RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber. ISSN: 2675-9128. São Paulo - SP.
Ano VII, v.1 2026 | submissão: 18/07/2026 | aceito: 21/07/2026 | publicação: 24/07/2026

Alcohol y sustancias psicoactivas en víctimas de accidentes de tráfico mortales: una revisión integradora

Álcool e substâncias psicoativas em vítimas fatais de sinistros de trânsito: uma revisão integrativa

Alcohol and psychoactive substances in fatal road traffic crash victims: an integrative review

José Winalan de Oliveira – Universidad de Pernambuco, Brasil, winalan.oliveira@upe.br – ORCID: https://orcid.org/0009-0001-4016-5729; Estudiante de maestría en el Programa de Posgrado en Ciencias Forenses.
Antonio Azoubel Antunes – Universidad de Pernambuco, Brasil, antonio.antunes@upe.br – ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3500-3354; Docente del Programa de Posgrado en Ciencias Forenses.
Gabriela Granja Porto Petraki – Universidad de Pernambuco, Brasil, gabriela.porto@upe.br – ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4687-3697/print; Docente del Programa de Posgrado en Ciencias Forenses.

Resumen: Los siniestros de tránsito constituyen un problema persistente de salud pública y de interés médico-legal, especialmente cuando se asocian con el consumo de alcohol y otras sustancias psicoactivas. Este estudio tuvo como objetivo analizar la literatura reciente sobre la presencia de alcohol, drogas y medicamentos psicoactivos en víctimas fatales de siniestros de tránsito, con énfasis en los hallazgos toxicológicos y sus implicaciones periciales. Se realizó una revisión integradora de la literatura en PubMed/MEDLINE. Tras la remoción de duplicados y la evaluación de elegibilidad, se incluyeron 26 estudios en la síntesis final. Los estudios evidenciaron la presencia relevante de alcohol, cannabis/THC, opioides, benzodiazepinas, estimulantes, medicamentos psicotrópicos y patrones de policonsumo en diferentes categorías de víctimas fatales. Se concluye que la investigación toxicológica post mortem en muertes relacionadas con el tránsito no debe restringirse a la alcoholemia, siendo necesaria la ampliación y estandarización de los paneles toxicológicos y la integración entre datos médico-legales, policiales y epidemiológicos.

Palabras clave: Accidentes de tránsito. Toxicología forense. Alcohol. Sustancias psicoactivas. Víctimas fatales.

Resumo: Os sinistros de trânsito constituem problema persistente de saúde pública e de interesse médico-legal, especialmente quando associados ao consumo de álcool e outras substâncias psicoativas. Este estudo teve como objetivo analisar a literatura recente sobre a presença de álcool, drogas e medicamentos psicoativos em vítimas fatais de sinistros de trânsito, com ênfase nos achados toxicológicos e em suas implicações periciais. Foi realizada revisão integrativa na PubMed/MEDLINE, com estudos publicados entre 2016 e 2026. Após triagem, recuperação de textos completos e avaliação de elegibilidade, 26 estudos compuseram a síntese final. Os achados indicaram presença relevante de álcool, cannabis/THC, opioides, benzodiazepínicos, estimulantes, medicamentos psicotrópicos e padrões de poliuso em diferentes categorias de vítimas fatais, incluindo condutores, motociclistas, pedestres e múltiplos usuários da via. Também foram identificadas limitações associadas à testagem seletiva, heterogeneidade dos painéis toxicológicos e incompletude de registros oficiais. Conclui-se que a investigação toxicológica post mortem em mortes no trânsito não deve se restringir à alcoolemia, sendo necessária a ampliação e padronização dos painéis toxicológicos e a integração entre dados médico-legais, policiais e epidemiológicos.

Palavras-chave: Sinistros de trânsito. Toxicologia forense. Álcool. Substâncias psicoativas. Vítimas fatais.

Abstract: Road traffic crashes are a persistent public health and medico-legal problem, especially when associated with alcohol and other psychoactive substances. This study aimed to analyze recent literature on the presence of alcohol, drugs, and psychoactive medications in fatal road traffic crash victims, emphasizing toxicological findings and their forensic implications. An integrative review was conducted in PubMed/MEDLINE, including studies published between 2016 and 2026. After screening, full-text retrieval, and eligibility assessment, 26 studies were included in the final synthesis. The findings indicated relevant presence of alcohol, cannabis/THC, opioids, benzodiazepines, stimulants, psychotropic medications, and polysubstance use patterns among different categories of fatal victims, including drivers, motorcyclists, pedestrians, and multiple road users. Limitations related to selective testing, heterogeneous toxicological panels, and incomplete official records were also identified. It is concluded that postmortem toxicological investigation in traffic-related deaths should not be limited to blood alcohol testing, requiring expanded and standardized toxicological panels and integration between medico-legal, police, and epidemiological data.

Keywords: Road traffic crashes. Forensic toxicology. Alcohol. Psychoactive substances. Fatal victims.

Lista de Acrónimos y Abreviaturas

acrónimo/abreviatura	Significado
ABNT	Asociación Brasileña de Normas Técnicas
ARIMA	Promedio móvil integrado autorregresivo
BAC	Concentración de alcohol en sangre / concentración de alcohol en sangre
DBS	Manchas de sangre seca / Manchas de sangre seca
DeCS	Descriptores en Ciencias de la Salud
DETRAN-DF	Departamento de Tráfico del Distrito Federal
¿DOI	Identificador de objetos digitales
ELISA	Ensayo de inmunoabsorbente ligado a enzimas
ESR	Instituto de Ciencias Ambientales e Investigación, Nueva Zelanda
EtG	Etilglucurónido
EtS	Etisulfato
FAS	Sistema de notificación de análisis de fatalidad
FMS	Medicina Forense y Ciencia, Glasgow
GC-FID	Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
GC-MS	Cromatografía de gases acoplada con espectrometría de masas
HPLC/DAD	Cromatografía líquida de alta eficiencia con detector de disposición de diodos
HS-GC	Cromatografía de gases en el espacio de cabeza
IML	Instituto Médico Jurídico
KSP	Laboratorio de Policía del Estado de Kentucky
LABOTX	Laboratorio de Toxicología Forense
LC-MS	Cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas
LC-MS/MS	Cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem
MDMA	3,4-metilendioximetanfetamina

acrónimo/abreviatura	Significado
MeSH	Encabecamientos de temas médicos
NBR	Estándar Brasileño
NHTSA	Administración Nacional de Seguridad del Tráfico de Carreteras
NRS	Encuesta Nacional en Carretera
NRPaTV	Registro Nacional de Autopsias y Exámenes Toxicológicos
OMS/OMI	Organización Mundial de la Salud / Organización Mundial de la Salud
PCIES	Policía científica de Espírito Santo
PRISMA	Artículos de Reporte Preferidos para Reseñas Sistemáticas y Meta-Anális
PubMed/MEDLINE	La base bibliográfica de la Biblioteca Nacional de Medicina
THC	Tetrahidrocannabinol
UHPLC-MS/MS	Cromatografía líquida de ultra alta eficiencia acoplada a espectrometría de masas en tándem

1. Introducción

Los accidentes de tráfico son un problema persistente de salud pública, seguridad vial e investigación médico-legal. Según la Organización Mundial de la Salud, las muertes por accidentes de tránsito se mantienen en un nivel alto en el escenario global, con una estimación reciente de aproximadamente 1,19 millones de muertes por año, a pesar de los avances observados en las políticas de seguridad vial en diferentes países (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SALUD, 2023). Además de la mortalidad, estos eventos producen repercusiones sociales, económicas, de seguridad social y judiciales, lo que requiere un enfoque integrado entre la salud, la seguridad pública, la experiencia médico-jurídica y la vigilancia epidemiológica.

Entre los factores asociados a los accidentes de tráfico, el consumo de alcohol ocupa una posición históricamente relevante. Conducir bajo la influencia del alcohol aumenta el riesgo de participación en colisiones, y este riesgo crece progresivamente con un aumento de la concentración de alcohol en la sangre. La gestión bajo la influencia del alcohol es reconocida como un factor de riesgo de lesiones y muertes en el tráfico, lo que justifica las políticas de aplicación, los límites legales del alcohol y las estrategias de prevención dirigidas a los usuarios de la carretera (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2023).

Sin embargo, la comprensión contemporánea de los accidentes de tráfico mortales no se puede limitar al alcohol. El uso de sustancias psicoactivas no alcohólicas, como el cannabis, los estimulantes, los opioides, las benzodiazepinas y otros medicamentos de acción central, ha recibido cada vez más atención en la literatura internacional. La relación entre las drogas y la seguridad vial es compleja, ya que diferentes sustancias pueden interferir con la atención, el juicio, la coordinación motora, el tiempo de reacción y el comportamiento de riesgo

(ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 2016; ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE SEGURIDAD DE TRÁFICO EN CARRETERAS, 2024).

