

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

“NIVELES DE ALCOHOL EN SANGRE DETECTADOS
CON MAYOR FRECUENCIA EN CONDUCTORES
QUE HAN SUFRIDO ACCIDENTES DE TRÁNSITO
EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GUATEMALA
DURANTE EL AÑO 2003”

INFORME DE TESIS

PRESENTADO POR
ANDREA CECILIA MOLINA GUERRA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE
QUÍMICA FARMACÉUTICA

GUATEMALA, OCTUBRE DEL 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

“NIVELES DE ALCOHOL EN SANGRE DETECTADOS
CON MAYOR FRECUENCIA EN CONDUCTORES
QUE HAN SUFRIDO ACCIDENTES DE TRÁNSITO
EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GUATEMALA
DURANTE EL AÑO 2003”

ANDREA CECILIA MOLINA GUERRA
QUÍMICA FARMACÉUTICA

GUATEMALA, OCTUBRE DEL 2004

JUNTA DIRECTIVA

M.Sc Gerardo Leonel Arroyo Catalán	Decano
Licda. Jannette Sandoval Madrid de Cardona	Secretaria
Licda. Gloria Elizabeth Navas Escovedo	Vocal I
Lic. Juan Francisco Pérez Sabino	Vocal II
Licda. Beatriz Eugenia Batres de Jiménez	Vocal III
Br. Roberto José Garnica Marroquín	Vocal IV
Br. Rodrigo José Vargas Rosales	Vocal V

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS: Por darme la oportunidad de estar hoy aquí, culminando mi carrera de Química Farmacéutica, por darme fortaleza para superar todo obstáculo y nunca dejarme sola.
- A MI MADRE: Por el ejemplo, espíritu de lucha y superación que siempre me ha transmitido, por sus consejos, pero sobre todo, por el amor, apoyo y comprensión que me ha dado a lo largo de mi vida.
- A MI PADRE: Por el apoyo y cariño que me ha brindado.
- A MIS HERMANAS: Por estar siempre conmigo, por su apoyo y consejos.
- A MI ASESORA: Por su paciencia, tiempo y enseñanza.
- A MI REVISORA: Por la dedicación, apoyo, cariño, enseñanza y confianza que me brindó. Por su ejemplo como persona y como profesional.

A todas las personas que se preocuparon de una u otra manera, que me apoyaron durante todo este tiempo y que me ofrecieron su cariño y amistad. Sin todos y cada uno de ustedes el trabajo hubiese sido muy difícil.

Muchas Gracias.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación y toda mi carrera se la quiero dedicar a mi Madre. Ella ha sido mi fortaleza y el apoyo que he tenido durante toda mi vida. Nadie más que ella ha luchado y me ha dado todo, para que yo haya llegado hasta aquí. Gracias Mamá por ser como eres, gracias por amarme y aceptarme como soy, gracias por hacer de mi futuro un futuro mejor. Muchas gracias por todo. Puedo resumirte toda mi admiración, respeto y gratitud en una sola frase.....

TE AMO.

Índice

I. Resumen	1
II. Introducción	3
III. Antecedentes	5
IV. Justificación	10
V. Objetivos	11
VI. Materiales y Métodos	12
VII. Resultados	14
VIII. Discusión de Resultados	24
IX. Conclusiones	29
X. Recomendaciones	31
XI. Bibliografía	32
XII. Anexos	
<u>Anexo 1:</u>	
Tabla de Resultados del estudio de Justo Balta, titulado: Alcoholemia en Accidentes e Infracciones de Tránsito en el Departamento de La Libertad.....	37

Anexo 2:

Tabla de Porcentajes de problemas de tipo legal
relacionados con el consumo de alcohol en varios países de las Américas..... 38

Anexo 3:

Tabla I.: Niveles internacionales de concentración de alcohol en sangre..... 39

Anexo 4:

Tabla II: Límites de velocidad y alcohol en países europeos.....40

Anexo 5:

Escala comparativa de la tasa de alcoholemia para
diversas bebidas alcohólicas.41

Anexo 6:

