, como director quiero expresar mi especial agradecimiento a todo el personal funcionario de facultativos, técnicos especialistas y ayudantes de laboratorio del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses que han intervenido en las pericias relacionadas con estos casos y muy especialmente a los/as jefes/as de los Servicios de Química y Drogas de los distintos departamentos del INTCF (María Antonia Martínez González, Begoña Bravo Serrano, María del Carmen Jurado Montoro, Nuria Sanvicens Díez y Luis Manuel Menéndez Quintanal) y a Elena Almarza Lorente por su esfuerzo en la coordinación y en la revisión de los datos analíticos que se presentan. Por último, nuestro agradecimiento al personal de la sección de informática de los departamentos de Sevilla y Barcelona (Ángel Corral Amorós y Enrique Arguijo Vila) por configurar y realizar las búsquedas estadísticas en el sistema LIMS del INTCF y a David Barroso Domínguez por el esfuerzo en la compilación y el tratamiento final de los datos.

El director del Instituto Nacional de
Toxicología y Ciencias Forenses,
Dr. Antonio Alonso Alonso



Datos generales

GRÁFICO 1. ÁMBITO DE ACTUACIÓN DEL INTCF



GRÁFICO 2: NÚMERO DE VÍCTIMAS MORTALES (n = 766) ANALIZADAS EN LOS DISTINTOS DEPARTAMENTOS DEL INTCF

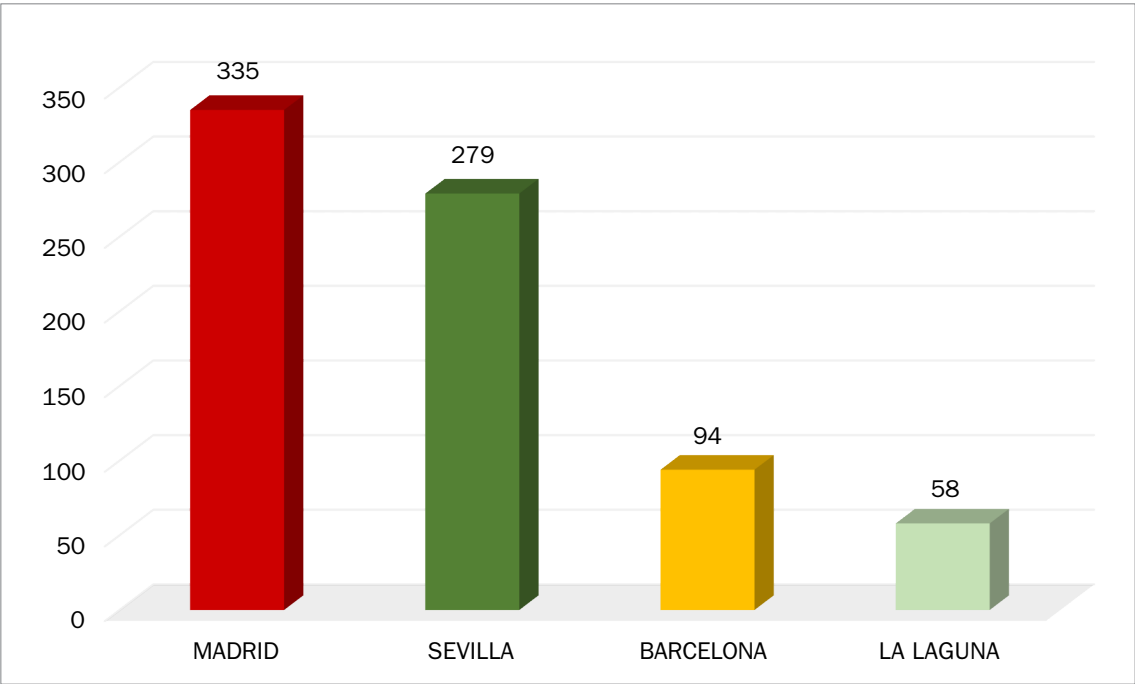


GRÁFICO 3: DISTRIBUCIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

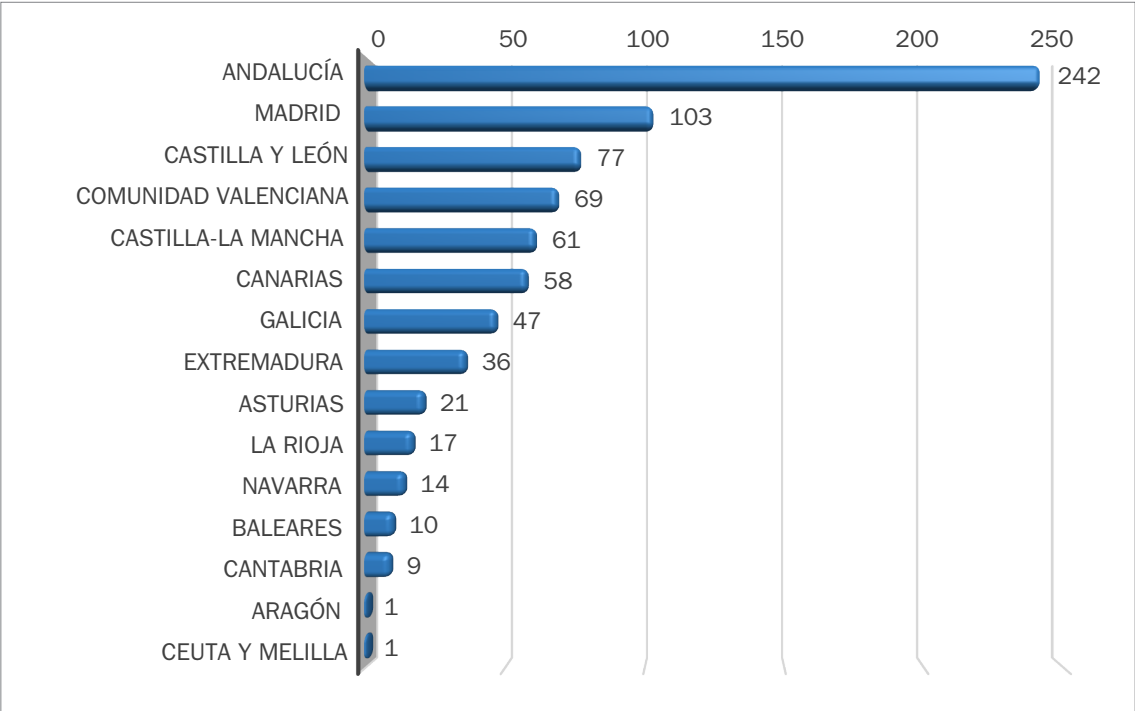
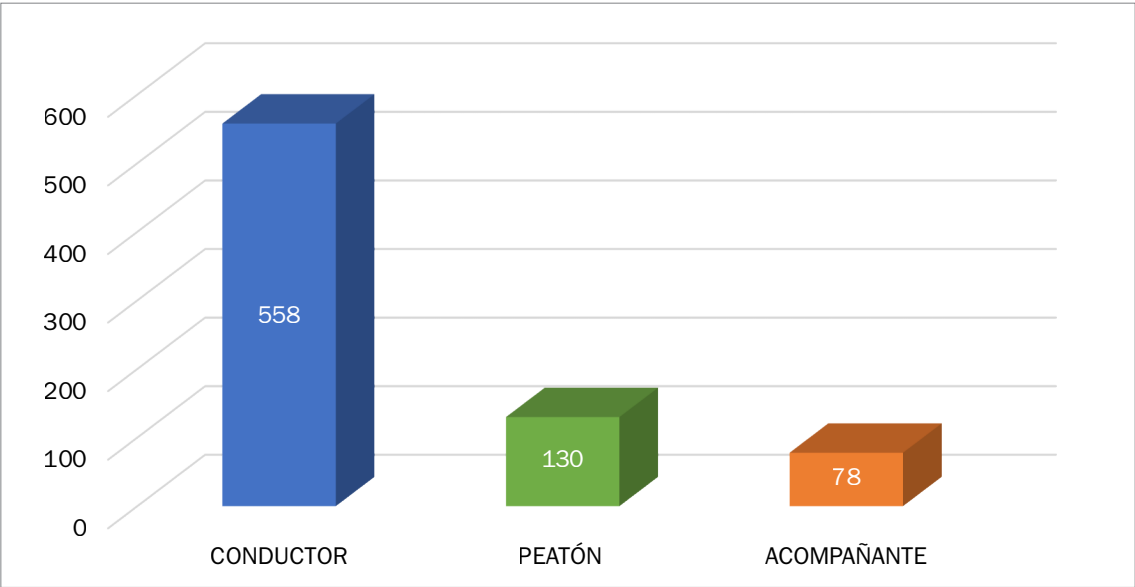
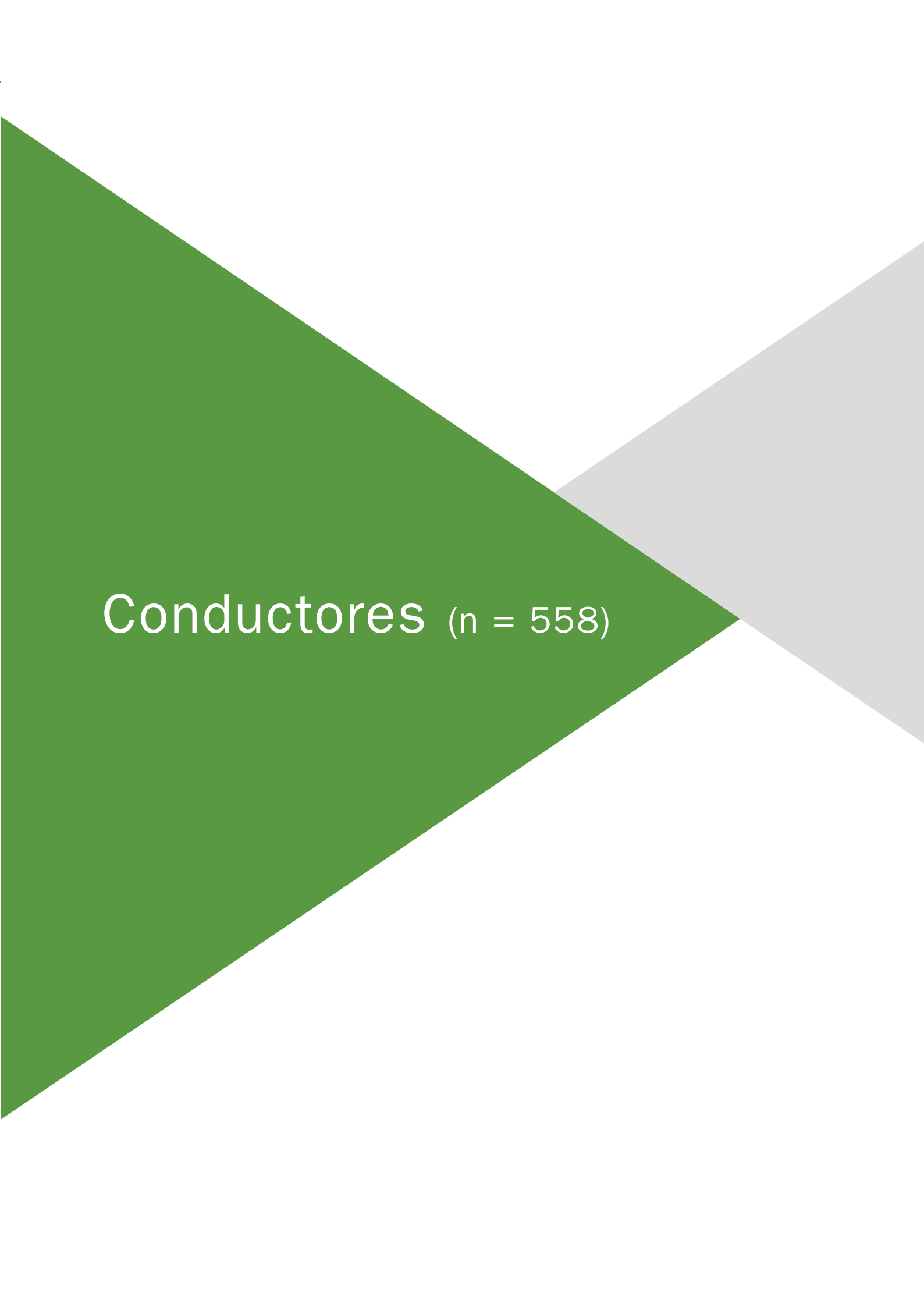


GRÁFICO 4: CLASIFICACIÓN DEL NÚMERO DE VÍCTIMAS MORTALES (n = 766)





Conductores (n = 558)