La toxicología forense post mortem juega un papel central en la investigación de estas muertes. El análisis de sangre, orina, estado de ánimo vítreo, fluido oral y otras matrices puede contribuir a identificar la exposición reciente o previa al alcohol y las drogas, así como apoyar la interpretación de las circunstancias del evento. Sin embargo, la interpretación de los hallazgos toxicológicos post mortem requiere precaución, ya que puede verse influenciada por factores como el intervalo entre la reivindicación y la recolección, la redistribución post mortem, la degradación de la muestra, la producción endógena de etanol, el uso terapéutico de medicamentos y las limitaciones del panel analítico utilizado (BASELT, 2020).

En el contexto brasileño, la investigación experta de las muertes por accidentes de tránsito aún enfrenta desafíos relacionados con la disponibilidad de exámenes, la estandarización de protocolos, la amplitud de los paneles toxicológicos y la integración entre datos policiales, médicos y epidemiológicos. La realización del alcohol es fundamental, pero puede ser insuficiente cuando no se acompaña de una investigación ampliada para otras sustancias psicoactivas. Esta limitación puede producir subestimada la participación de drogas ilícitas, drogas psicotrópicas y patrones de poliusia en las estadísticas oficiales y en la interpretación por expertos de los casos.

Ante este escenario, es relevante sintetizar la literatura reciente sobre alcohol y otras sustancias psicoactivas en víctimas mortales de accidentes de tráfico. La reunión de estos hallazgos puede contribuir a calificar la discusión de expertos, guiar las prioridades de laboratorio, identificar las brechas de investigación y subvencionar las políticas públicas destinadas a reducir la mortalidad por tráfico. Así, el objetivo de este estudio fue analizar la reciente literatura sobre la presencia de alcohol y otras sustancias psicoactivas en víctimas mortales de accidentes de tráfico, con énfasis en hallazgos toxicológicos, las poblaciones evaluadas, las matrices biológicas utilizadas y las implicaciones para la práctica médico-legal.

2. Material y Método

Se realizó una revisión integrativa de la literatura, un método que permite recopilar, analizar y sintetizar estudios con diferentes diseños, permitiendo una amplia comprensión de un fenómeno de salud particular (WHITTEMORE; KNAFL, 2005). La realización y presentación del proceso de selección de los estudios observó, de manera adaptada, los principios de transparencia metodológica utilizados en las revisiones de la literatura, incluida

la descripción de la estrategia de búsqueda, los criterios de elegibilidad, la selección, la recuperación de texto completo y la síntesis de datos (PAGE et al., 2021).

La pregunta rectora de la revisión fue: ¿cuáles son los principales hallazgos de la literatura reciente sobre la presencia de alcohol y otras sustancias psicoactivas en víctimas mortales de accidentes de tráfico y cuáles son sus implicaciones para la práctica médico-legal?

La búsqueda bibliográfica se realizó en PubMed/MEDLINE en julio de 2026. Se utilizaron dos estrategias estructuradas con descriptores del MeSH y términos libres relacionados con accidentes o accidentes de tráfico, muerte, mortalidad, alcohol, etanol, concentración de alcohol en sangre, sustancias psicoactivas, drogas ilícitas, toxicología forense y análisis toxicológico post mortem. Las búsquedas se delimitaron al período de 2016 a 2026, involucrando estudios en humanos y publicaciones en inglés, portugués o español. La estructura de los operadores booleanos utilizados se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1 - Estrategias de búsqueda utilizadas en PubMed/MEDLINE

Base de datos	Descriptores / DeCS/MeSH	Operadores Booleanos Usados (AND, OR)	Filtros Aplicados
PubMed/MEDLINE (Búsqueda 1)	Bloque de tráfico/mortalidad: "Accidentes, Tráfico"[Malla], "Conducción de automóviles"[Malla], accidente de tráfico*, accidente de tráfico*, muerte por tráfico*, motor de choque de vehículos*, conductor herido de muerte*/usuario de carretera*, víctima fatal*. Bloqueo de la muerte: "Muerte"[Malla], "Mortalidad"[Malla], muerte*, mortalidad, fatalit*, lesión/resultado fatal. Sustancias de bloque: "Alcohol Drinking"[Mesh], "Ethanol"[Mesh], alcohol, etanol, BAC, sangre, concentración/contenido de alcohol, alcohol positivo, intoxicación, borracho; conducir "Fármacas de la calle"[Malla], "Trastornos relacionados con sustancias"[Malla], drogas*, drogas ilícitas*, psicoactivo/psicotrópico/sustancia*, cannabis/marina/metafina*Sedante*/hipnótico*, múltiples sustancias, polifármaco/polifármaco.	O entre sinónimos dentro de cada bloque; Y entre los bloques de tráfico/fatalidad, muerte/mortalidad y alcohol/drogas.	2016:2026[dp]; humanos[MeSH Términos]; idiomas: inglés, portugués o español. Resultado bruto: n = 889. Nota: Ejecutado e incluido en el protocolo.
PubMed/MEDLINE (Búsqueda 2)	Bloque de tráfico/mortalidad: "Accidentes, Tráfico"[Malla], tráfico por carretera fatalit*, tráfico fatalit*, muerte por tráfico*, accidente fatal*, colisión fatal*, motor de choque de vehículos*, conductor herido fatalmente*/usuario de la carretera*. Bloquear la toxicología forense: "toxicología forense" [Malla], toxicología forense, toxicología post mortem/post-mortem, análisis/análisis toxicológicos, detección toxicológica, hallazgos toxicológicos. Sustancias de bloque: alcohol, etanol, concentración de alcohol en la sangre, BAC, drogas*, sustancia psicoactiva*, drogas ilícitas*, cannabis/marihuana, cocaína/benzoilegonina, anfetamina*/metanfetamina*, benzodiazepina*, opioide*, polidrogna.	Y entre tráfico/fatalidad, toxicología forense/post mortem y alcohol/drogas; OR entre sinónimos dentro de cada bloque.	2016:2026[dp]; humanos[MeSH Términos]; idiomas: inglés, portugués o español. Resultado bruto: n = 48. Nota: Ejecutado e incluido en el protocolo.

Fuente: Elaborado por el autor de la estrategia de búsqueda en Pubmed/MEDLINE, 2026.

Se incluyeron estudios que abordaban a víctimas mortales de accidentes de tráfico, conductores, motociclistas, peatones, pasajeros u otros usuarios de la carretera, siempre que

presentaran una evaluación, descripción o discusión de los hallazgos relacionados con el consumo de alcohol y/u otras sustancias psicoactivas. Se consideró elegibles los análisis observacionales, retrospectivos, transversales, análisis de bases de datos, estudios toxicológicos, estudios de tendencia temporal e investigaciones médico-legales o epidemiológicas con datos extraíbles sobre alcohol, drogas, drogas psicoactivas o poliuso.

Se excluyeron los estudios sin relación directa con el tráfico, los estudios sin evaluación del alcohol o las sustancias psicoactivas, las publicaciones sin relación con la fatalidad, los artículos dirigidos exclusivamente a lesiones no mortales sin aplicabilidad al objetivo de la revisión, estudios en animales, editoriales, comentarios, cartas sin datos originales, duplicados y publicaciones sin información suficiente para la extracción de datos relevantes. Los estudios cuyo texto completo no se obtuvo después de los intentos de recuperación se registraron como no recuperados y excluidos de la síntesis final.

Los registros recuperados se exportaron desde PubMed/MEDLINE al gestor bibliográfico de Zotero, donde se realizó la eliminación por duplicado. A continuación, se realizó la selección por título y resumen. Se seleccionaron artículos potencialmente elegibles para la recuperación de texto completo. La lectura completa se realizó para confirmar los criterios de elegibilidad. Al final de este proceso, se incluyeron 26 estudios en la síntesis final.

La extracción de datos se realizó en una hoja de cálculo estandarizada, contemplando las siguientes variables: autor y año, país, tipo de estudio, objetivo, fuente de datos, período estudiado, población evaluada, tamaño de la muestra, tipo de víctima, sustancias evaluadas, matriz biológica utilizada, método toxicológico o fuente de datos, resultado principal sobre alcohol, resultado principal sobre otras drogas, datos sobre poliuso, conclusión de los autores, principal limitación metodológica y relevancia para la discusión experta brasileña.

Los datos fueron analizados por síntesis narrativa, considerando la heterogeneidad de los diseños, poblaciones, fuentes de datos, matrices biológicas, métodos toxicológicos y formas de presentar los resultados. No se realizó metaanálisis, debido a la diversidad metodológica entre los estudios y la ausencia de medidas homogéneas de efecto. Los hallazgos se organizaron en tablas descriptivas y se agruparon en ejes temáticos relacionados con el alcohol, las drogas no alcohólicas y los fármacos psicotrópicos, la poliusa, la falta de presentación de informes/pruebas selectivos y las implicaciones para la práctica médico-jurídica.