ARTÍCULO I : Los controles de alcoholemia contribuyen:
de los 177 conductores sometidos a la prueba de detección alcohólica,
11 dieron positivo..... 42

Anexo 7:

ARTÍCULO II: Responsabilidad penal y administrativa
en la conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas44

Anexo 8: Boleta de recopilación de datos46

Anexo 9: Casos atendidos por Bomberos Voluntarios y Municipales 47

Anexo 10: Glosario 48

Anexo 11: Marco Teórico 50

RESUMEN

Este trabajo de investigación contiene información acerca de niveles de alcohol en sangre encontrados en personas fallecidas a causa de accidentes de tránsito. Se pretende demostrar que en Guatemala un alto porcentaje de estos casos se dan a causa de los efectos del alcohol en los conductores. Se documentaron los niveles de alcohol en sangre detectados en personas que sufrieron accidentes de tránsito en el área metropolitana de la ciudad capital de Guatemala en el año 2003 y de los cuales se tenía registro y acceso a bases de determinación analítica confiable de la institución legal que los efectuó. Los procedimientos empleados en esta investigación fueron revisiones bibliográficas y documentales, recopilación de la base de datos de los Bomberos Municipales, Bomberos Voluntarios, Morgue del Organismo Judicial de la ciudad capital y Departamento Técnico Científico del Ministerio Público, por medio de boletas de recopilación de datos.

En la Morgue del Organismo Judicial de la ciudad capital se recopilaron datos de un total de 1024 personas, identificadas y no identificadas que murieron en accidente de tránsito durante el año 2003 en el área metropolitana de Guatemala. En el Departamento Técnico Científico del Ministerio Público se registraron un total de 396 (65%) personas identificadas y a las que se les registró el nivel de alcohol en sangre y un total de 215 (35%) personas no identificadas a las cuales no se les pudo registrar el nivel de alcohol en sangre. De estas 611 personas, el 84% eran de sexo masculino y el resto de sexo femenino.

De las 396 personas identificadas, a 214 no se les detectó alcohol en sangre. El nivel de alcohol en sangre encontrado con mayor frecuencia, eliminando el 0g%, fue el de más de 2g/L con un 45% sobre el total de 182 personas, al género masculino le correspondió un 41.75% de incidencia en este nivel y al femenino un 35.29%.

La edad en la que ocurre mayor mortalidad relacionada con accidentes de tránsito y consumo de alcohol fue de 25-39 años para el género masculino y de 40-59 años para el género femenino. Mientras que la edad en la que ocurren menos muertes por accidentes de tránsito relacionadas al consumo de alcohol para ambos sexos, es de 15-19 años.

En general, se observa que el 42% de la población identificada que muere en accidentes de tránsito en el área metropolitana de la ciudad capital de Guatemala está entre 25 y 39 años y de estas personas el 17.58 % falleció con niveles de alcohol en sangre entre 2.72 - 3.25g%. Aun así, los valores de alcohol en sangre encontrados y que inciden en los accidentes de tránsito fueron muy variados, lo que deja ver que esta sustancia afecta al individuo de diferente manera.

El impacto social de los accidentes de tránsito es alto. Actualmente ocupa el tercer lugar entre los asuntos que más preocupan a nivel nacional, según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Guatemala ocupa el cuarto lugar a nivel de las Américas con mayor tasa de muertes por accidentes de tránsito; de seguir así y no tomar medidas correctivas, se espera que en el año 2020 las tragedias viales podrían constituir el primer problema social en Guatemala, aun más que el sida y la tuberculosis, comenta el Dr. Pedro Luis Castellanos de la OPS.

El 7 de abril se celebró el día mundial de la salud y el tema del panel foro fue la seguridad vial de Guatemala. Asistieron representantes de instituciones como la OPS/OMS, PNC, MSPAS, PDH, IGSS, BM, BV, MP, CONRED, EMETRA, GRETEX y GRETEXPA*. Se concluyó que el riesgo de los accidentes aumenta con la irresponsabilidad de personas que conducen a alta velocidad o en estado de ebriedad y que es necesario implementar una serie de medidas correctivas ante estos hechos.