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

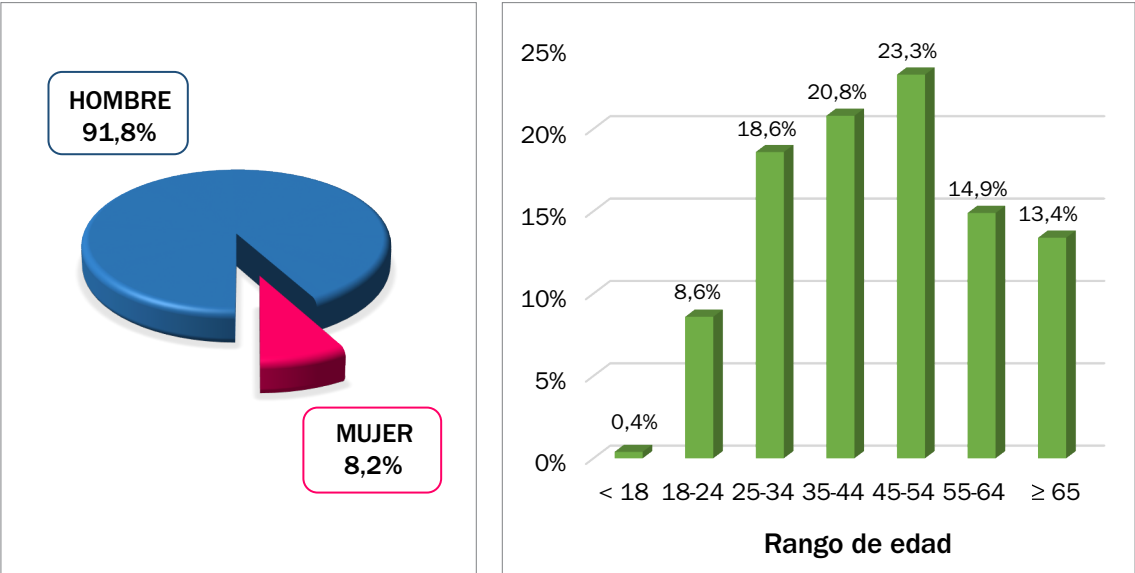
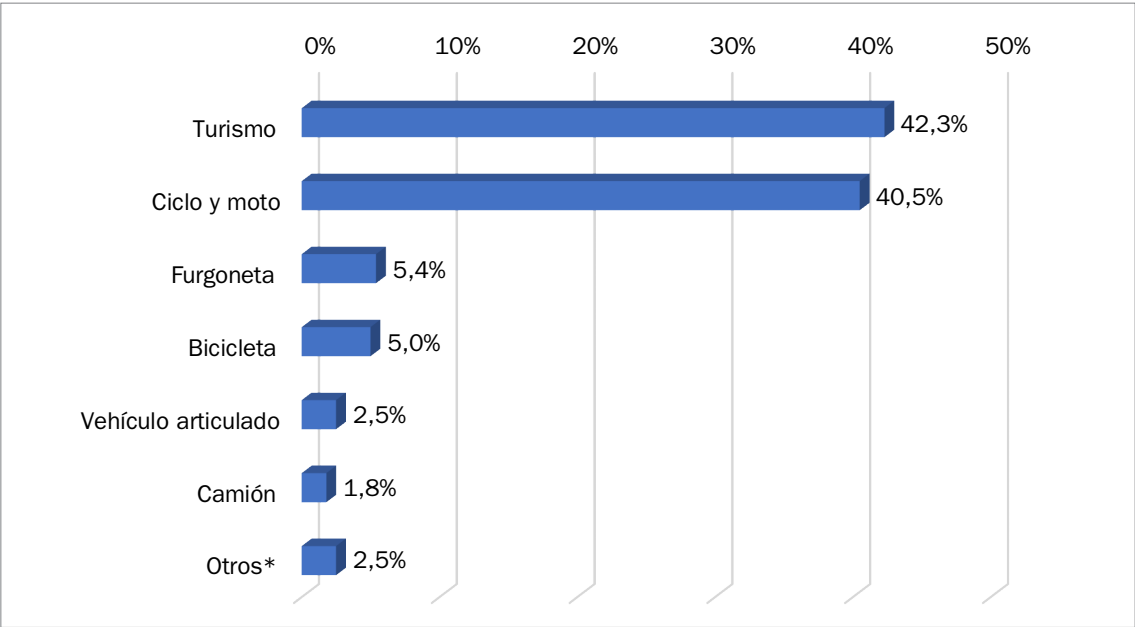
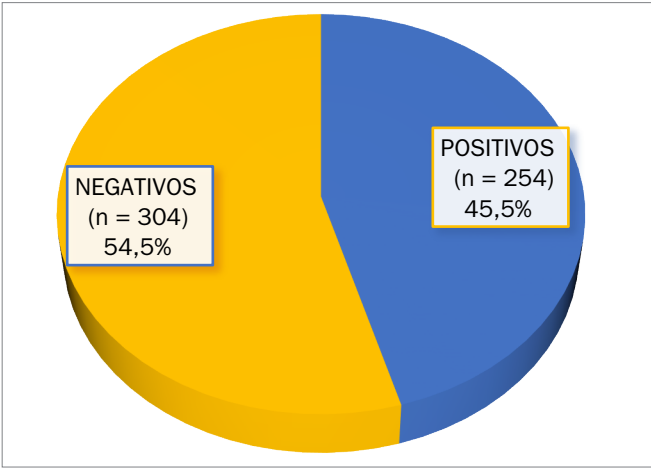


GRÁFICO 7: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR TIPO DE VEHÍCULO
(558 CONDUCTORES)



*Otros: vehículo de obras/servicios, cuadríciclo, cabeza tractora.

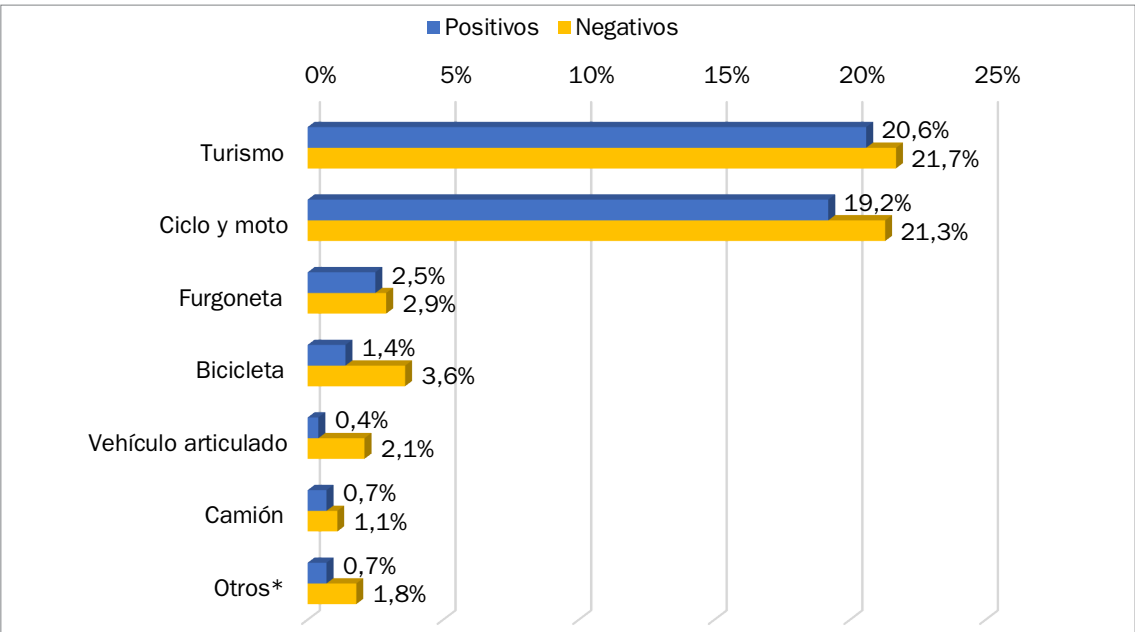
GRÁFICO 8: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO
(558 CONDUCTORES)



En esta memoria se considera “positivo” el resultado del análisis que objeque la presencia de cualquier droga de abuso o psicofármaco, sin tener en cuenta la cantidad, o una concentración de alcohol en sangre superior a 0,3 g/l (conductores noveles/profesionales) o a 0,5 g/l (resto de conductores) [3-6].

De este gráfico conviene resaltar que de 558 conductores fallecidos en accidentes de tráfico y sometidos a autopsia 254 (45,5%) arrojaron resultados toxicológicos positivos a alcohol, drogas de abuso y psicofármacos, aisladamente o en combinación.

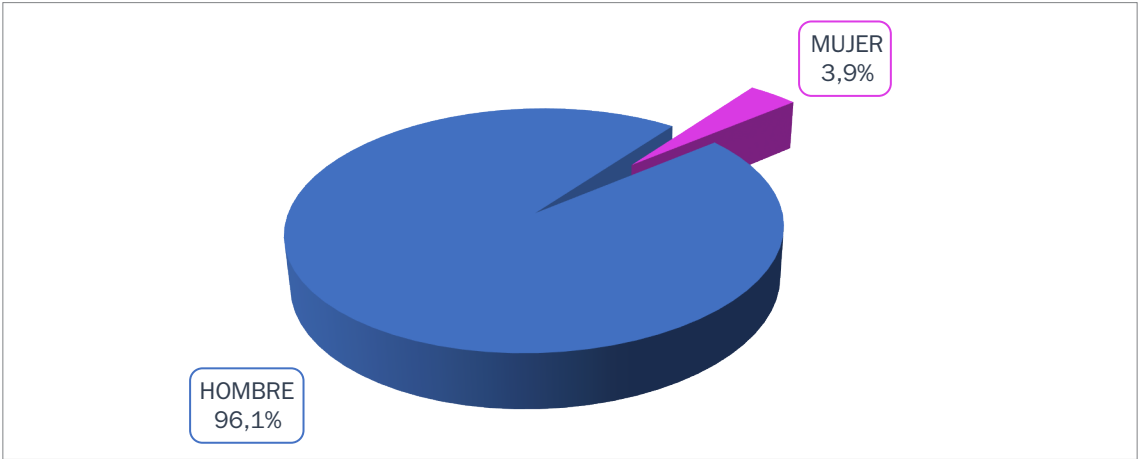
GRÁFICO 9: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO Y EL TIPO DE VEHÍCULO (558 CONDUCTORES)



*Otros: vehículo de obras/servicios, cuadríciclo, cabeza tractora.

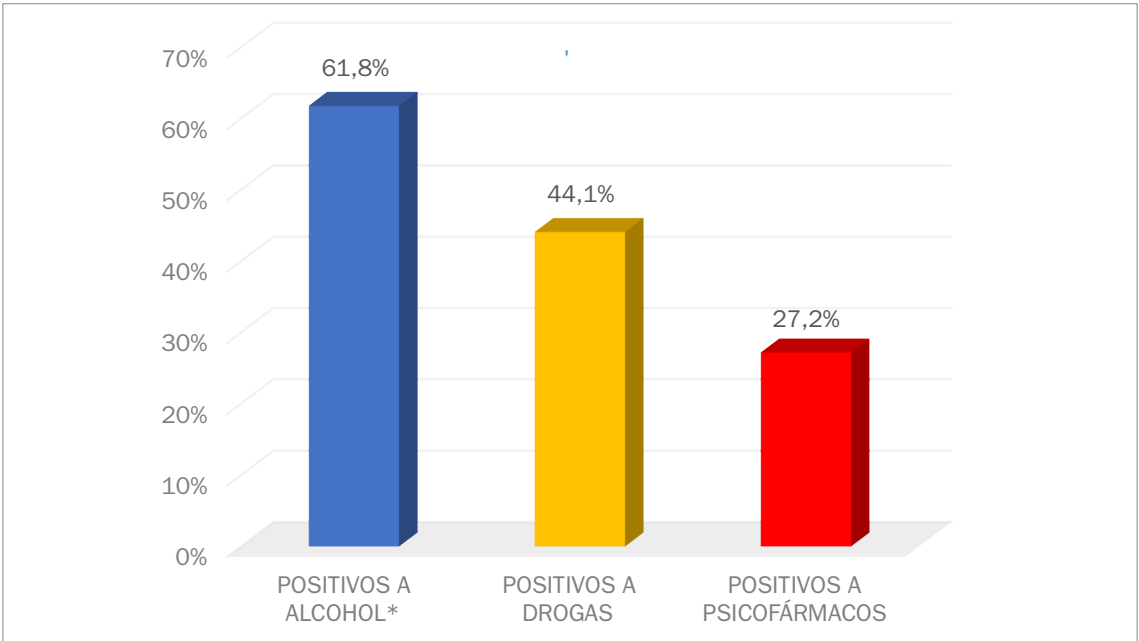
CONDUCTORES: CASOS CON
RESULTADO TOXICOLÓGICO POSITIVO
(n = 254)

GRÁFICO 10: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 254). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR SEXO



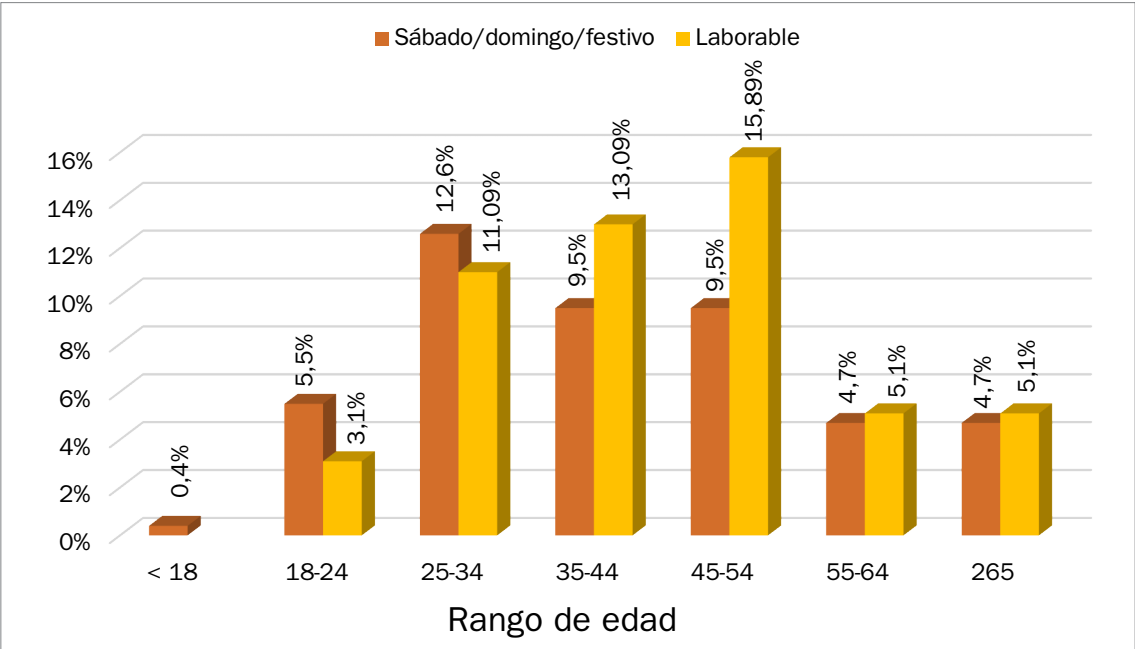
El 96,1% de los conductores con resultados toxicológicos positivos correspondió a varones.