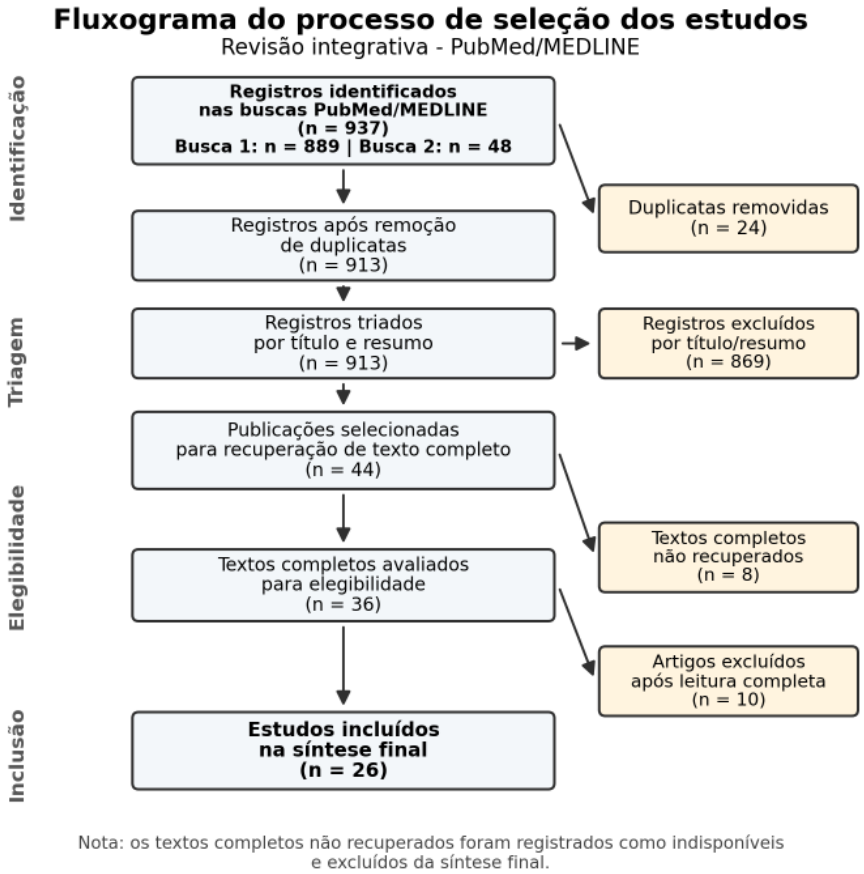
3. Resultados

3.1 Selección de los estudios

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O
Saber. ISSN: 2675-9128. São Paulo - SP.
Ano VII, v.1 2026 | submissão: 18/07/2026 | aceito: 21/07/2026 | publicação: 24/07/2026

Las dos estrategias de búsqueda en PubMed/MEDLINE identificaron 937 registros. Después de la eliminación de 24 duplicados, 913 registros fueron sometidos a selección por título y resumen. En esta etapa, se excluyeron 869 registros porque no cumplían con los criterios de elegibilidad. Se seleccionaron cuarenta y cuatro publicaciones para la recuperación de texto completo. No se obtuvieron ocho textos completos después de los intentos de recuperación, con 36 artículos completamente evaluados. Después de la lectura completa, se excluyeron 10 estudios porque no cumplían con los criterios definidos, lo que resultó en 26 estudios incluidos en la síntesis final.

Figura 1 - Diagrama de flujo del proceso de selección de los estudios.



3.2 Características generales de los estudios incluidos

Los 26 incluyeron estudios que presentaron predominantemente diseños observacionales, retrospectivos, epidemiológicos o basados en registros. Las fuentes de datos incluían sistemas nacionales de muertes por accidentes de tráfico, registros policiales, bancos forenses de toxicología, informes de necropsias, registros médico-legales y bancos

administrativos. Los estudios abarcaron diferentes países, con predominio de investigaciones realizadas en Estados Unidos, países europeos, Brasil, Australia, Canadá, China y Taiwán. Las poblaciones evaluadas incluyeron conductores, motociclistas, peatones, pasajeros y múltiples categorías de usuarios de la carretera (Tabla 2).

Tabla 2 - Caracterización de los estudios incluidos

No	Autor/año	País	Tipo de estudio	Fuente de datos	Periodo	Población/samset
1	Tegner et al., 2022	Brasil	Estudio prospectivo/retrospectivo transversal y desarrollo de métodos	Instituto General de Experiencia de Rio Grande do Sul	2021	V�asies mortales de accidentes de tráfico; 99 víctimas mortales
2	Guimarães e Silva, 2019	Brasil	Estudio ecológico, series temporales ARIMA	DETRAN-DF	2000–2017	Víctimas de accidentes mortales en el Distrito Federal; 6.949 accidentes mortales
3	Ponce et al., 2019	Brasil y Noruega	Estudio retrospectivo transversal	Informes de expertos de São Paulo y Hospital Universitario de Oslo	2005-2015	Conductores de vehículos de 2 y 4 ruedas; 1.356 víctimas
4	Gjerde y Frost, 2023	Noruega	Estudio epidemiológico retrospectivo	Registros de accidentes y bancos de toxicología forense	2011-2020	Conductores de vehículos de motor; 863 conductores, 645 probados
5	Beirness et al., 2021	Canadá	Estudio toxicológico retrospectivo	Centro de Ciencias Forenses y Ministerio de Transporte	2016–2018	Conductores de vehículos de carretera; 921 conductores
6	Davey et al., 2020	Australia	Caso de estudio con registros de coronadores	Informes de Lector y certificados toxicológicos de laboratorio	2011-2015	Conductores y motociclistas; 701 cajas
7	Ehsani et al., 2021	Estados Unidos	Estudio comparativo de bases de datos	FASR y Maryland Médico Forense	2006-2018	Vð�as víctimas de tráfico fatal; 4.803 casos emparejados
8	Jan Mario Breen et al., 2021	Noruega	Estudio retrospectivo de la necropsia	Registros de necropsias e informes policiales	2000-2014	Vehículos de ocupación de víctimas mortales; 401 víctimas
9	Sarmiento et al., 2020	Estados Unidos	Estudio retrospectivo	Médico Miami-Dade Examinador y Signal Four Analytics	2009-2014	Fatales víctimas de motocicletas; 227 víctimas mortales
10	Massilkovah y Vorel, 2023	República Checa	Estudio retrospectivo comparativo	NRPaTV y la Policía de la República Checa	2016-2021	Las víctimas mortales dentro de las 24h; 2.715 muertes
11	Chihuri y Li, 2017	Estados Unidos	Estudio de tendencias temporales	Sistema de notificación de análisis de fatalidad	1995–2015	Conductores fatalmente heridos; 36,729 conductores
12	Koskinen et al., 2026	Finlandia	Estudio de caso-control con vinculación	Registro de los Institutos de Salud y de la Muerte Finlandesa	1990-2011	Conductores tasados con trastorno psicótico versus controles; 282 conductores
13	T. Bunn et al., 2019	Estados Unidos	Estudio retrospectivo con conexión de datos	FARS, CRASH y certificados de defunción	2010–2014	Conductores fatales en Kentucky; 2,235 conductores
14	Wang, 2022	Taiwán	Estudio epidemiológico retrospectivo	Administración Nacional de Policía de Taiwán	2016–2020	Motociclistas implicados en reclamaciones; 1.628.909 motociclistas
15	Wiratama et al., 2020	Taiwán	Estudio nacional transversal	Categoría Información sobre el conjunto nacional de datos del accidente de tráfico de Taiwán	2011-2015	Motociclistas en colisiones con automóviles; 669.292 víctimas
16	Hamnett y Poulsen, 2018	Escocia y Nueva Zelanda	Estudio retrospectivo comparativo	FMS Glasgow y ESR Wellington	2013-2015	Conductores y motociclistas fatales; 364 casos
17	Romano et al., 2017	Estados Unidos	Reanálisis de caso-control	FAS y NRS	2006-2008	Conductores fatales y controles de tráfico; aproximadamente 5.200

No	Autor/año	País	Tipo de estudio	Fuente de datos	Periodo	Población/samset
						casos/controles
18	Romano et al., 2018	Estados Unidos	Estudio de control de caso-población	FAS y NRS	2007; 2013-2014	Conductores de vehículos de pasajeros; aproximadamente 18.400 conductores
19	Hamnett et al., 2017	Escocia	Análisis retrospectivo	Laboratorio de Toxicología de la Universidad de Glasgow	2012-2015	Conductores y motociclistas muertos; 118 casos
20	Anja Valen et al., 2019	Noruega	Estudio descriptivo transversal	Registros nacionales y banco forense de toxicología	2005-2015	Conductores y motociclistas muertos; 1.220 conductores, 772 probados
21	Thomas et al., 2020	Estados Unidos, Georgia	Estudio epidemiológico descriptivo	Sistema de notificación de análisis de fatalidad	2007–2016	Peatones heridos de muerte; 1.781 peatones
22	Thomas, Riemann y Jones, 2019	Estados Unidos	Estudio epidemiológico descriptivo	Sistema de notificación de análisis de fatalidad	2014–2016	Peatones muertos en reclamos; 13.228 muertes
23	Azagba et al., 2020	Estados Unidos	Estudio multivariante transversal	Sistema de notificación de análisis de fatalidad	2015–2017	Conductores que murieron a la 1am; 43,723 conductores
24	Rohit Chakraborty et al., 2026	Estados Unidos	Estudio retrospectivo con análisis de clase	Sistema de notificación de análisis de fatalidad	2018-2022	Conductores positivos para cannabis; 31.830 reclamaciones
25	Xu et al., 2021	China	Serie de tiempo del interruptor	Registro de Muertes y Oficina de Seguridad Pública	2008–2018	Residentes de Guangzhou; 6.536 muertes
26	Wundersitz & Rafraey, 2017	Australia	Análisis de casos descriptivos	Informes forenses y registros de infracción	2008–2010	Conductores y motociclistas muertos; 284 accidentes fatales

Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos extraídos de los estudios incluidos,2026.