Se conoce que el Código Penal y Ley de Tránsito contemplan sanciones por responsabilidad en accidentes de tránsito, pero escasos procesos por estos hechos avanzan. Según un sondeo realizado en tribunales, de cada 100 procesos, ni siquiera el 5% se relacionan con accidentes de tránsito lo que revela la escasa persecución penal (49).

Es importante mencionar que las autoridades son responsables de plantear soluciones al problema e implementar planes de prevención sobre el tema.

*Ver significado en el Glosario.

I. INTRODUCCIÓN

En Guatemala se consumen variedad de bebidas alcohólicas, su uso es generalizado y forma parte de actividades tanto sociales como culturales y, de alguna manera, laborales. Son bien conocidos los patrones irresponsables de consumo, que unidos a ciertas acciones como manejar, pueden tener como resultado un gran número de daños. Por lo tanto, el consumo de alcohol representa un alto índice de riesgo al conducir automóviles bajo su efecto.

Según un estudio realizado en diciembre de 1997 por el Ministerio de Interior de la Dirección General de Tráfico de España, está demostrada la relación entre el consumo de alcohol, incluso a bajas concentraciones, y la reducción de la capacidad de conducción, que se refleja en el deterioro de la atención y de las funciones visual y auditiva, en perturbaciones en el campo perceptivo, cansancio, somnolencia o fatiga muscular y los accidentes de circulación (9).

La embriaguez, o conjunto de fenómenos psicossomáticos de la intoxicación alcohólica, posee una importancia sociológica, criminológica y médico-legal. El alcohol es un factor criminógeno general de primer orden. “Esta comprobado que en los *“días criminales”*, es decir, aquellos días en los que estadísticamente es más elevado el número de delitos, es cuando se produce mayor intemperancia en el consumo de bebidas alcohólicas. Los delitos varían desde violaciones, robos, asaltos, insultos, lesiones, homicidios y desobediencia, hasta el de mayor importancia numérica y gravedad de las consecuencias, que corresponde a los accidentes de tráfico por consumo de alcohol.” (1) El alto número de incidencia de éstos y la relación que el alcoholismo tiene sobre el conductor y la víctima, han obligado a muchos países a dictar medidas legislativas especiales, es decir, contar con una política criminal al respecto, por ejemplo reglamentos que establezcan los límites de alcohol en sangre para conductores.

El consumo de alcohol por largo tiempo, es decir, de forma crónica, afecta directamente al sistema nervioso central y a la mayoría de los órganos. Tiene su reflejo en alteraciones de la conducta y en una amplia y variada morbilidad y mortalidad (1).

* Ver Anexo 7. Artículo del Diario Médico, Seguridad Vial, España 2002.

En Estados Unidos, el alcohol es el responsable de una serie de consecuencias: robos, violaciones, asesinatos, suicidios, accidentes de tránsito, etc. Se deben al alcohol unas 46,200 muertes y 1,700,000 lesionados con secuelas; el alcohol está implicado en el 50% de los accidentes de tránsito, que en algunos casos podría llegar hasta el 75% (1).

En Guatemala, hasta donde se conoce, no existen estudios que determinen los índices y estadísticas de accidentes de tránsito por alcoholismo. Las estadísticas, según Bomberos Municipales y Voluntarios*, sólo reflejan el número total de accidentes de tránsito, por lo que la presente investigación pretende dejar documentado en Guatemala un estudio técnico científico y objetivo sobre la incidencia del consumo de alcohol en accidentes de tránsito durante el año 2003 y dar a conocer en que nivel de alcohol en sangre se produce el mayor número de estos sucesos. Con ello, aportar datos que sirvan de base para estudios futuros o criterios judiciales, legales, criminales y políticos.

En Estados Unidos, el límite legal es de 0,08g/L a 0,10g/L de alcohol en sangre, en la mayoría de los estados (5). En la mayoría de los países europeos, el índice máximo de alcoholemia permitido es de 0,5 g/L de alcohol en sangre, con un límite ligeramente más elevado, de 0,8 g/L, en Italia, Irlanda, Luxemburgo y el Reino Unido; y un límite mínimo de 0,2 g/L en Suecia (6).