GRÁFICO 11: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 254). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL TIPO DE SUSTANCIA DETECTADA (sin tener en cuenta las posibles asociaciones)



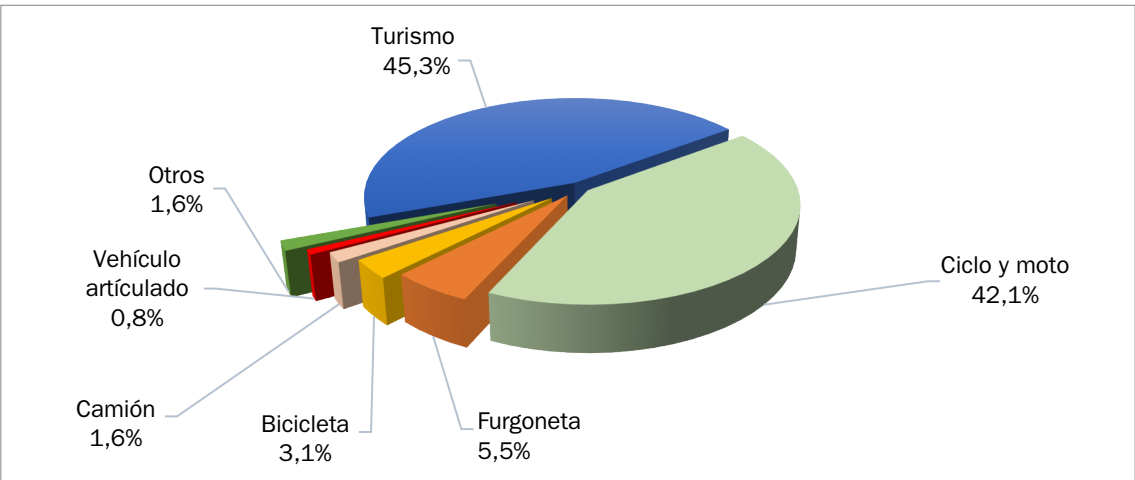
* Positivos a alcohol: concentración de alcohol en sangre igual o superior a 0,30 g/l, para conductores noveles/profesionales o a 0,5 g/l para el resto de conductores

GRÁFICO 12: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 254). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR RANGO DE EDAD Y DÍA DE LA SEMANA



El 71,4% de los conductores con resultados toxicológicos positivos se correspondió con una franja de edad que abarca de 25 a 54 años. Otro dato interesante de este gráfico es que en los rangos de edad hasta los 34 años la mayoría de los positivos se producen en fin de semana o festivos, mientras que en los mayores de 35 años la mayoría de positivos se produce en días laborables.

GRÁFICO 13: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 254). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR TIPO DE VEHÍCULO



El 45,3% de los conductores con resultados toxicológicos positivos conducía un turismo y el 42,1%, una motocicleta o ciclomotor.

GRÁFICO 14: CONDUCTORES POSITIVOS (n = 254). CLASIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS
SEGÚN EL TIPO Y/O COMBINACIÓN DE SUSTANCIAS DETECTADAS

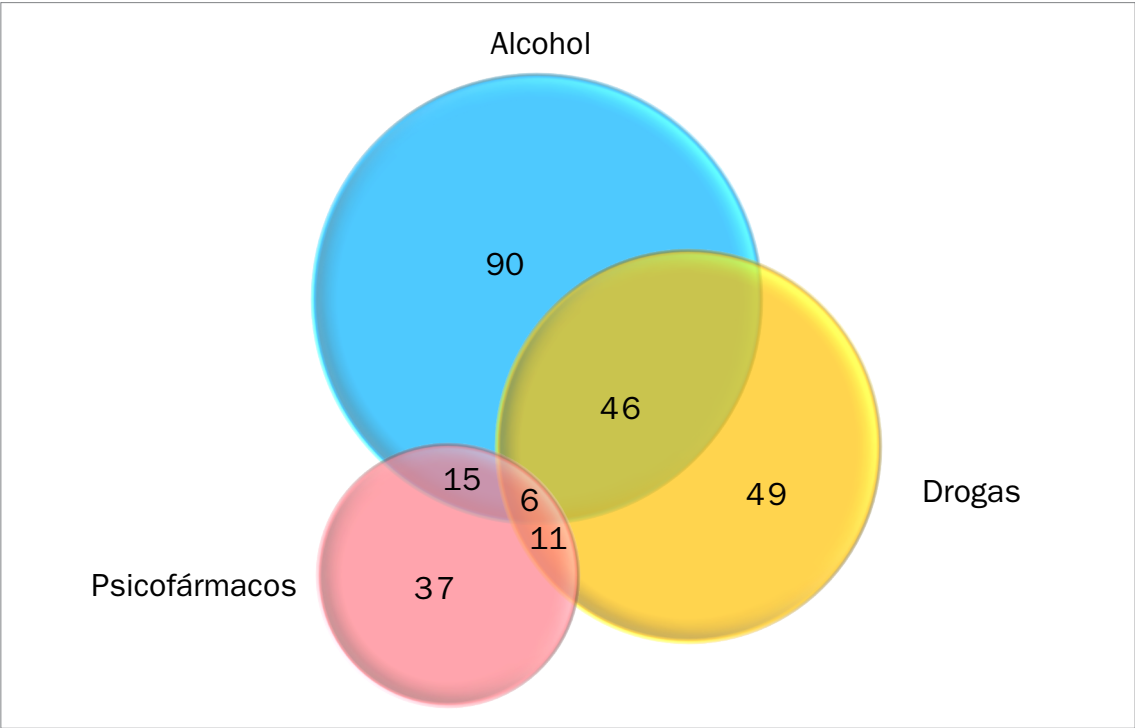
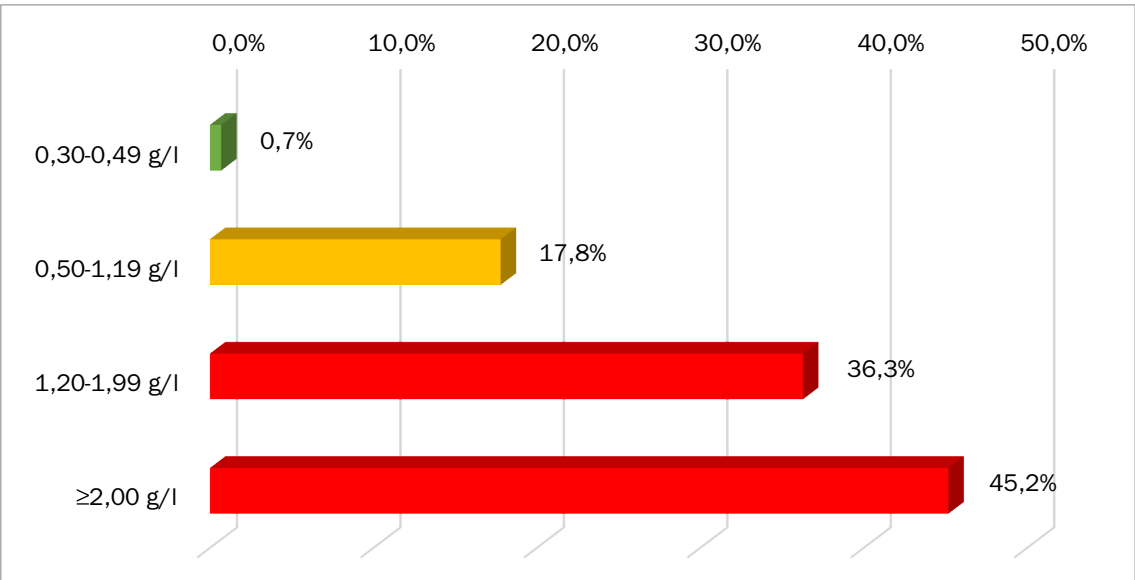
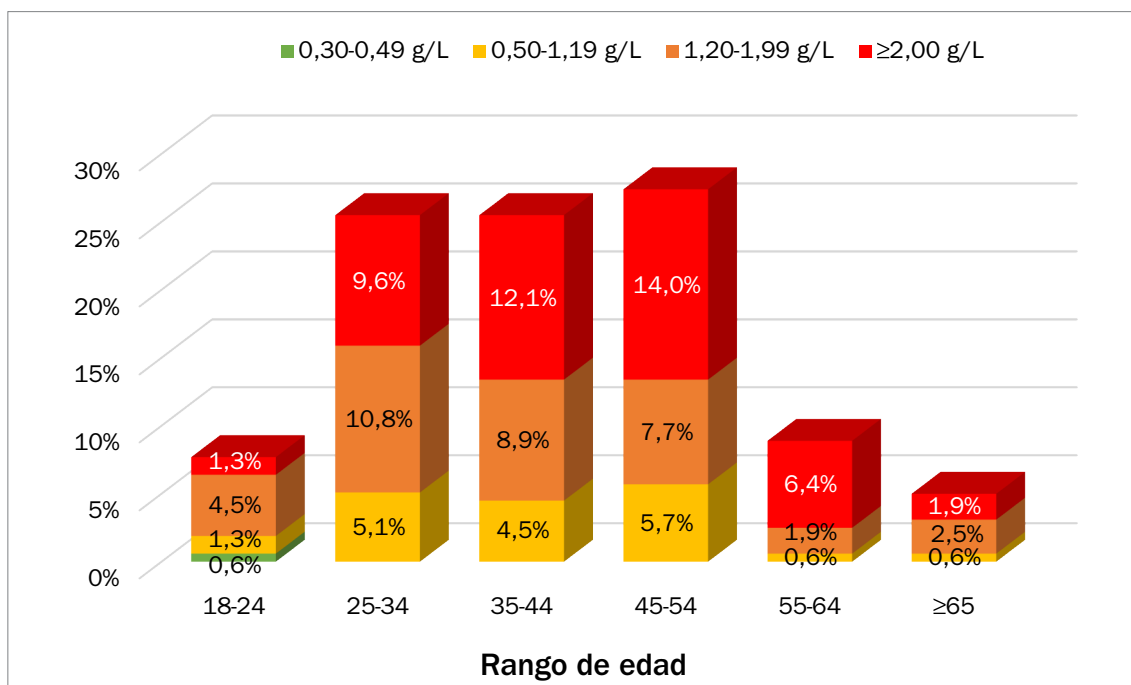


GRÁFICO 15: CONDUCTORES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 157). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA
TASA DE ALCOHOLEMIA



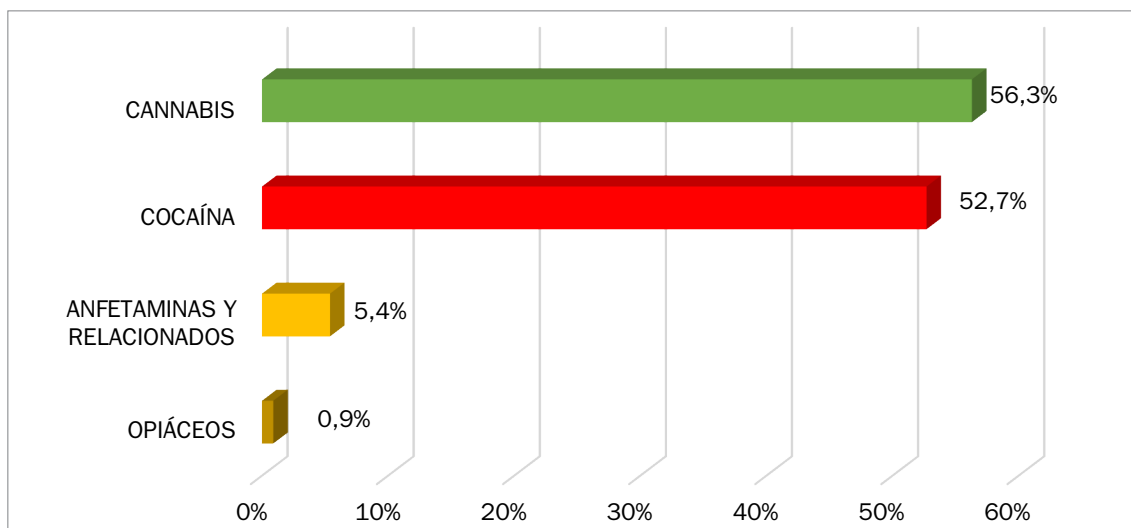
El 81,5 % de los conductores con resultados positivos a alcohol arrojó una tasa de alcoholemia igual o superior a 1,20 g/l.