3.3 Sustancias evaluadas y métodos toxicológicos

Las sustancias evaluadas incluían principalmente alcohol/etanol, cannabis/ThC, opioides, benzodiazepinas, estimulantes, metanfetamina, cocaína, drogas psicotrópicas y patrones de poliuso. La Tabla 3 resume los principales efectos neurocognitivos, psicomotores y conductuales de las clases de sustancias identificadas en los estudios incluidos, con énfasis en aspectos relevantes para la conducción y la interpretación pericial.

Cuadro 3 - Repercusiones del alcohol y las sustancias psicoactivas en funciones relacionadas con la conducción

Sustancia/clases	Principales efectos sobre el cuerpo, la cognición y la atención relevante para la conducción	Implicación para la seguridad vial/pericera	Fuente
Alcohol/etanol	El prejuicio progresivo del juicio, la coordinación, la vigilancia, el tiempo de reacción y el control psicomotor a medida que aumenta la concentración de alcohol.	Aumenta el riesgo de colisiones, lesiones y muertes; sigue siendo un indicador central en la investigación toxicológica de accidentes de tráfico mortales.	OMS, 2023; NHTSA, 2024
Cannabis/TC	Puede comprometer la coordinación motora, la atención dividida, el rendimiento psicomotor y el mantenimiento de la pista; la relación entre la	La positividad debe interpretarse con matriz, concentración, tiempo de recolección y circunstancias del evento.	OMS, 2016; NHTSA, 2024

Sustancia/clases	Principales efectos sobre el cuerpo, la cognición y la atención relevante para la conducción	Implicación para la seguridad vial/pericera	Fuente
	concentración y el compromiso requiere precaución.		
Opioides	Pueden producir somnolencia, sedación, relajación, reducción del estado de alerta y deterioro de la reacción, especialmente en asociación con otras sustancias.	Deben integrar paneles toxicológicos cuando se sospese el uso terapéutico, recreativo o de poliuso.	NHTSA, 2024
Benzodiazepinas y sedantes	La sedación, la desaceleración psicomotora, el deterioro de la atención, la memoria, la coordinación y la vigilancia están asociados.	Tienen una alta relevancia experta cuando se combinan con alcohol, opioides u otros depresores del sistema nervioso central.	NHTSA, 2024
Estimulantes, cocaína y metanfetamina	Pueden inducir excitación, impulsividad, comportamiento de riesgo, agresión, juicio alterado y dirección errática.	La presencia en muertes debe correlacionarse con dinámicas siniestras y otros hallazgos circunstanciales.	NHTSA, 2024
Las drogas psicotrópicas de acción central	Algunos antidepresivos, antipsicóticos, hipnóticos y relajantes pueden afectar el juicio, la coordinación, la atención y el tiempo de reacción.	La interpretación debe distinguir el uso terapéutico, la dosis, la asociación de fármacos y la posible contribución al deterioro funcional.	NHTSA, 2024

Fuente: Preparado por el autor sobre la base de la Organización Mundial de la Salud (2016, 2023) y la Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en las Carreteras (2024).

La matriz biológica más frecuentemente informada fue la sangre, incluyendo la sangre post mortem y la sangre femoral. Algunos estudios también han utilizado orina, estado de ánimo vítreo, líquido oral, tejidos o información secundaria de bases de datos. Los métodos toxicológicos, cuando se describen, incluyeron HS-GC, GC-FID, GC-MS, LC-MS/MS, UHPLC-MS/MS, ELISA y registros médico-legales de laboratorio (Tabla 4). .

Tabla 4 - Sustancias evaluadas, matriz biológica y método/fuente toxicológico

No	Autor/año	Tipo de víctima	Sustancias evaluadas	Matriz/fuente toxicológica	Método toxicológico/fuente de datos
1	Tegner et al., 2022	Múltiplos	Alcohol, etanol, EtG y EtS	Sangre en DBS y sangre femoral	UHPLC-MS/MS y Headspace GC-FID
2	Guimarães e Silva, 2019	Múltiplos	El alcohol en contexto legal	No informado	No informado
3	Ponce et al., 2019	Conductores y motociclistas	Alcohol/etanol	Sangre post mortem	No informado en detalle
4	Gjerde y Frost, 2023	Múltiplos	Alcohol y 17 drogas, incluyendo THC, anfetaminas y benzodiazepinas	Sangre	HS-GC para el alcohol; LC-MS/MS o GC-MS para drogas
5	Beirness et al., 2021	Conductores y motociclistas	Alcohol, THC, estimulantes, depresores y opioides	Sangre post mortem	Inmunessay, GC-FID, GC-MS y LC-MS/MS
6	Davey et al., 2020	Conductores y motociclistas	Alcohol, THC, metanca, cocaína y MDMA	Sangre, humor vidrioso y tejidos	GC-MS y LC-MS; HPLC/DAD
7	Ehsani et al., 2021	Múltiplos	Alcohol, depresores, narcóticos y estimulantes, excepto el cannabis	Sangre, orina y estado de ánimo vidrioso	ELISA y GC-MS
8	Jan Mario Breen et al., 2021	Conductores y pasajeros	Alcohol, drogas psicoactivas y drogas ilícitas	Sangre post mortem	No detallado; menciona umbral de 0,5 g/kg
9	Sarmiento et al., 2020	Categoría	Alcohol, cocaína, ambetaminas y catinonas	Sangre, orina y estado de ánimo vidrioso	No informado en detalle

No	Autor/año	Tipo de víctima	Sustancias evaluadas	Matriz/fuente toxicológica	Método toxicológico/fuente de datos
			sintéticas		
10	Massilkovah y Vorel, 2023	Múltiplos	Etanol, metano, THC, benzodiazepinas y opioides	Sangre y orina	HS-GC para el alcohol; método para fármacos no detallados
11	Chihuri y Li, 2017	Conductores	Alcohol, opioides recetados y otras drogas	Sangre u orina	LC, GC-MS y radioinmunoensayo
12	Koskinen et al., 2026	Conductores	Alcohol, psicofarmacéuticos y drogas ilícitas	Sangre y orina	Análisis toxicológico forense, estándar de Finlandia
13	T. Bunn et al., 2019	Conductores	Alcohol, depresores, THC, narcóticos y estimulantes	Sangre, aliento u orina	Laboratorio KSP
14	Wang, 2022	Categoría	Alcohol/BAC	Sangre implícita	No informado
15	Wiratama et al., 2020	Categoría	Alcohol/BAC	No informado	No informado
16	Hamnett y Poulsen, 2018	Conductores y motociclistas	Alcohol, cannabinoides, opioides, benzodiazepinas y estimulantes	Sangre	GC-FID, ELISA, GC-MS y LC-MS
17	Romano et al., 2017	Conductores	Alcohol, marihuana y otras drogas	Sangre, orina y líquido oral	No detallado
18	Romano et al., 2018	Conductores	Alcohol/BAC	Aire y sangre alveolar	No informado
19	Hamnett et al., 2017	Múltiplos	Alcohol, drogas de abuso y medicinas	Sangre, orina y estado de ánimo vidrioso	GC-FID, ELISA, GC-MS y LC-MS/MS
20	Anja Valen et al., 2019	Conductores y motociclistas	Alcohol, benzodiazepinas, opioides, estimulantes y THC	Sangre	Análisis toxicológico forense cuantitativo
21	Thomas et al., 2020	Peatones	Narcóticos, estimulantes, cannabinoides y otras drogas	No informado	No informado
22	Thomas, Riemann y Jones, 2019	Peatones	Alcohol y nueve clases de drogas	Sangre, orina o suero	No informado
23	Azagba et al., 2020	Conductores	Cannabinoides y otras drogas	Sangre u orina	No informado
24	Rohit Chakraborty et al., 2026	Múltiplos	Cannabis/THC y alcohol	Sangre	Confirmación toxicológica
25	Xu et al., 2021	Múltiplos	Alcohol	No informado	No informado
26	Wundersitz & Rafraey, 2017	Conductores y motociclistas	Alcohol y drogas ilícitas	Sangre	Procesos forenses legales

Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos extraídos de los estudios incluidos,2026.