GRÁFICO 16: CONDUCTORES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 157). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA Y RANGOS DE EDAD



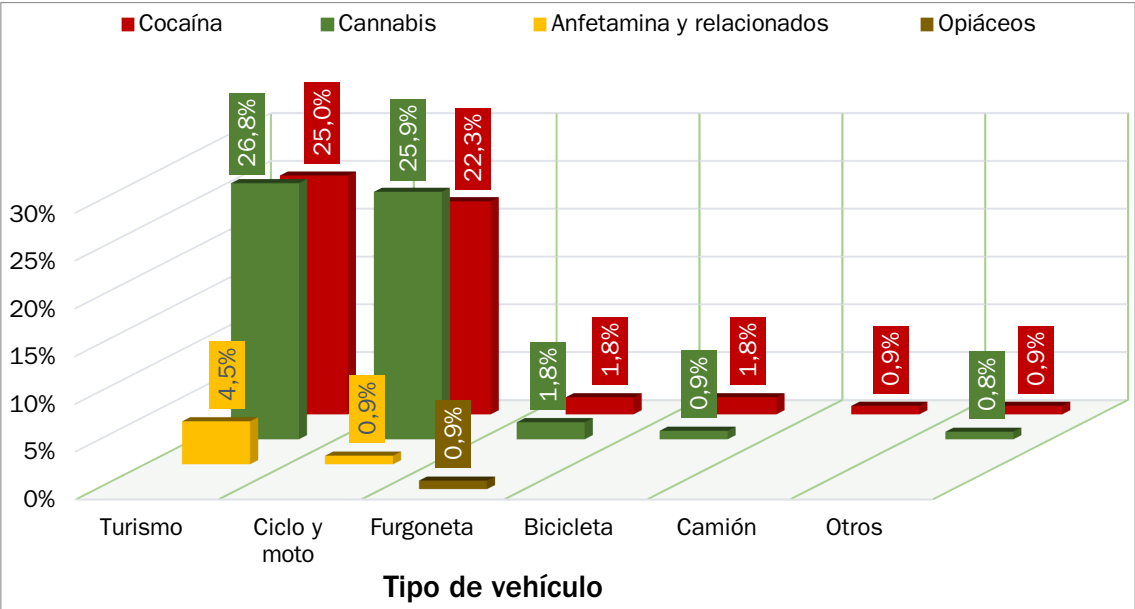
El 63,1% de los conductores con resultados positivos a alcohol, con una tasa de alcoholemia igual o superior a 1,20 g/l, se encuentra en la franja de edad de 25-54 años.

GRÁFICO 17: CONDUCTORES POSITIVOS A DROGAS (n = 112). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS DROGAS DETECTADAS



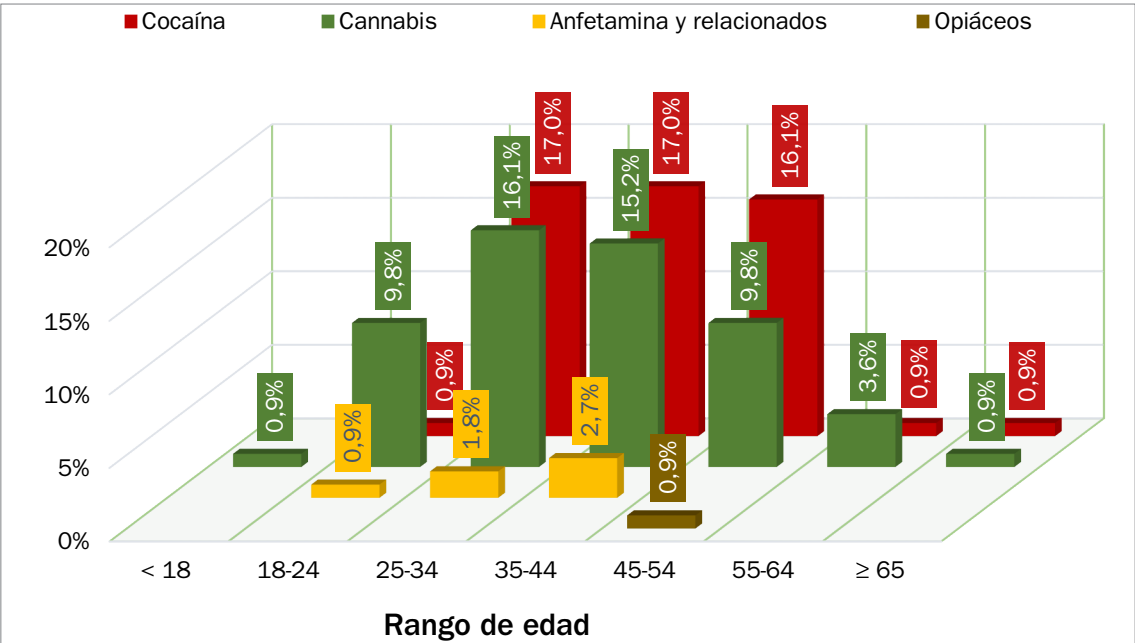
Independientemente de si hubo consumos asociados de drogas de abuso, alcohol y/o psicofármacos, por sí sola la droga más consumida fue el cannabis (56,3%), seguida de la cocaína (52,7%).

GRÁFICO 18: CONDUCTORES POSITIVOS A DROGAS (n = 112). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN LA DROGA DETECTADA Y EL TIPO DE VEHÍCULO



Los porcentajes más elevados corresponden al consumo de cannabis (52,7%) y/o cocaína (47,3%), en conductores de turismo y ciclomotor/motocicleta.

GRÁFICO 19: CONDUCTORES POSITIVOS A DROGAS (n = 112). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN LA DROGA DETECTADA Y RANGOS DE EDAD



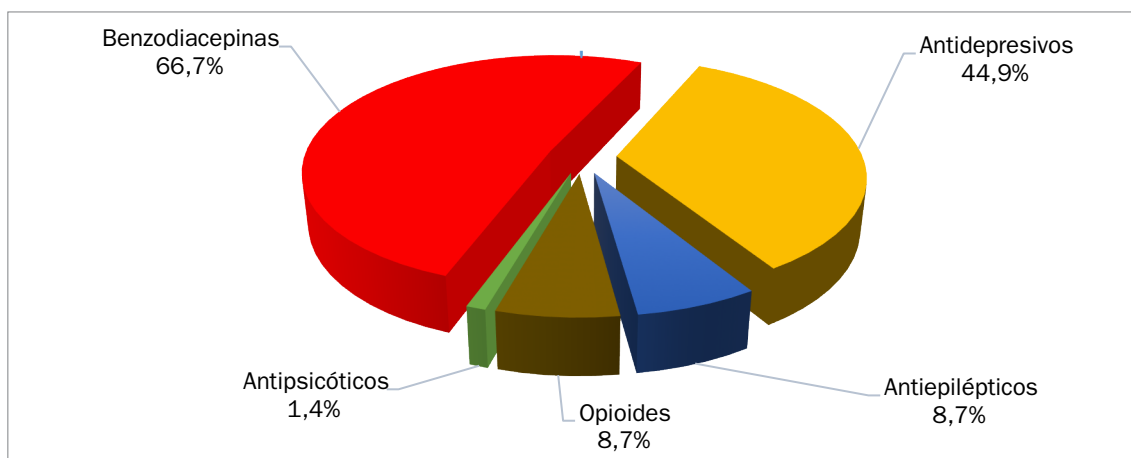
Los porcentajes más elevados corresponden al consumo de cocaína (50,1%) y/o cannabis (41,1%), en conductores de una franja de edad de 25 a 54 años.

TABLA 1: CONDUCTORES POSITIVOS A ALCOHOL Y DROGAS (n = 52). DISTRIBUCIÓN DE LOS CASOS SEGÚN LA DROGA DETECTADA

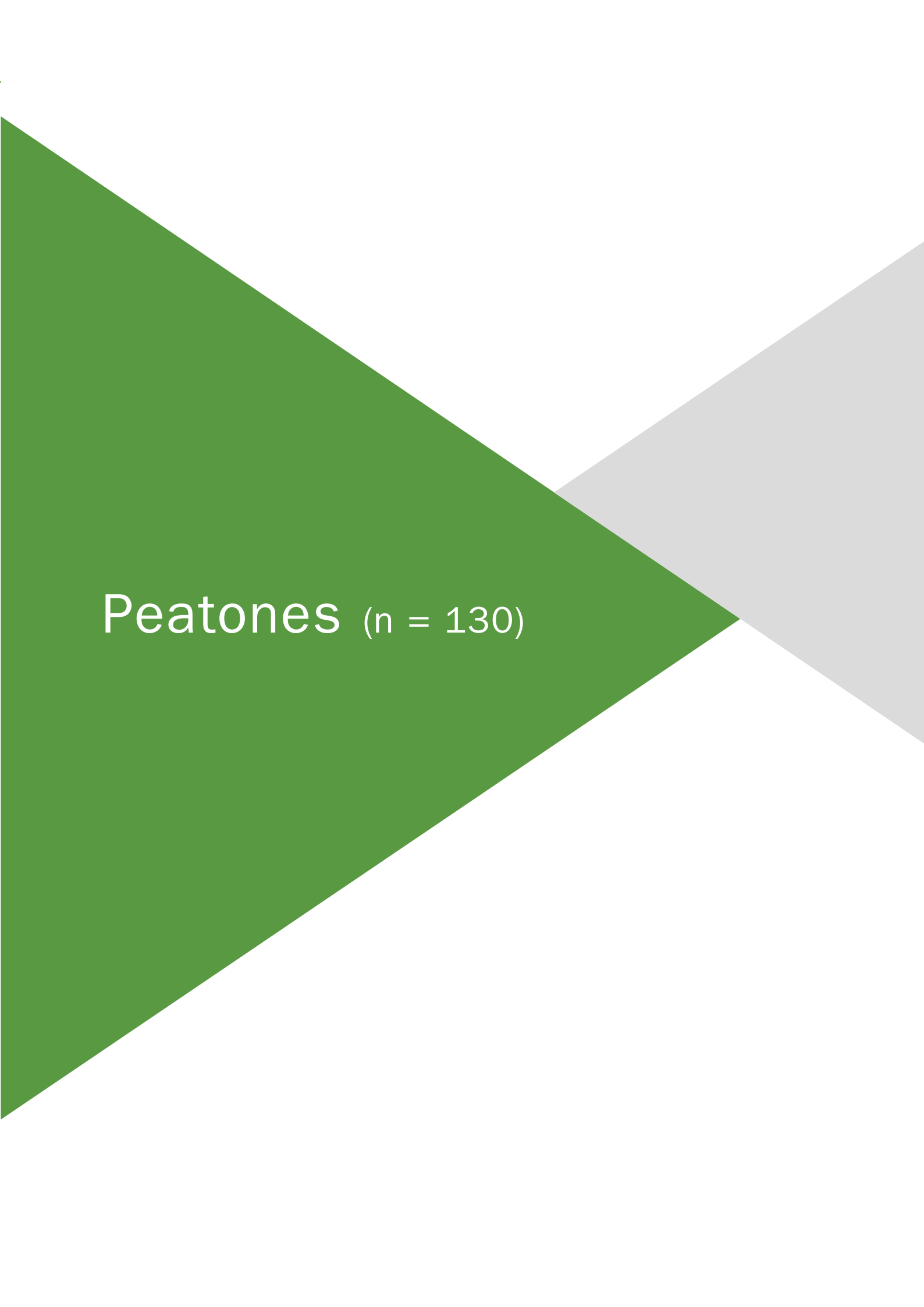
Las combinaciones más frecuentemente detectadas han sido:	
Alcohol y cocaína	40,4%
Alcohol y cannabis	32,7%
Alcohol, cocaína y cannabis	21,1%

Los consumos asociados de alcohol y drogas de abuso de mayor prevalencia fueron, en primer lugar, el consumo asociado de alcohol y cocaína (40,4%), seguido del consumo asociado de alcohol y cannabis (32,7%) y del de alcohol, cocaína y cannabis (21,1%).

GRÁFICO 20: CONDUCTORES POSITIVOS A PSICOFÁRMACOS (n = 69). 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, excluyéndose la heroína.



Peatones (n = 130)

GRÁFICO 21: PEATONES (n = 130). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR SEXO

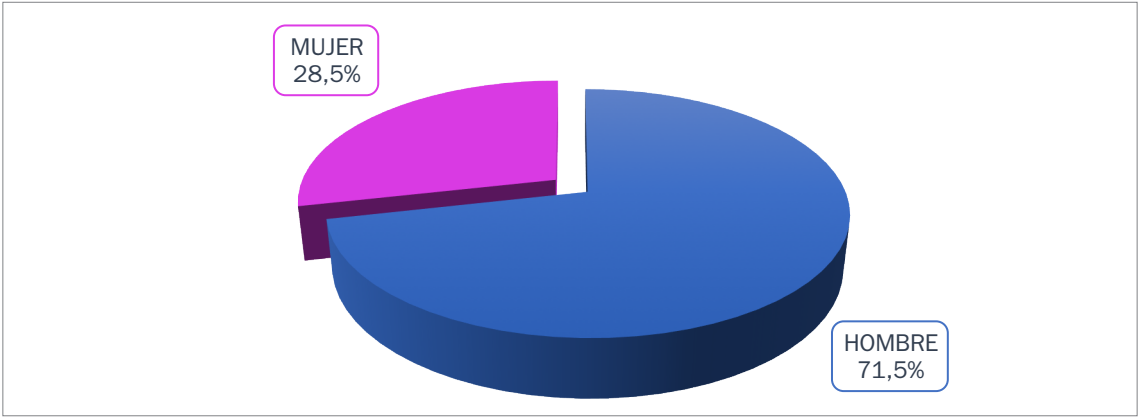


GRÁFICO 22: PEATONES (n = 130). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR RANGOS DE EDAD

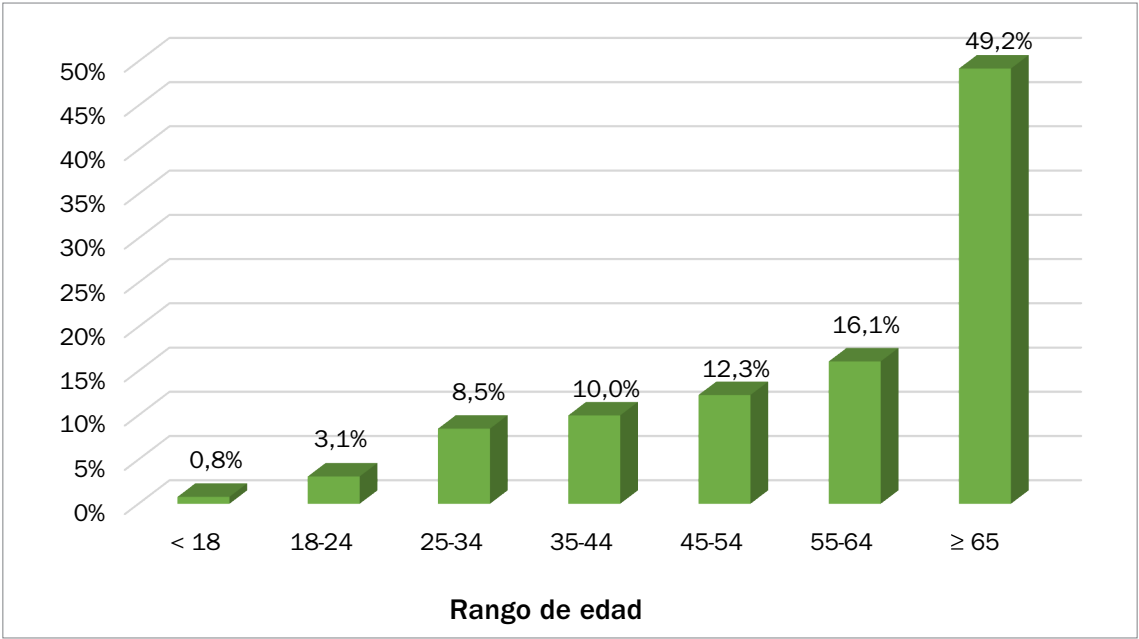
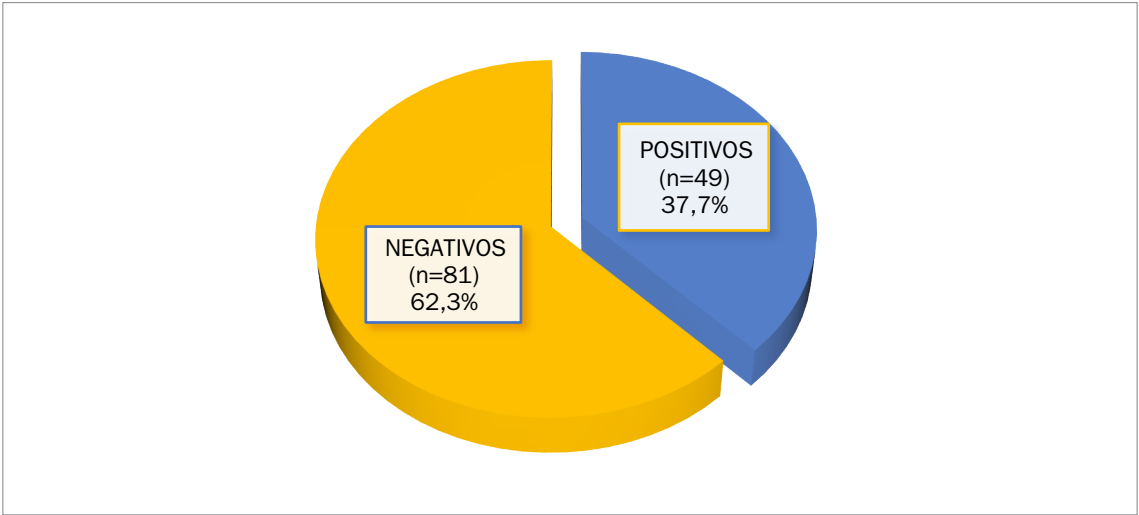


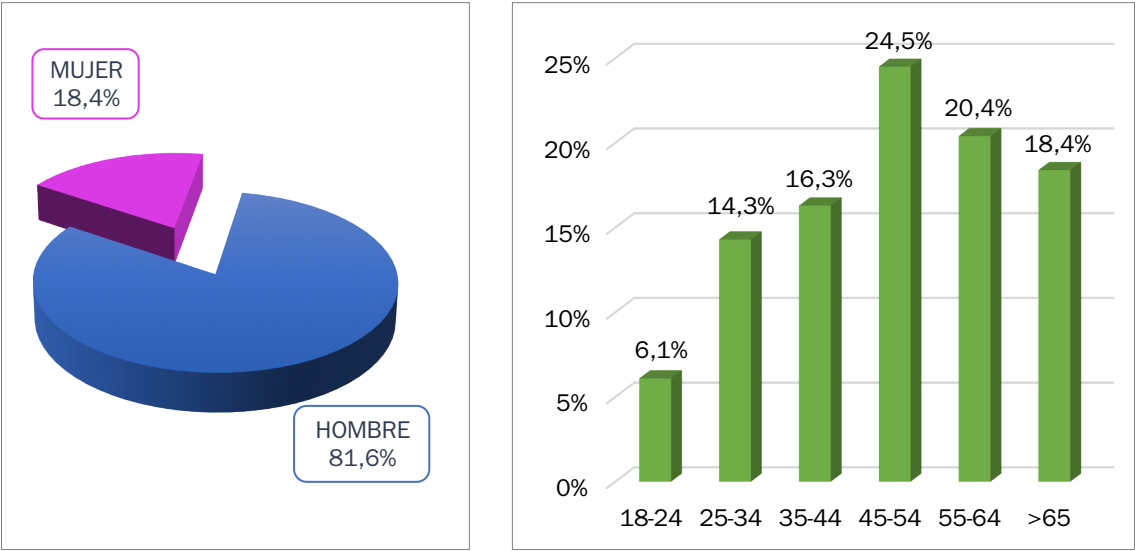
GRÁFICO 23: PEATONES (n = 130). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO



De 130 peatones fallecidos por atropello en accidentes de tráfico y sometidos a autopsia 49 (un 37,7%) arrojaron resultados toxicológicos positivos a alcohol, drogas de abuso y psicofármacos, aisladamente o en combinación.

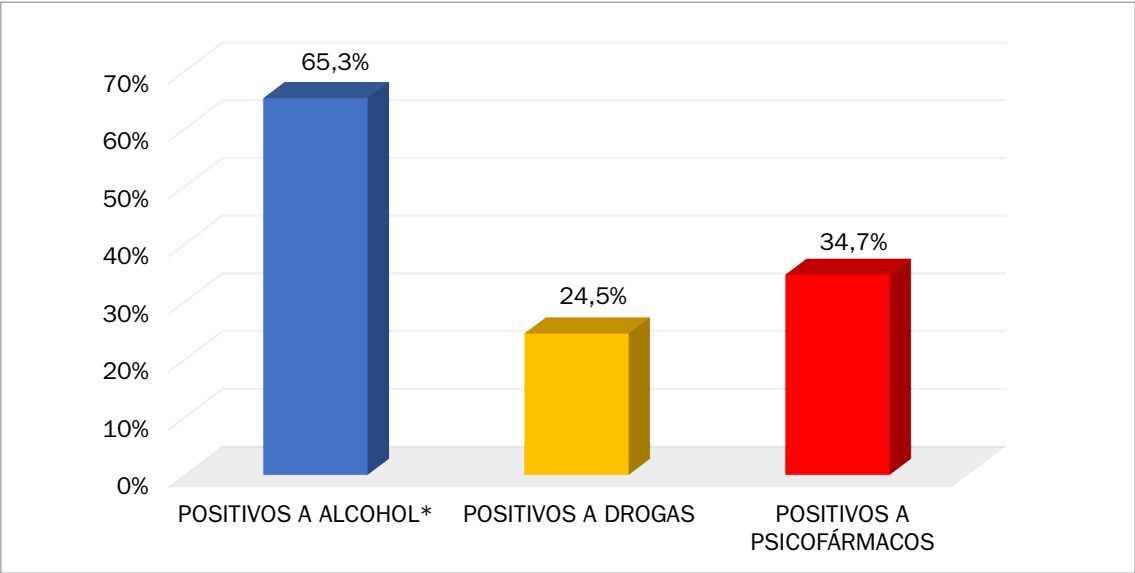
PEATONES. CASOS CON
RESULTADO TOXICOLÓGICO POSITIVO
(n = 49)

GRÁFICOS 24 y 25: PEATONES POSITIVOS (n = 49). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR SEXO Y RANGOS DE EDAD



El 81,6% de los peatones fallecidos por atropello, con resultados toxicológicos positivos, correspondió a varones. A la derecha se observa la distribución por rango de edad, correspondiendo la mayor prevalencia a peatones de entre 45 y 54 años (24,5%).

GRÁFICO 26: PEATONES POSITIVOS (n = 49). 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 0,30 g/l.

La mayor prevalencia de peatones con resultados positivos correspondió al alcohol (65,3%), seguido de psicofármacos (34,7%) y drogas (24,5%).

GRÁFICO 27: PEATONES POSITIVOS (n = 49). CLASIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS SEGÚN EL TIPO Y/O COMBINACIÓN DE SUSTANCIAS DETECTADAS

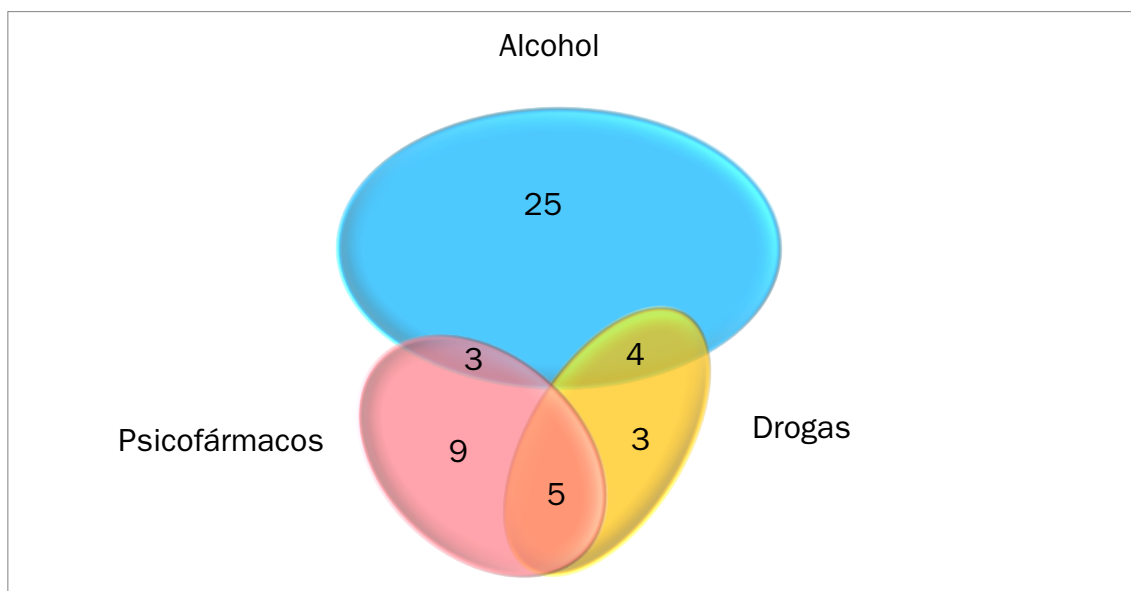
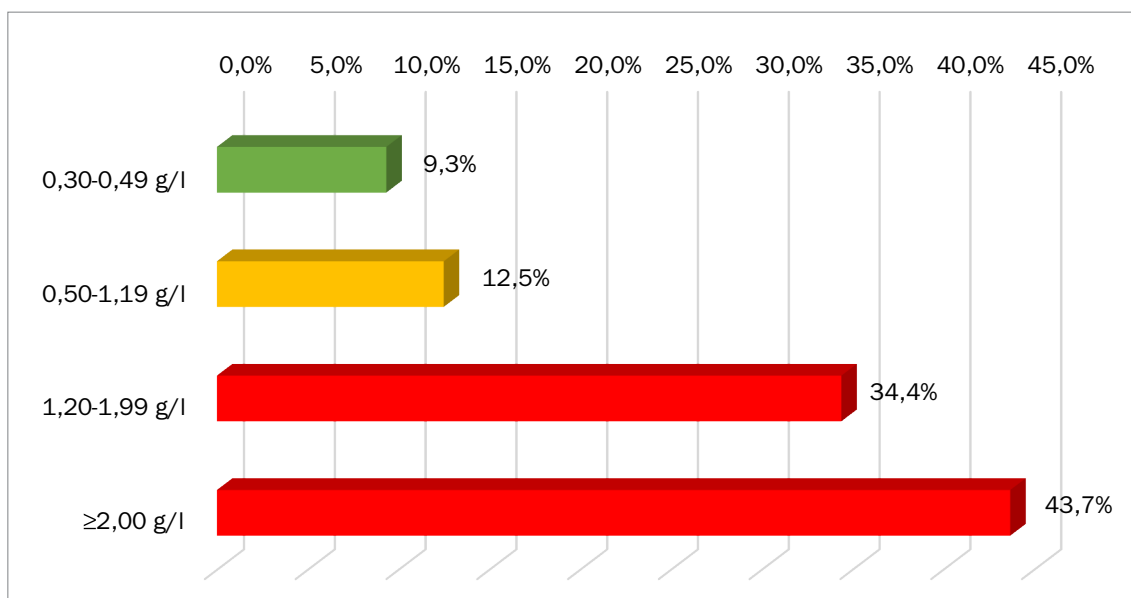