3.4 Principales hallazgos

El alcohol fue la sustancia más frecuentemente investigada en los estudios incluidos, con prevalencias relevantes en conductores, motociclistas, peatones y múltiples categorías de víctimas mortales. Además del alcohol, los estudios identificaron la presencia de cannabis/ThC, opioides, benzodiazepinas, estimulantes, cocaína, metanfetamina, drogas psicotrópicas y otras sustancias psicoactivas. El poliuso se ha reportado en varios estudios, especialmente en combinaciones entre alcohol y THC, alcohol y drogas ilícitas, opioides y otras drogas, o múltiples clases de sustancias (Tabla 5).

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O
Saber. ISSN: 2675-9128. São Paulo - SP.
Ano VII, v.1 2026 | submissão: 18/07/2026 | aceito: 21/07/2026 | publicação: 24/07/2026

Cuadro 5 - Principales conclusiones sobre el alcohol, las drogas, la poliusa y la relevancia de los expertos

No	Autor/año	Principales hallazgos sobre el alcohol	Principales hallazgos sobre otras drogas	Poliuso	Conclusión/pertinencia pericial
1	Tegner et al., 2022	69,6% positivo para etanol; 72,7% positivo para EtG y EtS	No informado	No informado	EtG/EtS en DBS permite identificar el consumo de alcohol incluso después de la eliminación de etanol, útil para diferenciar la ingesta de alcohol de la producción post mortem
2	Guimarães e Silva, 2019	Centrarse en el impacto de la legislación de tolerancia cero; no hay datos individuales sobre el alcohol	No informado	No informado	La Ley 12.760/2012 y la Resolución CONTRAN 432 se asociaron a la reducción significativa y continua de accidentes mortales
3	Ponce et al., 2019	São Paulo tenía una mayor prevalencia de alcohol que Noruega; un BAC medio similar, aproximadamente 1,7 g/l	No informado	No informado	A pesar de la prohibición, São Paulo mantuvo una alta prevalencia de alcohol en conductores muertos
4	Gjerde y Frost, 2023	Alcohol positivo en un 14,4%; reducción respecto a la década anterior	Medicamentos en 15.8%; THC 7.9%; anfetaminas 4.7%	El 33,3% de los positivos presentaron poliusa	La integración de datos policiales y expertos le permite monitorear el alcohol y las drogas en muertes
5	Beirness et al., 2021	Alcohol en 26,2%; 78,9% por encima de 80 mg/dL	El THC fue el fármaco más frecuente, el 27,2%	38% de los casos positivos; alcohol + THC fue la combinación más común	Necesidad de paneles grandes, incluyendo cannabis y combinaciones de sustancias
6	Davey et al., 2020	Alcohol en el 31,8%; 51,1% con BAC ≥0,15 g/100 ml	Medicamentos ilícitos en el 21%; THC 15,5%; metanfaceta 9%	11.8%; alcohol + THC como combinación principal	Crecimiento de drogas ilícitas en muertes, en contraste con la caída de las muertes por alcohol
7	Ehsani et al., 2021	Prevalencia de alcohol alrededor del 36% en ambas bases	Médico Forense detectó más narcóticos y estímulos que FARS	El 56% de los casos con tres fármacos en FARS tenían más sustancias en la EM	Los datos de los forenses son más completos que las bases policiales; existe el riesgo de no reportar
8	Jan Mario Breen et al., 2021	Alcohol en el 19%; más común en los pasajeros delanteros que en los conductores	Las drogas psicoactivas en el 9,8%; drogas ilícitas en el 11,4%	El 9,3% del total	La necropsia y la toxicología pueden ayudar a determinar la posición en el vehículo y el comportamiento de riesgo
9	Sarmiento et al., 2020	Alcohol en el 35,2%; alcohol/drogas en el 44,5%	La cocaína y las catinonas sintéticas eran frecuentes	El 20,7% de los positivos tenía alcohol + drogas ilícitas	Sustancias asociadas con el uso de cascos inferiores y mayor culpabilidad en reclamos de un solo vehículo
10	Massilkovah y Vorel, 2023	24% de los positivos probados; peatones con índice más alto, 39,2%	9% positivo para el ilícito; 24% para medicamentos	Se han identificado combinaciones entre alcohol, ilícito y medicamentos	Las pruebas selectivas generan infraportación; refuerza la necesidad de exámenes sistemáticos sobre muertes
11	Chihuri y Li, 2017	39,3% de alcohol positivo; 30% de los consumidores de opioides tenían alcohol ≥0,01 g/dL	Los opioides aumentaron de 1,0% a 7,2%; la hidrocodona fue la más común	El 66.9% de los opioides positivos también usaron otras drogas	Los opioides recetados deben ser considerados en paneles toxicológicos forenses
12	Koskinen et al., 2026	Embriaguez severa en el 31,4% de los controles frente al 19,7% de los psicóticos sin medicación	Psicofarmacüística en el 53,2% de los casos de trastorno psicótico	Se detalló el uso concomitante de clases psicotrópicas	Relevante para los forenses con presunto suicidio de tránsito o antecedentes psiquiátricos
13	T. Bunn et al., 2019	Alcohol en el 28%, sustancia más frecuente	Depresores 15%, THC 11% y narcóticos 11%	Poliuso con tres o más medicamentos citados como en crecimiento	La verificación cruzada de los datos de la policía, los expertos y la muerte reduce la información insuficiente

No	Autor/año	Principales hallazgos sobre el alcohol	Principales hallazgos sobre otras drogas	Poliuso	Conclusión/pertinencia pericial
14	Wang, 2022	El BAC positivo, incluso <0,03 g/dL, aumentó el riesgo de muerte	No informado	No informado	Refuerza la discusión sobre la tolerancia cero al alcohol en los motociclistas
15	Wiratama et al., 2020	El alcohol positivo aumentó el riesgo de lesiones mortales en 9,47 veces	No informado	No informado	El alcohol y la ausencia de casco tuvieron un efecto sinérgico, aumentando el riesgo de muerte en 18 veces
16	Hamnett y Poulsen, 2018	No hay diferencia estadística en los promedios de BAC después del cambio legal; en Nueva Zelanda, el BAC alto aumentó	Escocia tenía un aumento en las drogas, excepto el THC; Nueva Zelanda había aumentado el uso combinado	Aumento de alcohol + drogas en Nueva Zelanda y Escocia	La reducción del límite legal no redujo las muertes de inmediato; la detección de drogas aumentó
17	Romano et al., 2017	El alcohol aumenta el riesgo de colisión más consistente que la marihuana	La asociación de cannabis se redujo después del ajuste por alcohol y demografía	Ajuste por la asociación de accidentes de marihuana reducido con alcohol	Las estimaciones de riesgo para el cannabis dependen de los ajustes metodológicos y de la matriz/corte
18	Romano et al., 2018	El riesgo aumenta exponencialmente con el BAC, especialmente en los jóvenes	No analizado	No informado	Se mantiene bajos límites legales y políticas de tolerancia cero
19	Hamnett et al., 2017	Alcohol en 20%; BAC promedio 125 mg/100 ml	THC 20%; opioides 14%	13% alcohol + drogas; 36% solo drogas	El alcohol y el cannabis eran frecuentes; refuerza la detección de drogas distintas de las drogas ilícitas
20	Anja Valen et al., 2019	BAC >0.2 g/kg en el 21,9% de los conductores de automóviles y el 14,7% de los motociclistas	Medicamentos por encima del límite legal del 21,6% de los conductores y el 15,2% de los motociclistas; THC principal	13.0% de los conductores y 7.9% de los motociclistas	Las bases integradas de expertos permiten el seguimiento de las tendencias y el impacto de las políticas
21	Thomas et al., 2020	No informado; enfoque exclusivo en las drogas	27,8% de droga positiva; estimulantes 45,4% y cannabinoides 14,7%	El 57,4% de los positivos tenía una segunda sustancia; el 51,4% de estos tenían un tercio	Los peatones fatales tenían una alta prevalencia de drogas y poliusa
22	Thomas, Riemann y Jones, 2019	El 74,7% de los peatones mortales fueron sometidos a pruebas de alcohol	El 67,1% se ensayó para detectar fármacos	El 52% de los medicamentos positivos tenían segunda sustancia	La falta de normalización entre los Estados dificulta la prevención y la vigilancia
23	Azagba et al., 2020	No informado	Cannabis: 14,5% en el área urbana frente al 11% en las zonas rurales; mayor en jóvenes y hombres	No se detalla cuantitativamente	El perfil demográfico y geográfico puede dirigir políticas de supervisión y prevención
24	Rohit Chakraborty et al., 2026	El alcohol sigue siendo la sustancia principal; el co-uso con el cannabis aumenta el riesgo de culpabilidad	El THC se dudó entre 2000 y 2018; presente en el 21,5% de las muertes en 2018	Cannabis a menudo combinado con alcohol	Discute los límites de la legislación per se frente a la evidencia de un compromiso real
25	Xu et al., 2021	Reducción promedio del 9,01% anual en muertes después de las regulaciones; 73,98% de caída en el riesgo relativo	No informado	No informado	Las leyes estrictas y la supervisión activa con alcoholímetros aleatorios se asociaron con una reducción de la mortalidad
26	Wundersitz & Rafraey, 2017	El 34% tenía BAC ilegal; el 28% con BAC >0,20 g/100 ml	El 27% de los conductores con BAC ilegal también tenían drogas ilícitas, principalmente cannabis	27% entre los conductores de alcohol positivo	Perfil de riesgo: joven, reincidente, consumo previo en los hogares; relevante para la prevención y la experiencia

Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos extraídos de los estudios incluidos,2026.

4. Discusión

4.1 El alcohol como factor persistente en las muertes por siniestros de tránsito

Los estudios incluidos demuestran que el alcohol sigue siendo una de las sustancias más frecuentemente investigadas e identificadas en las muertes en tránsito. Su presencia se observó en diferentes categorías de víctimas, entre conductores, motociclistas, peatones y múltiples usuarios de la carretera. Aunque los porcentajes variaron según el país, la población estudiada y la fuente de datos utilizada, los hallazgos indican que el alcohol sigue siendo un elemento central en el análisis epidemiológico y experto de accidentes viales fatales (TEGNER et al., 2022; PONCE et al., 2019; GJERDE; FROST, 2023; BEIRNESS et al., 2021; DAVEY et al., 2020;

En estudios brasileños, el alcohol apareció tanto en los análisis toxicológicos post mortem como en los estudios dirigidos al impacto de las medidas legales. La positividad por el etanol y por metabolitos como EtG y EtS refuerza la importancia de los marcadores complementarios en la evaluación experta, especialmente cuando hay dudas sobre el origen del etanol o sobre el intervalo entre consumo, accidente, muerte y recogida (TEGNER et al., 2022; GUIMARÃES; SILVA, 2019; PONCE et al., 2019).

La literatura internacional también señala una asociación persistente entre el alcohol, una mayor gravedad de las reclamaciones y el riesgo de muerte. En los motociclistas, la presencia de alcohol era particularmente relevante, incluso cuando se asociaba con la ausencia de casco. En los peatones, los estudios han demostrado que la investigación del alcohol también es importante, ya que el riesgo relacionado con el alcohol no se limita a los conductores (GJERDE; FROST, 2023; BEIRNESS et al., 2021; DAVEY et al., 2020; WANG, 2022; WIRATAMA et al., 2020; XU et al., 2021).

Desde un punto de vista médico-legal, estos hallazgos apoyan la necesidad de mantener el alcohol como un examen básico en las muertes relacionadas con el tráfico. Sin embargo, la interpretación del alcohol post mortem debe considerar el tipo de muestra, el intervalo entre el evento y la colección, la posibilidad de producción post mortem de etanol y la presencia de otros marcadores de laboratorio (TEGNER et al., 2022; HAMNETT et al., 2017; MÁSILKOVÁ; VOREL, 2023).

4.2 Drogas no alcohólicas y medicamentos psicotrópicos

Además del alcohol, los estudios incluidos mostraron la presencia de drogas no alcohólicas y psicotrópicos en víctimas de tráfico fatal. Entre las sustancias descritas se encontraban cannabis/THC, opioides, benzodiazepinas, estimulantes, metanfetamina, cocaína, catinonas sintéticas y drogas con potencial de deterioro psicomotor (BEIRNESS et al., 2021; DAVEY et al., 2020; HAMNETT et al., 2017; VALEN et al., 2019; KOSKINEN et al., 2026).

El cannabis/TCH ha aparecido de forma recurrente en estudios realizados en diferentes países, especialmente entre conductores y motociclistas. En algunos estudios, su frecuencia fue similar o mayor que la del alcohol en ciertos subgrupos. Este hallazgo es relevante porque la presencia de THC en la sangre puede indicar una exposición reciente, pero su interpretación pericial requiere precaución, ya que la positividad toxicológica no siempre equivale a deterioro funcional en el momento de la reclamación (BEIRNESS et al., 2021; ROMANO et al., 2017; AZAGBA; SHAN; LATHAM, 2020; CHAKRABORTY et al., 2026).

Los opioides y los fármacos psicotrópicos también fueron importantes en los estudios incluidos. La creciente detección de opioides recetados en conductores fatalmente heridos demuestra que el problema de las sustancias psicoactivas en el tráfico no se limita a las drogas ilícitas. Los medicamentos recetados, las benzodiazepinas, los antidepresivos, los antipsicóticos y otras sustancias de acción central pueden interferir con la atención, el tiempo de reacción, el juicio y el rendimiento psicomotor (CHIHURI; LI, 2017; BUNN; SINGLETON; CHEN, 2019; KOSKINEN et al., 2026).

Estos hallazgos refuerzan que la investigación toxicológica post mortem en víctimas de tráfico fatal no debe limitarse al alcohol. Los paneles restringidos pueden no identificar sustancias relevantes para comprender las circunstancias de la reclamación, especialmente en escenarios de polifarmacia, uso recreativo de drogas, consumo de cannabis, uso de opioides o tratamiento psiquiátrico (DAVEY et al., 2020; HAMNETT; POULSEN, 2018; MÁSILKOVÁ; VOREL, 2023).

4.3 Policonsumo y complejidad interpretativa pericial

La poliusa fue un hallazgo relevante en varios estudios incluidos y representa uno de los principales desafíos para la interpretación pericial de las muertes por accidentes de tráfico. La asociación entre el alcohol y otras drogas, o entre múltiples clases de sustancias psicoactivas, se ha descrito en conductores fatalmente heridos, motociclistas y peatones (BEIRNESS et al., 2021; DAVEY et al., 2020; CHIHURI; LI, 2017; THOMAS et al., 2020; WUNDERSITZ; RAFTERY, 2017).

Las combinaciones más frecuentemente destacadas involucraron alcohol y THC, alcohol y drogas ilícitas, opioides asociados con otras drogas y el uso concomitante de diferentes clases de drogas psicotrópicas. La presencia simultánea de sustancias puede mejorar los efectos sobre la atención, la coordinación motora, el juicio, el tiempo de reacción y el comportamiento de riesgo (BEIRNESS et al., 2021; DAVEY et al., 2020; CHIHURI; LI, 2017; HAMNETT; POULSEN, 2018).

La interpretación pericial del poliuso es más compleja que la interpretación de una sustancia aislada. No siempre es posible atribuir la afirmación o deterioro funcional a un solo fármaco. El análisis debe considerar la concentración, la matriz biológica, el tiempo de recolección, la asociación entre sustancias, las circunstancias del accidente, los hallazgos necroscópicos y la información policial (ROMANO et al., 2017; CHAKRABORTY et al., 2026).

Además, la simple detección de una sustancia no necesariamente prueba deterioro funcional en el momento del evento. Esta limitación es especialmente importante para sustancias como el cannabis/THO, cuya ventana de detección puede ser más larga que el período de deterioro psicomotor. Por lo tanto, la poliusa debe registrarse y discutirse de una manera específica, evitando conclusiones simplificadas basadas solo en la positividad toxicológica (ROMANO et al., 2017; AZAGBA; SHAN; LATHAM, 2020; CHAKRABORTY et al., 2026).

4.4 Subnotificación, pruebas selectivas y limitaciones de los registros oficiales

Uno de los hallazgos más importantes de la revisión fue la repetición de limitaciones relacionadas con la falta de informes, las pruebas selectivas y la incompletitud de los registros oficiales. Varios estudios han demostrado que no todas las víctimas de tráfico fatales son sometidas a exámenes toxicológicos completos, y que la ausencia de pruebas sistemáticas puede distorsionar la magnitud real de la participación del alcohol y otras sustancias psicoactivas en las muertes por accidentes de tránsito (MÁSILKOVÁ; VOREL, 2023; EHSANI et al., 2021; THOMAS; RIEMANN; JONES, 2019; VALEN et al., 2019).