GRÁFICO 28: PEATONES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 32). DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA



El 78,1% de los peatones fallecidos, con resultados positivos a alcohol, arrojó una tasa de alcoholemia igual o superior a 1,20 g/l.

GRÁFICO 29: PEATONES POSITIVOS A ALCOHOL (n = 32). DISTRIBUCIÓN
SEGÚN LA TASA DE ALCOHOLEMIA Y LA EDAD

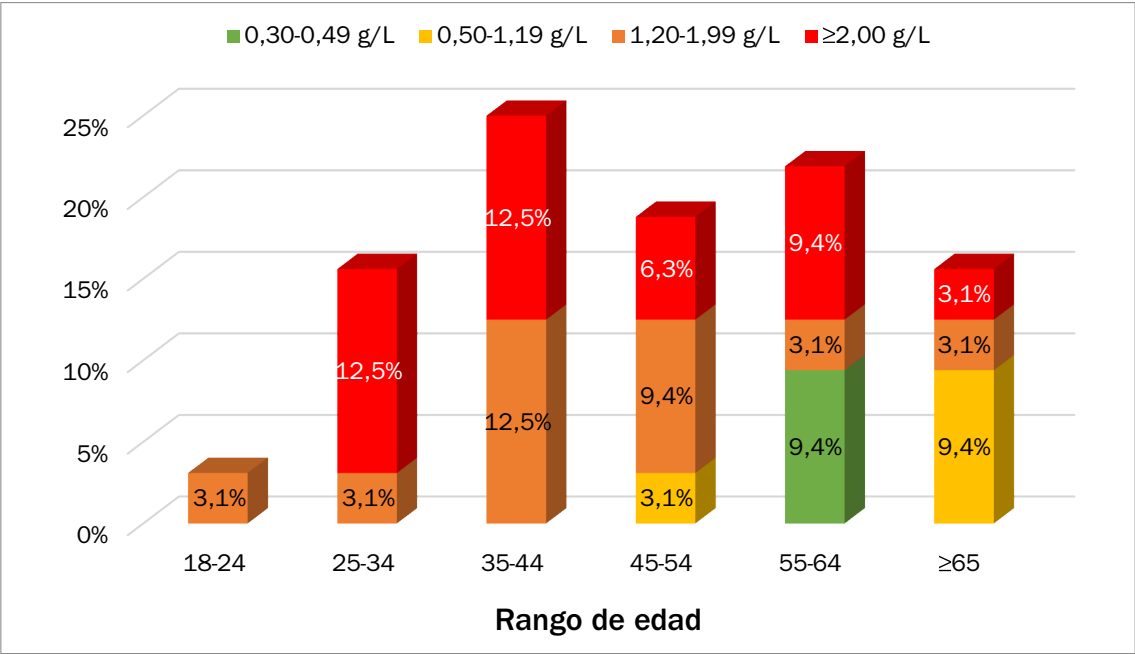
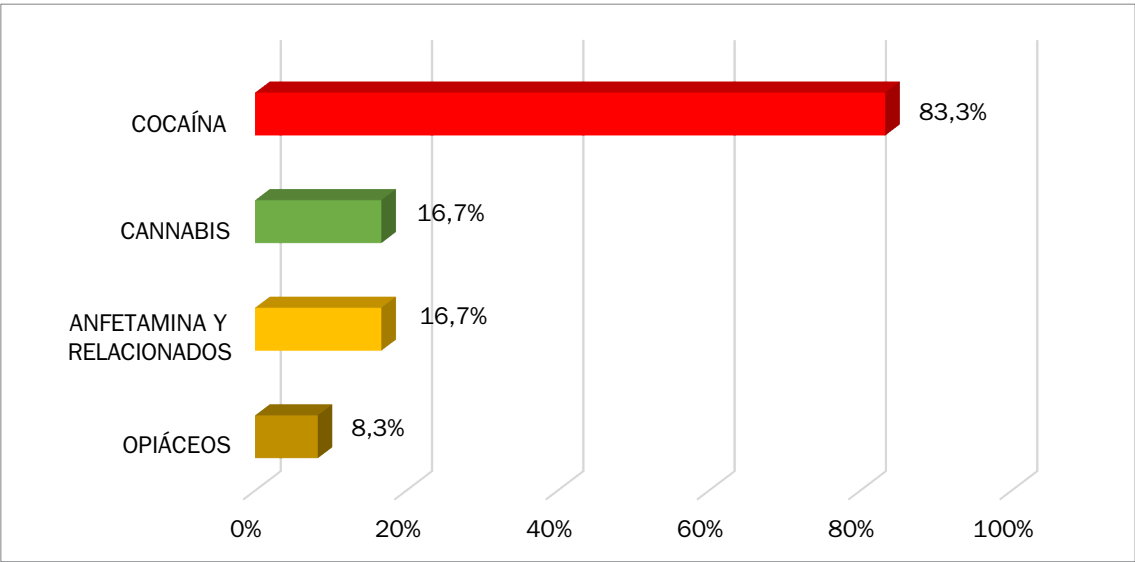


GRÁFICO 30: PEATONES POSITIVOS A DROGAS (n = 12). DISTRIBUCIÓN
PORCENTUAL DE LAS DROGAS DETECTADAS



Independientemente de si hubo consumos asociados de drogas de abuso, alcohol y/o psicofármacos, por sí sola la droga más consumida fue la cocaína (83,3%).

GRÁFICO 31: PEATONES POSITIVOS A DROGAS (n = 12). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN LA DROGA DETECTADA Y RANGOS DE EDAD

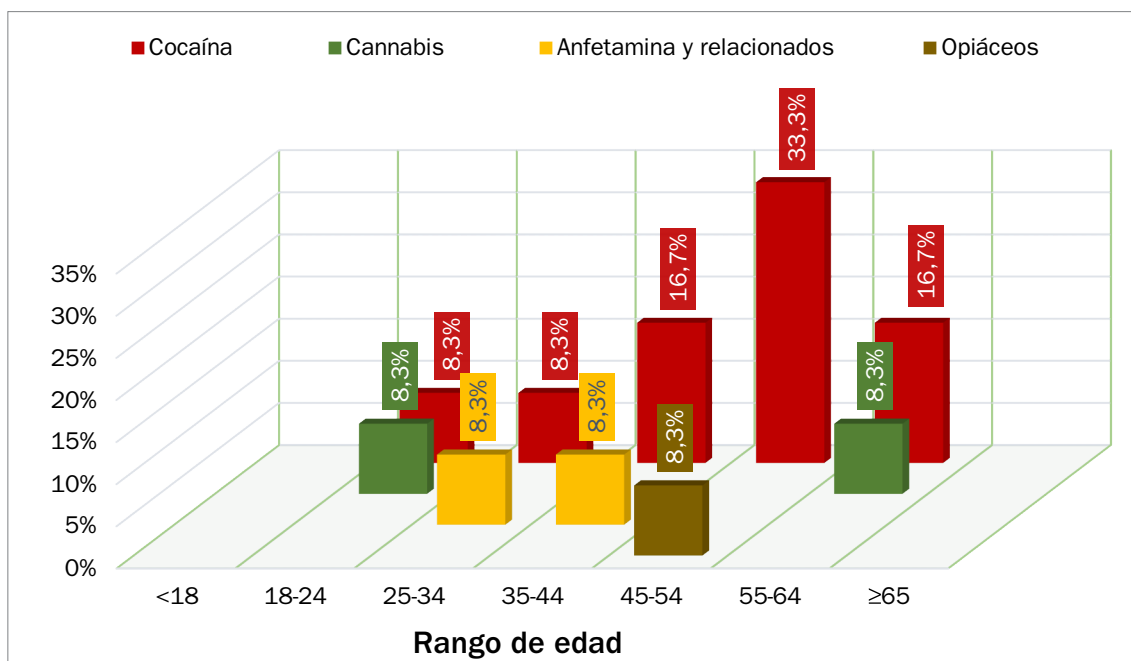
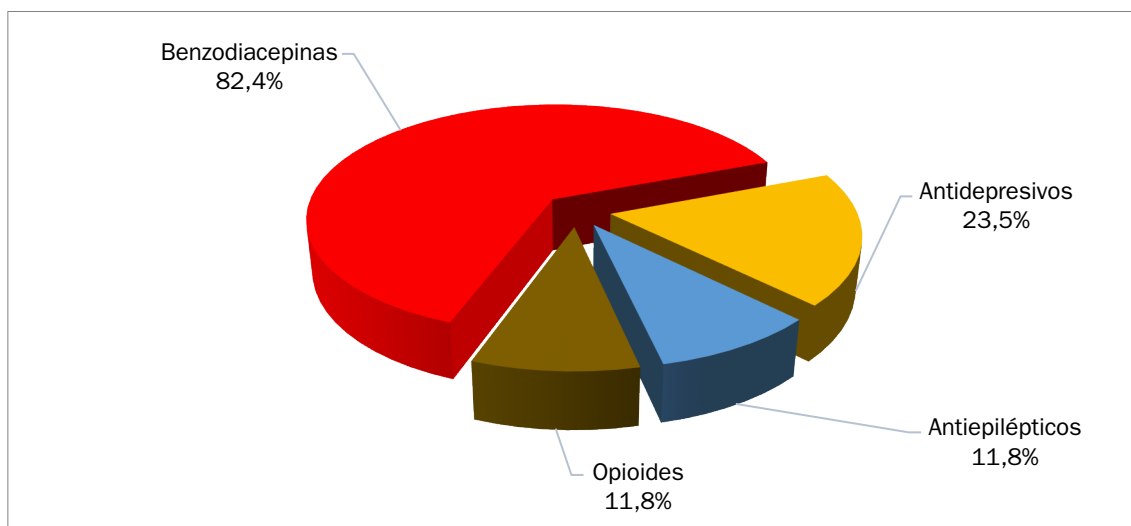


GRÁFICO 32: PEATONES POSITIVOS A PSICOFÁRMACOS (n = 17). DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS PSICOFÁRMACOS DETECTADOS



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



Estudio comparativo

con relación a años anteriores

GRÁFICO 33: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE VÍCTIMAS MORTALES ANALIZADAS

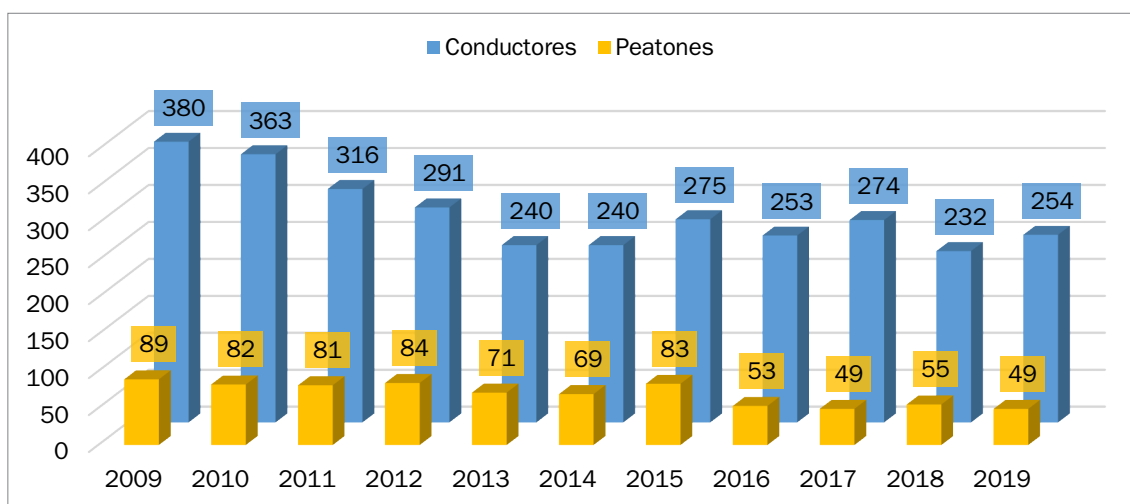


GRÁFICO 34: EVOLUCIÓN A LO LARGO DEL TIEMPO DEL PORCENTAJE DE CONDUCTORES SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO

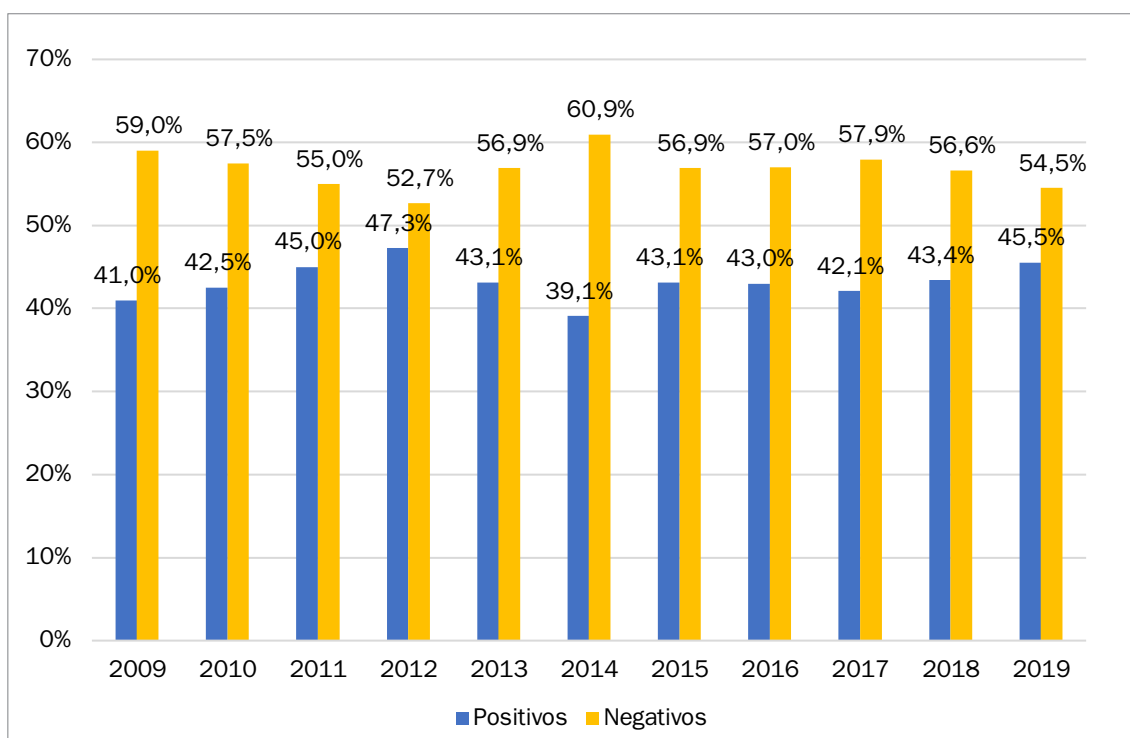


GRÁFICO 35: EVOLUCIÓN A LO LARGO DEL TIEMPO DEL PORCENTAJE DE PEATONES
SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO

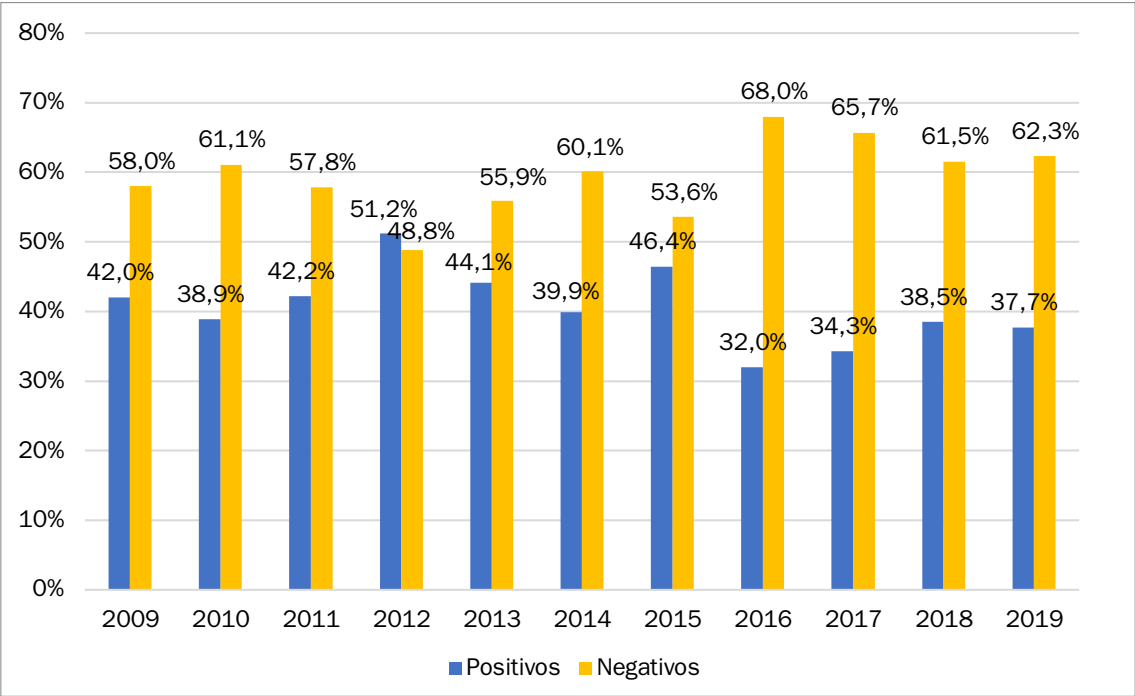
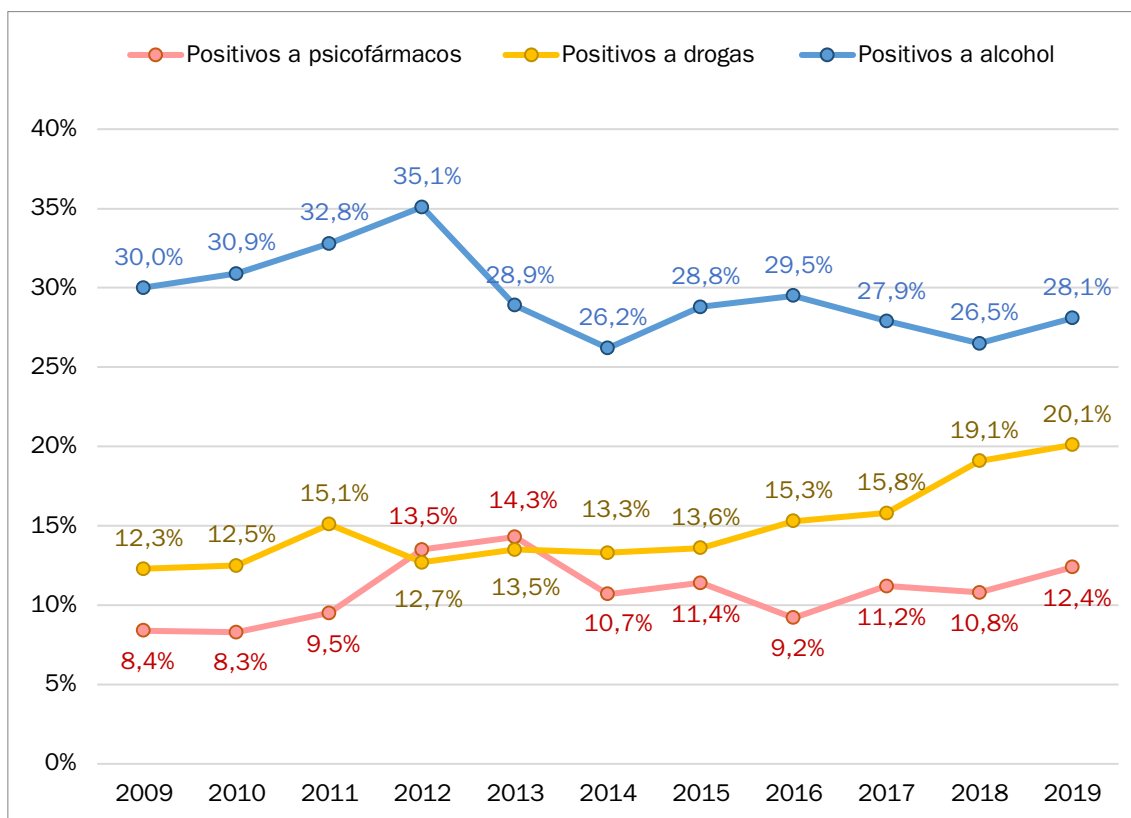
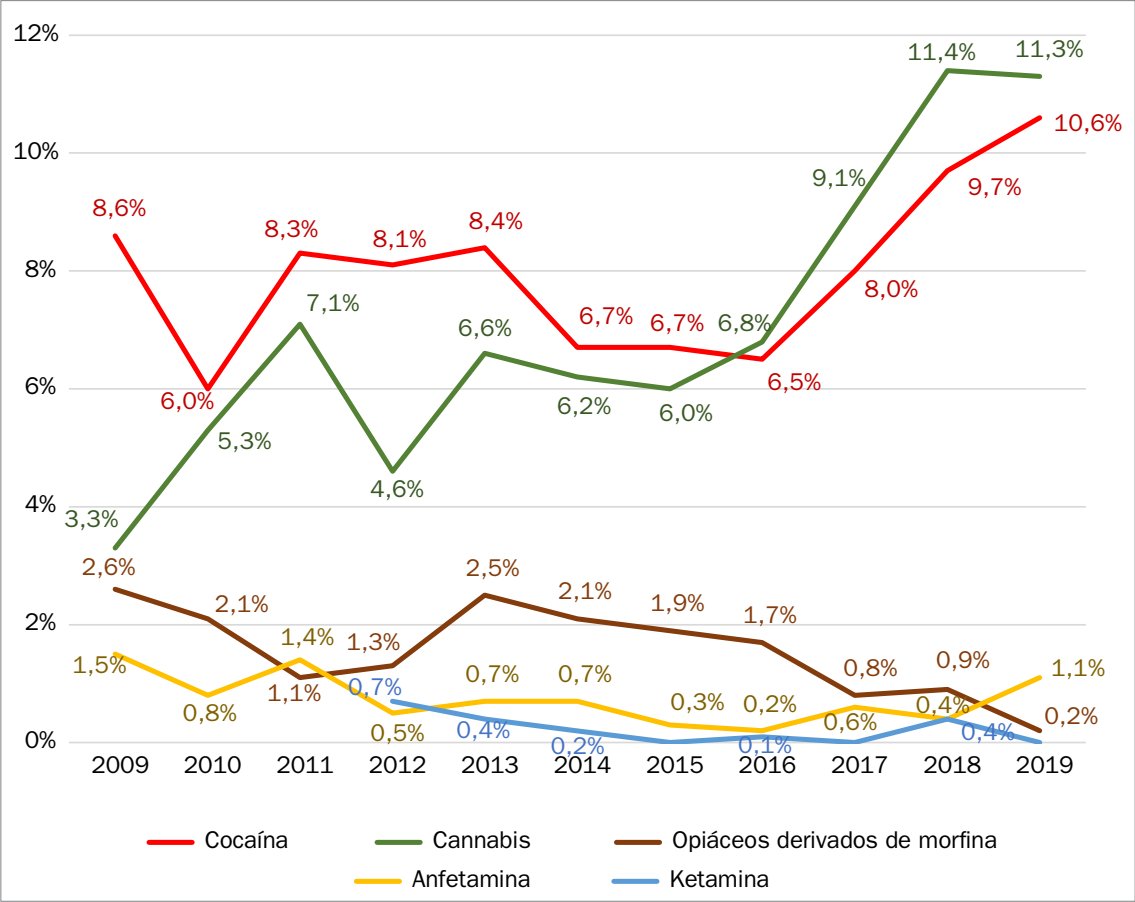


GRÁFICO 36: EVOLUCIÓN A LO LARGO DEL TIEMPO DEL PORCENTAJE DE CONDUCTORES POSITIVOS SEGÚN EL RESULTADO TOXICOLÓGICO



Con relación al consumo de alcohol, en los últimos tres años se observa una ligera tendencia a la baja, excepto este último año, en el que se observa un ligero repunte del 1,6%. Con relación al consumo de drogas se observa una tendencia al alza que alcanza un incremento del 7,8% en comparación con el año 2009.