Los estudios que comparan bases policiales, registros de fatalidades y datos médico-legales han demostrado que los sistemas policiales o administrativos pueden subestimar la presencia de drogas cuando no hay integración con informes toxicológicos y necroscópicos. En algunos contextos, los datos de Medical Forexor o de los registros nacionales de autopsia

detectaron más sustancias que las bases de tránsito secundarias (EHSANI et al., 2021; BUNN; SINGLETON; CHEN, 2019; MÁSILKOVÁ; VOREL, 2023).

Las pruebas selectivas también comprometen la comparabilidad entre los estudios. Cuando solo se prueba una parte de las víctimas, la prevalencia observada puede no representar la realidad de la población total de tráfico muerto. Además, diferentes paneles toxicológicos, ausencia de estandarización entre laboratorios, variación de matrices biológicas y falta de información sobre el método analítico dificultan la comparación directa entre países y períodos (GJERDE; FROST, 2023; VALEN et al., 2019; THOMAS; RIEMANN; JONES, 2019).

En el contexto experto, la ausencia de examen toxicológico puede afectar a la determinación de las circunstancias de muerte, la evaluación de la capacidad psicomotora, la atribución de responsabilidad, la formulación de políticas públicas y la calidad de las estadísticas oficiales. Así, la revisión refuerza la necesidad de integración entre los registros policiales, los bancos médico-legales, los sistemas de salud y los laboratorios forenses de toxicología (EHSANI et al., 2021; MÁSILKOVÁ; VOREL, 2023).

4.5 Implicaciones para la práctica médico-legal brasileña

Los resultados de esta revisión tienen implicaciones directas para la práctica médico-legal brasileña. Aunque el alcohol es históricamente reconocido como un factor asociado con los accidentes de tráfico, la literatura demuestra que las drogas ilícitas, las drogas psicotrópicas, los opioides, el cannabis/THC, los estimulantes y los patrones de poliuso también deben considerarse en la investigación de víctimas fatales (TEGNER et al., 2022; PONCE et al., 2019; BEIRNESS et al., 2021; DAVEY et al., 2020; CHIHURI; LI, 2017).

En Brasil, el rendimiento del alcohol en víctimas mortales de accidentes de tráfico es fundamental, pero puede ser insuficiente cuando no está acompañado por un panel toxicológico ampliado. La revisión muestra que diferentes países han identificado sustancias distintas al alcohol en proporciones relevantes, incluso en conductores, motociclistas y peatones muertos. Por lo tanto, restringir la investigación al etanol puede subestimar la participación de otras sustancias psicoactivas (TEGNER et al., 2022; PONCE et al., 2019; GUIMARÃES; SILVA, 2019).

Desde el punto de vista experto, la investigación ideal debe incluir la recolección estandarizada de sangre periférica, orina y, cuando sea relevante, humor vítreo, además de la documentación del intervalo entre accidente, muerte y recolección. La elección adecuada de la matriz biológica es esencial para reducir las interpretaciones erróneas, especialmente con

respecto a la producción post mortem de etanol, la redistribución post-mortem de fármacos y la diferenciación entre el uso anterior y el posible deterioro funcional (TEGNER et al., 2022; HAMNETT et al., 2017; DAVEY et al., 2020).

El examen también refuerza la importancia de integrar los datos médico-jurídicos en los registros policiales y de tráfico. La separación entre sistemas puede producir estadísticas incompletas y dificultar la formulación de políticas públicas. Las bases de datos integradas permitirían una mejor vigilancia epidemiológica, la identificación del perfil de riesgo, la evaluación de las políticas de supervisión y la definición de las prioridades de laboratorio (EHSANI et al., 2021; BUNN; SINGLETON; CHEN, 2019; MÁSILKOVÁ; VOREL, 2023).

Para la realidad brasileña, especialmente en los servicios con limitación de recursos, una estrategia viable sería establecer criterios mínimos obligatorios para la investigación toxicológica en las muertes por tráfico, incluyendo alcohol y panel básico para cannabis/ThC, cocaína, anfetaminas/metanfetaminas, benzodiazepinas, opioides y otros medicamentos psicotrópicos. Esta medida contribuiría a una mayor confiabilidad de los expertos, una mejor comprensión epidemiológica y el fortalecimiento de las políticas para la prevención de muertes por tráfico (GJERDE; FROST, 2023; VALEN et al., 2019; BEIRNESS et al., 2021; DAVEY et al., 2020).

Como ejemplo nacional de transparencia e integración de la información de expertos, destaca el Grupo de Expertos sobre sustancias psicoactivas de la Policía Científica de Espírito Santo. La herramienta pone a disposición del público datos estructurados de exámenes toxicológicos realizados por el Laboratorio de Toxicología Forense en víctimas de muertes violentas examinados por el Instituto Médico Jurídico de Vitória, que abarca el período comprendido entre 2013 y 2023. Aunque no sustituye a un protocolo nacional, este modelo demuestra la viabilidad de transformar los datos médico-legales de laboratorio en información pública calificada, útil para la vigilancia epidemiológica, la planificación experta y la formulación de políticas de prevención (POLICÍA CIENTÍFICA DEL ESPÍRITU SANTO, [s.d.]).

5. Consideraciones Finales

Esta revisión integradora identificó que el alcohol y otras sustancias psicoactivas están presentes de manera relevante en las muertes por accidentes de tráfico, involucrando a conductores, motociclistas, peatones, pasajeros y múltiples categorías de usuarios de la carretera. El alcohol sigue siendo la sustancia más investigada con más frecuencia, pero los

estudios incluidos también destacaron la importancia del cannabis/ThC, los opioides, las benzodiazepinas, los estimulantes, los medicamentos psicotrópicos y los patrones de poliuso.

Los hallazgos demuestran que la interpretación pericial de las muertes por tráfico debería ir más allá de la investigación aislada del etanol. La presencia de múltiples sustancias, la diversidad de matrices biológicas, la variación de los métodos toxicológicos y la incompletitud de los registros oficiales hacen que el análisis sea más complejo y requieren un enfoque estandarizado. En esta perspectiva, la positividad toxicológica debe interpretarse junto con la concentración, la matriz biológica, el intervalo entre accidente, muerte y recolección, las circunstancias de los eventos, los hallazgos necroscópicos y la información policial.

Para la realidad brasileña, la principal implicación es la necesidad de superar un modelo centrado casi exclusivamente en el alcohol. La existencia de servicios con limitación de recursos no elimina la necesidad de criterios mínimos para la investigación toxicológica en las muertes por tráfico, especialmente cuando la dinámica de la reclamación, el perfil de la víctima, los rastros del sitio o los hallazgos necroscópicos sugieren una posible influencia de drogas ilícitas, drogas centrales o poliusa.

La experiencia de la provisión pública de datos de expertos, como ocurre en las iniciativas estatales para organizar paneles toxicológicos, muestra que los laboratorios médico-legales pueden contribuir no solo a la investigación individual de los casos, sino también a la vigilancia epidemiológica. La transformación de informes y resultados de laboratorio en datos agregados, auditables y accesibles favorece la transparencia institucional, la planificación de políticas públicas, la definición de prioridades de laboratorio y la identificación de perfiles de riesgo.

6. Conclusión

La revisión sostiene que la investigación de víctimas mortales de accidentes de tráfico debe incorporar sistemáticamente la investigación sobre el alcohol y otras sustancias psicoactivas. La ampliación de los paneles toxicológicos, la estandarización de la recolección post mortem y la integración entre los registros médico-legales, policiales y epidemiológicos pueden calificar la interpretación de los expertos, reducir la subnotificación y orientar las políticas públicas para prevenir las muertes por tráfico.

Referencias

AZAGBA, Sunday; SHAN, Lingpeng; LATHAM, Keely. Rural-urban differences in cannabis detected in fatally injured drivers in the United States. Preventive Medicine, v. 132, p. 105975, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.105975.

BASELT, Randall C. Disposition of toxic drugs and chemicals in man. 12. ed. Seal Beach: Biomedical Publications, 2020.

BEIRNESS, Douglas J.; GU, Kai Wen; LOWE, Nicholas J.; WOODALL, Karen L.; DESROSIERS, Nathalie A.; CAHILL, Brent; PORATH, Amy J.; PEAIRE, Amy. Cannabis, alcohol and other drug findings in fatally injured drivers in Ontario. Traffic Injury Prevention, v. 22, n. 1, p. 1-6, 2021. DOI: https://doi.org/10.1080/15389588.2020.1847281.

BREEN, Jan Mario; NÆSS, Pål Aksel; GAARDER, Christine; STRAY-PEDERSEN, Arne. Autopsy findings in drivers and passengers from fatal motor vehicle collisions: limited differences in injury patterns and toxicological test results. Forensic Science, Medicine, and Pathology, v. 17, n. 2, p. 235-246, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/s12024-021-00359-z.

BUNN, T.; SINGLETON, M.; CHEN, I.-Chen. Use of multiple data sources to identify specific drugs and other factors associated with drug and alcohol screening of fatally injured motor vehicle drivers. Accident Analysis & Prevention, v. 122, p. 287-294, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.10.012.

CHAKRABORTY, Rohit; BASHAR POLOCK, Sazzad Bin; PANDEY, Biplov; SHUVO, Sawgat Ahmed; DEY, Kakan; DAS, Subasish. Uncovering contextual risk patterns in cannabis-involved fatal crashes: a data-driven approach to public health-oriented road safety. Journal of Safety Research, v. 96, p. 160-173, 2026. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jsr.2025.12.005.

CHIHURI, Stanford; LI, Guohua. Trends in prescription opioids detected in fatally injured drivers in 6 US states: 1995-2015. American Journal of Public Health, v. 107, n. 9, p. 1487-1492, 2017. DOI: https://doi.org/10.2105/AJPH.2017.303902.

DAVEY, Jeremy D.; ARMSTRONG, Kerry A.; FREEMAN, James E.; PARKES, Alexander. Alcohol and illicit substances associated with fatal crashes in Queensland: an examination of the 2011 to 2015 Coroner's findings. Forensic Science International, v. 312, p. 110190, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110190.

EHSANI, Johnathon P.; MICHAEL, Jeffrey P.; DUREN, Michelle; SHIELDS, Wendy C.; COMPTON, Richard P.; FOWLER, David; SMITH, Gordon. Drug presence in driving deaths in Maryland: comparing trends and prevalence in medical examiner and FARS data. Accident Analysis & Prevention, v. 154, p. 106066, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.106066.

GJERDE, Hallvard; FROST, Joachim. Prevalence of alcohol and drugs among drivers killed in road traffic crashes in Norway during 2011-2020. Traffic Injury Prevention, v. 24, n. 3, p. 256-261, 2023. DOI: https://doi.org/10.1080/15389588.2023.2174801.

GUIMARÃES, Alam Gonçalves; SILVA, Alan Ricardo da. Impact of regulations to control alcohol consumption by drivers: an assessment of reduction in fatal traffic accident numbers in the Federal District, Brazil. Accident Analysis & Prevention, v. 127, p. 110-117, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.01.017.

HAMNETT, Hilary J.; ILETT, Martha; IZZATI, Fauzia; SMITH, Shannah S.; WATSON, Kirsty H. Toxicological findings in driver and motorcyclist fatalities in Scotland 2012-2015.

Forensic Science International, v. 274, p. 22-26, 2017. DOI: https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.12.034.

HAMNETT, Hilary J.; POULSEN, Helen. The effect of lowering the legal drink-drive limit on the toxicological findings in driver fatalities: a comparison of two jurisdictions. Journal of Forensic Sciences, v. 63, n. 5, p. 1457-1465, 2018. DOI: https://doi.org/10.1111/1556-4029.13747.

KOSKINEN, Jussi; HAKKO, Helinä; RIIPINEN, Pirkko; SIHVOLA, Niina; HALT, Anu-Helmi. The role of psychotropic medication, alcohol, illicit drugs, and suicidal intention in fatal motor vehicle accidents involving drivers with psychotic disorders. European Journal of Public Health, v. 36, n. 2, 2026. DOI: https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaf263.

MÁSILKOVÁ, Monika; VOREL, František. Alcohol and addictive substances in deceased active participants of traffic accidents. Soudní Lékařství, v. 68, n. 2, p. 19-23, 2023.

NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION. Drugs and Human Performance Fact Sheets: 2024. Washington, DC: U.S. Department of Transportation, 2024. Disponible en: https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/78924. Consultado el: 22 jul. 2026.

PAGE, Matthew J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, London, v. 372, n. 71, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71.

POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO. Painel Pericial de Substâncias Psicoativas. Vitória: PCIES, [s.f.]. Disponible en: https://pci.es.gov.br/painel-substancias-psicoativas. Consultado el: 22 jul. 2026.

PONCE, Julio de Carvalho; ANDREUCCETTI, Gabriel; GONÇALVES, Raphael Eduardo Marques; GJERDE, Hallvard; BOGSTRAND, Stig Tore; VALEN, Anja; LEYTON, Vilma; CARVALHO, Heráclito Barbosa de. Comparison of traffic data and blood alcohol concentration among fatally injured drivers in Norway and Sao Paulo, Brazil, 2005-2015. Traffic Injury Prevention, v. 20, n. 7, p. 673-678, 2019. DOI: https://doi.org/10.1080/15389588.2019.1648797.

ROMANO, Eduardo; TORRES-SAAVEDRA, Pedro A.; CALDERÓN CARTAGENA, Hilda I.; VOAS, Robert B.; RAMÍREZ, Anthony. Alcohol-related risk of driver fatalities in motor vehicle crashes: comparing data from 2007 and 2013-2014. Journal of Studies on Alcohol and Drugs, v. 79, n. 4, p. 547-552, 2018. DOI: https://doi.org/10.15288/jsad.2018.79.547.

ROMANO, Eduardo; TORRES-SAAVEDRA, Pedro; VOAS, Robert B.; LACEY, John H. Marijuana and the risk of fatal car crashes: what can we learn from FARS and NRS data? The Journal of Primary Prevention, v. 38, n. 3, p. 315-328, 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/s10935-017-0478-3.

SARMIENTO, Julissa M.; GOGINENI, Avinash; BERNSTEIN, Jeffrey N.; LEE, Chanyoung; LINEEN, Edward B.; PUST, Gerd D.; BYERS, Patricia M. Alcohol/illicit substance use in fatal motorcycle crashes. The Journal of Surgical Research, v. 256, p. 243-250, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.06.036.

TEGNER, Mariane; OTT, Isabela Ritter; GUTERRES, Fernanda de Souza; BARROS, Vinicius Monteagudo de; LINDEN, Rafael; ANTUNES, Marina Venzon. Determination of ethyl glucuronide and ethyl sulfate in dried blood spots by UHPLC-MS-MS: method validation and assessment of ethanol exposure in postmortem samples from road traffic victims. Journal of Analytical Toxicology, v. 46, n. 9, p. e223-e231, 2022. DOI: https://doi.org/10.1093/jat/bkac074.

THOMAS, McKinley; RIEMANN, Bryan; JONES, Jeffery. Epidemiology of alcohol and drug screening among pedestrian fatalities in the United States, 2014-2016. Traffic Injury Prevention, v. 20, n. 6, p. 557-562, 2019. DOI: https://doi.org/10.1080/15389588.2019.1622006.

THOMAS, McKinley; WILLIAMS, TimMarie; JONES, Jeffery. The epidemiology of pedestrian fatalities and substance use in Georgia, United States, 2007-2016. Accident Analysis & Prevention, v. 134, p. 105329, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.105329.

VALEN, Anja; BOGSTRAND, Stig Tore; VINDENES, Vigdis; FROST, Joachim; LARSSON, Magnus; HOLTAN, Anders; GJERDE, Hallvard. Fatally injured drivers in Norway 2005-2015: trends in substance use and crash characteristics. Traffic Injury Prevention, v. 20, n. 5, p. 460-466, 2019. DOI: https://doi.org/10.1080/15389588.2019.1616700.

WANG, Ming-Heng. Investigating the difference in factors contributing to the likelihood of motorcyclist fatalities in single motorcycle and multiple vehicle crashes. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 19, n. 14, art. 8411, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph19148411.

WHITTEMORE, Robin; KNAFL, Kathleen. The integrative review: updated methodology. Journal of Advanced Nursing, Oxford, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x.

WIRATAMA, Bayu Satria; CHEN, Ping-Ling; MA, Shiao-Tzu; CHEN, Yi-Hua; SALEH, Wafaa; LIN, Hui-An; PAI, Chih-Wei. Evaluating the combined effect of alcohol-involved and un-helmeted riding on motorcyclist fatalities in Taiwan. Accident Analysis & Prevention, v. 143, p. 105594, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aap.2020.105594.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Drug use and road safety: a policy brief. Geneva: World Health Organization, 2016. Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/drug-use-and-road-safety. Consultado el: 22 jul. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global status report on road safety 2023. Geneva: World Health Organization, 2023. Disponible en: https://www.who.int/publications/b/68866. Consultado el: 22 jul. 2026.

WUNDERSITZ, Lisa; RAFTERY, Simon. Understanding the context of alcohol impaired driving for fatal crash-involved drivers: a descriptive case analysis. Traffic Injury Prevention, v. 18, n. 8, p. 781-787, 2017. DOI: https://doi.org/10.1080/15389588.2017.1322696.

XU, Xiao-Han; DONG, Hang; LI, Li; YANG, Zhou; LIN, Guo-Zhen; OU, Chun-Quan. Time-varying effect of drunk driving regulations on road traffic mortality in Guangzhou, China: an interrupted time-series analysis. BMC Public Health, v. 21, n. 1, art. 1885, 2021. DOI: https://doi.org/10.1186/s12889-021-11958-4.