GRÁFICO 37: EVOLUCIÓN A LO LARGO DEL TIEMPO DEL PORCENTAJE
DE CONDUCTORES POSITIVOS POR TIPO DE DROGA





Consideraciones finales

RESUMEN DE LAS CONSIDERACIONES FINALES CON MAYOR REPERCUSIÓN MÉDICO-LEGAL Y SOCIAL

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

CONDUCTORES

De 558 conductores fallecidos en accidentes de tráfico y sometidos a autopsia y a un análisis toxicológico 254, es decir, un 45,5%, (GRÁFICO 8), arrojaron resultados toxicológicos positivos a alcohol, drogas de abuso y/o psicofármacos, aisladamente o en combinación. 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 2016 [4], o alrededor del 7% en los conductores europeos [5]), podemos advertir el gran impacto que tiene el consumo de alcohol y drogas en la siniestralidad vial, ya que la prevalencia del consumo de drogas en el grupo de conductores fallecidos se incrementa por encima de un 30% en comparación con el porcentaje de la población general de conductores en los que se ha detectado la presencia de drogas.

Una inmensa mayoría de los casos (96,1%) con resultados toxicológicos positivos correspondió a conductores varones, y solo el 3,9 % correspondió a mujeres conductoras (GRÁFICO 10), lo cual es obviamente un dato epidemiológico de gran transcendencia en el desarrollo de campañas de prevención de la siniestralidad vial.

De forma mayoritaria (87,4%), los conductores con resultados toxicológicos positivos conducían un turismo (45,3%) o una motocicleta o ciclomotor (42,1%) (GRÁFICO 13).

La distribución porcentual de los conductores fallecidos con resultados toxicológicos positivos de acuerdo con el tipo de sustancia detectada fue la siguiente: el 61,8% (n: 157) fue positivos a alcohol (se refiere a alcoholemias $\geq 0,30$ g/l, para conductores noveles/profesionales, o $\geq 0,5$ g/l para el resto de conductores), el 44,1% (n: 112) fue positivos a drogas y el 27,2% (n: 69) fue positivos a psicofármacos (GRÁFICO 11).

Es de resaltar que el 81,5% 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 correlaciona con grados de intoxicación muy severa (GRÁFICO 15). El 63,1% de los conductores con una tasa de alcoholemia igual o superior a 1,20 g/L, se encuentra en las franjas de edad entre 25-34 años (20,4%), 35-44 años (21,0 %) y 45-54 años (21,7 %) (GRÁFICO 16).

Con respecto a los casos positivos a drogas (n = 112), e independientemente de si hubo consumos asociados de drogas de abuso, alcohol y/o o psicofármacos, por sí sola la droga más consumida fue el cannabis (56,3%), seguida de la cocaína (52,7%) (GRÁFICO 17).

Los consumos asociados de alcohol y drogas de abuso de mayor prevalencia fueron, en primer lugar, el consumo asociado de alcohol y cocaína (40,4%), seguido del consumo asociado de alcohol y cannabis (32,7%) y del de alcohol, cocaína y cannabis (21,1%) (TABLA 1).

El estudio comparativo de los últimos diez años (de 2009 a 2019) del número de conductores con resultados toxicológicos positivos a alcohol muestra una gráfica comparativa con una tendencia progresiva a la baja, salvo en este último año, en el que se observa un ligero repunte del 1,6%. Por otra parte, se observa una tendencia al alza en el consumo de drogas, que se incrementa en casi 7,8 puntos porcentuales desde hasta el año 2009 (12,3%) al año 2019 (20,1%) (GRÁFICO 36). En concreto, desde 2016 se observa una tendencia al alza en el consumo de cannabis y cocaína (GRÁFICO 37).

PEATONES

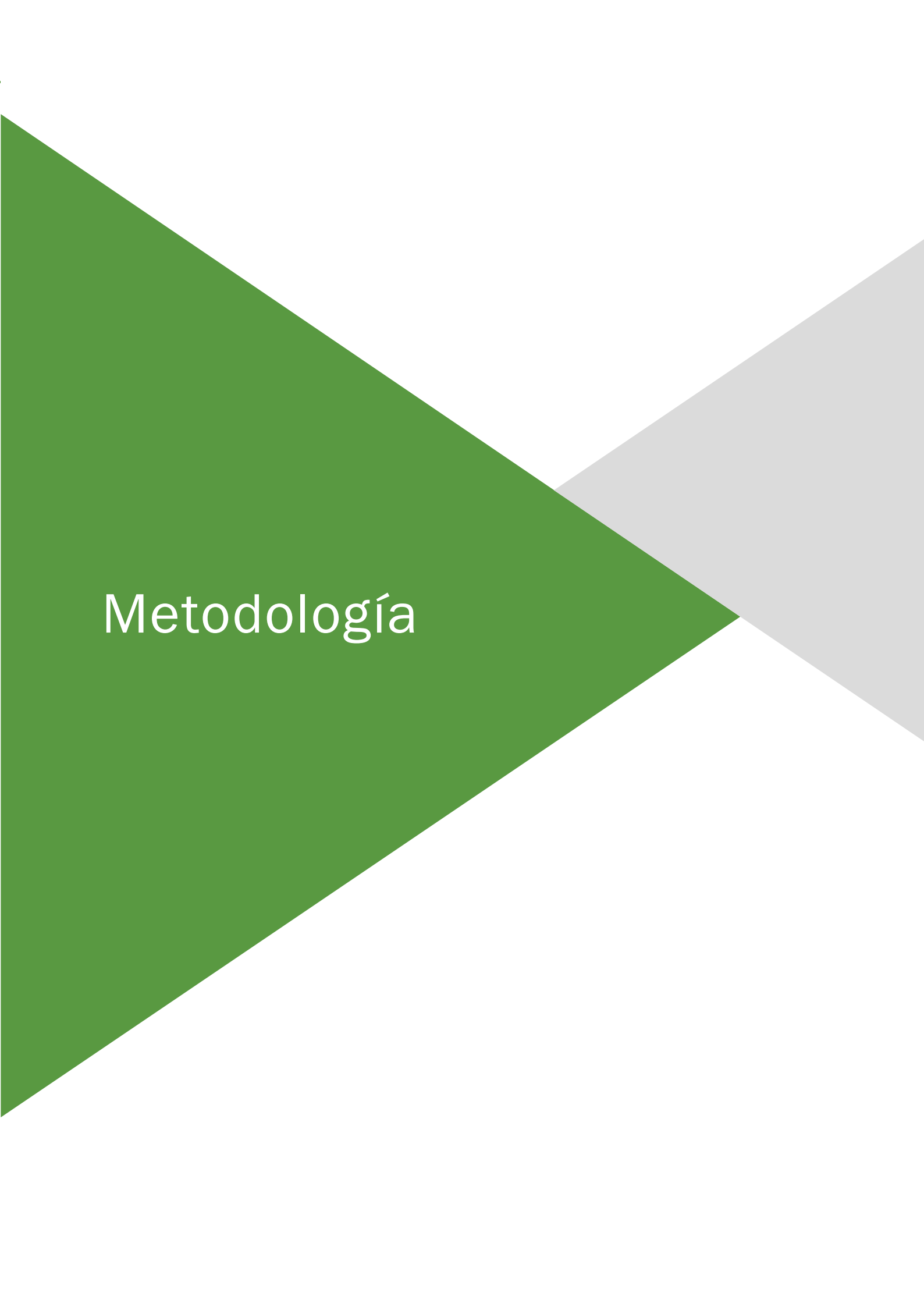
De 130 peatones fallecidos por atropello en accidentes de tráfico y sometidos a autopsia, 49 (lo que es equivalente a un 37,7%) arrojaron resultados toxicológicos positivos a alcohol, drogas de abuso y psicofármacos, aisladamente o en combinación (GRÁFICO 23).

La distribución por sexos en los peatones fallecidos es distinta a la distribución de conductores fallecidos, ya que el 81,6% de los peatones fallecidos por atropello con resultados toxicológicos positivos correspondió a varones y el 18,4% correspondió a mujeres (GRÁFICO 24).

La distribución por rango de edad reveló una mayor prevalencia en peatones de 45 años en adelante (63,3%) (GRÁFICO 25).

La mayor prevalencia de peatones con resultados positivos correspondió a alcohol (65,3%), seguido de psicofármacos (34,7%) y drogas (24,5%) (GRÁFICO 26).

Es de destacar que el 78,1% de los peatones fallecidos con resultados positivos a alcohol arrojó una tasa de alcoholemia igual o superior a 1,20 g/l (GRÁFICO 28).

The background features two large, overlapping triangles. The triangle on the left is a solid green color and points towards the right. The triangle on the right is a solid grey color and points towards the left. They overlap in the center of the image, creating a white space where the word 'Metodología' is written.

Metodología

MUESTRAS ANALIZADAS

Para la realización de este estudio se han analizado muestras postmórtem de sangre en 702 casos y de humor vítreo en 438 casos, habiéndose realizado en 398 casos la investigación en ambas muestras, siempre atendiendo a las circunstancias de estado del cadáver y a los hallazgos toxicológicos. En 37 casos (25 conductores y 12 peatones) solo se dispuso para el análisis toxicológico de muestra de humor vítreo, por lo que en estos casos no se pudo determinar la presencia de cannabis, ya que el tetrahidrocannabinol (THC) y sus metabolitos tienen restringido el paso a través de la barrera hematorretiniana.

TÉCNICAS ANALÍTICAS EMPLEADAS:

- Enzimoinmunoensayo.
- 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 [\[6\]](#) 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 otras [\[17\]](#).

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 2: 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: 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	
Programa: Blood Drug Analysis (CTS-5661) Organizador: Collaborative Testing Services Periodicidad: Anual Parámetros/muestras: Drogas de abuso y psicofármacos en sangre		X		

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, comunidades autónomas, 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.

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

Los registros del sistema LIMS se realizaron mediante distintas consultas utilizando el módulo de Data Explorer y los datos fueron exportados a Microsoft Excel 2016.



Referencias bibliográficas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. *Víctimas mortales en accidente de tráfico*. Disponible en: <https://www.mjusticia.gob.es/cs/Satellite/Portal/es/ministerio/organismos-ministerio-justicia/instituto-nacional/memorias> (último acceso: 8 de julio de 2020).
2. Observatorio Nacional de Seguridad Vial. *Accidentalidad mortal en vías interurbanas. Año 2019*. Disponible en: http://www.dgt.es/es/prensa/notas-de-prensa/2020/2019_finaliza_con_1098_fallecidos_el_minimo_historico_de_victimas_mortales_en_carretera.shtml#:~:text=Durante%20el%20a%C3%B1o%202019%20se,descenso%20del%203%2C8%20%25%20en (último acceso: 8 de julio de 2020).
3. 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/buscar/pdf/2003/BOE-A-2003-23514-consolidado.pdf> (último acceso: 8 de julio de 2019).
4. Dirección General de Tráfico. *Estudio sobre la prevalencia del consumo de drogas y alcohol en conductores de vehículos en España (2015)*. Disponible en: <http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/investigacion/estudios-e-informes/2015/20161003.-INFORME-EDAP15-avance-resultados2.pdf> (último acceso: 8 de julio de 2019).
5. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. *Drug use, impaired driving and traffic accidents*, 2014. Disponible en: http://www.emcdda.europa.eu/attachements.cfm/att_229259_EN_TDXD14016ENN.pdf (último acceso: 8 de julio de 2019).
6. Logan B.K.*, D'Orazio A.L., Mohr A.L.A., Limoges J.F., Miles A.K., Scarneo C.E., Kerrigan S., Liddicoat L.J., Scott K.S., Huestis M.A. Recommendations for Toxicological Investigation of Drug-Impaired Driving and Motor Vehicle Fatalities-2017 Update. *J. Anal. Toxicol.* 2018 42(2):63-68.
7. Martínez M.A.* Criterios cualitativos en toxicología forense. *Rev. Esp. Med. Legal.* 2012, 38(2): 68-75.
8. Martínez M.A.* Criterios cuantitativos en toxicología forense. *Rev. Esp. Med. Legal.* 2014, 40(1): 30-38.
9. Society of Forensic Toxicologists. *What is Forensic Toxicology*. Disponible en: <http://www.abft.org/files/WHAT%20IS%20FORENSIC%20TOXICOLOGY.pdf> (último acceso: 8 de julio de 2019).
10. García-Rodríguez S.*, Giménez M.P. Recursos humanos en un laboratorio de toxicología forense. *Rev. Toxicol.* 2005, 22: 1-11.

11. 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: 8 de julio de 2019).
12. Society of Forensic Toxicologists / American Academy of Forensic Sciences (SOFT/AAFS). *Forensic Toxicology Laboratory Guidelines*, 2006 version. Disponible en: http://www.soft-tox.org/files/Guidelines_2006_Final.pdf (último acceso: 8 de julio de 2019).
13. Society of Toxicological and Forensic Chemistry (GTFCH). Guidelines and recommendations. Disponible en: <https://www.gtfch.org/cms/index.php/en/guidelines> (último acceso: 8 de julio de 2019).
14. European Union Decision 2002/657/EC. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32002D0657> (último acceso: 8 de julio de 2019).
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: 8 de julio de 2019).
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: 8 de julio de 2019).
17. Norma UNE EN ISO/IEC 10725: 2017. Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