En Guatemala la legislación no ha establecido ni dictaminado el nivel permitido de alcohol en sangre en los conductores de vehículos automotores. La Ley y Reglamento de Tránsito, decreto 135-96 y el Acuerdo Gubernativo Número 273-98, Capítulo XI Artículo 175 y 176 se refieren a la retención y consignación de la licencia de conducir y a la retención y consignación del vehículo y tarjeta de circulación, respectivamente. Según el inciso a): “Mientras se lleve a cabo las pruebas de alcoholemia y/o influencias de drogas, estupefacientes o sustancias psicotrópicas, si estas pruebas resultaren negativas, sin más trámite, se devolverán los documentos, el vehículo y el conductor podrá circular libremente. En caso de que resulten positivas las pruebas, la autoridad de tránsito, pondrá a disposición de la Policía Nacional Civil al conductor, el vehículo y sus documentos (2).” No se mencionan límites de alcohol en sangre máximos o mínimos permitidos para los conductores.

* Artículo Prensa Libre. Guatemala 7 de Abril, 2004. pág. 3 y 14.

II. ANTECEDENTES

El presente trabajo pretende documentar un estudio estadístico, a través del cual queden establecidos los niveles de alcohol más frecuentes detectados en sangre, que fueron registrados en personas que sufrieron accidentes de tránsito en el área metropolitana de la ciudad capital de Guatemala durante el año 2003.

Los accidentes de tránsito se han convertido en un factor que incide en la economía familiar, fuentes de trabajo y conductas sociales. Éstos no siempre son hechos fortuitos, la mayoría de veces surgen rápidamente y violentamente. Sin embargo, aunque sean eventos inesperados, se pueden evitar. Entre los principales factores causantes de la problemática de tránsito están:

1. La explosión demográfica.
2. La migración del poblador rural hacia las ciudades.
3. Individuos jóvenes conduciendo.
4. Expansión de la red vial.
5. Falta de señalización y semaforización.
6. Deficiente iluminación.
7. Deterioro y falta de mantenimiento de las vías.
8. Desconocimiento e incumplimiento de las disposiciones sobre tránsito por parte de conductores y peatones.
9. Falta de educación vial.
10. Falta de reglamentación en varios aspectos.
11. Alto índice de consumo de alcohol y otras drogas.

Es necesario analizar las causas de la problemática, para establecer medidas preventivas y correctivas. Según estadísticas de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para las Américas, en 2002 se registraron 128.908 muertes en choques de tránsito en el continente (31).

Hasta donde se conoce, no existen estudios documentados en Guatemala acerca de la tendencia del consumo de alcohol; sin embargo, Buffer, R.R y Griffith, G.W realizaron un estudio donde afirman que Guatemala está entre los tres primeros países latinoamericanos que presentan mayor consumo de alcohol per capita.* (30). Esto, aunado al incremento vehicular en los últimos años, hace importante comprobar si existe una relación entre el consumo de alcohol y los accidentes de tránsito.

- Paucar, Javier. Lozano, Roberto. y Rodríguez, Jorge. realizaron un estudio en Perú durante 1947-1978 titulado: “Los Accidentes de Tránsito en altura. Relación con el uso de alcohol.” Ellos estudiaron 3,092 casos de accidentes y encontraron una relación directa entre la influencia del alcohol en accidentes de tránsito, encontrando que los niveles de alcohol en sangre eran mayores a 1g/L (16).
- Balta, Justo. realizó un estudio en La Libertad, Perú durante 1978-1979, titulado: “Alcoholemia en Accidentes e Infracciones de Tránsito en el Departamento de La Libertad.” Encontró que de 4,627 accidentes de tránsito, 3,726 tenían alcoholemia debajo de 0.61g/L y 832 por arriba de 0.60g/L. De estos últimos, el 21.5% presentó niveles menores a 1g/L y el 78.5% mayores a 1g/L (17). (Ver en anexo 1 los resultados por niveles). Así mismo el autor refiere que en 1956, el General José Cáceres señaló en un estudio que de cada seis accidentes de tránsito uno es originado por la ingesta de alcohol.
- Santillan, Julio. realizó un estudio en Perú, titulado: “Accidentes de Tránsito.” Refirió que el primer factor de accidentes de tránsito era la alta velocidad, como segundo factor encontró que era la imprudencia peatonal, como tercer factor la impericia o mala maniobra y como cuarto factor el consumo de alcohol (18).

* Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C., Publicación Científica 151, 1968 También refiere que Meyers, Jawetz y Goldfien señalan que aproximadamente tres de cada cinco accidentes de tránsito han sido bajo efectos del alcohol. Con ello concluye que un porcentaje significativo de muertes por accidentes de tránsito han sido a causa del consumo de bebidas alcohólicas. (17)

- Ruiz, Alcidez., Zavaleta, Octavio. y Cernandes, Carmela. realizaron un trabajo en el departamento de Ayacucho en Perú durante 1978-1982, titulado: “Accidentes de tránsito en relación con el uso de alcohol en el Departamento de Ayacucho.” Ellos refieren que la influencia del alcohol en accidentes de tránsito, en este departamento, es de 33.40% con niveles mayores de 1g/L en sangre (19).
- Caetano, Raúl. realizó una revisión bibliográfica acerca de: “Problemas relacionados con el consumo de alcohol en América Latina” y fue publicada en la revista de la Sanidad de las Fuerzas Policiales (20). En ella refiere que:
 - En 1962-1964 la Organización Panamericana de la Salud llevó a cabo un estudio de los orígenes de mortalidad en 10 ciudades de América Latina, Inglaterra, Bristol y San Francisco. En cada población empleó un muestreo sistemático para seleccionar 2000 fallecimientos de personas entre 15-74 años. Familiares y Médicos fueron entrevistados para conocer la causa de muerte. Se puso de manifiesto que la causa de muerte relacionada con alcohol ⁺ sumaba 4.9%. Sin embargo, se encontró que en Guatemala la cantidad de personas fallecidas por psicosis alcohólica y alcoholismo era seis veces mayor que en los demás países. (Raúl Caetano, 1985, Pág. 195)
 - Refiere también que Gonzáles y Katatski (21) comunicaron en 1978 que en América Latina existía una aparente despreocupación acerca de accidentes de tránsito relacionados con el consumo de alcohol y las condiciones de seguridad del tránsito en general. (Raúl Caetano, 1985, Pág. 196-197)
 - Estudios y revisiones anteriores realizadas por Negrete, Saavedra (22,23) y Mariátegui (23), hicieron concluir que el alcohol se halla estrechamente relacionado con los accidentes de tránsito y otros problemas de orden legal en América Latina. (Raúl Caetano, 1985, Pág. 197)

⁺ Cirrosis, psicosis alcohólica, alcoholismo.

- En una evaluación más reciente de la OPS (24) se puso de manifiesto que entre el 25% y el 60% de todos los accidentes de tránsito en América Latina fueron causados por conductores en estado de ebriedad. (Raúl Caetano, 1985, Pág. 197).
- Viel et al. (25) dieron a conocer que de una muestra de 1662 autopsias efectuadas entre 1960-1964 en el Instituto de Medicina Legal de Santiago, el 41% de 865 hombres y 6% de 78 mujeres que murieron en accidentes de tránsito tenían alcoholemia superior al 0.1%.(Raúl Caetano, 1985, Pág. 197).
- En Costa Rica, Morales y Chasooul, indicaron que entre la población total, el índice de accidentes de tránsito relacionados con alcohol se incrementaron 17 por cada 100,000 habitantes en 1961, a 26 por cada 100,000 en 1965. (Raúl Caetano, 1985, Pág. 197).
- En Guatemala, un trabajo realizado en 1973 por Rivera Lima (26), indica que sólo el 9% de los accidentes de tránsito ocurridos entre 1967 y 1971 estuvo relacionado con el consumo de alcohol. Sin embargo, en el mismo trabajo, se comunica que el 66 % de todas las detenciones practicadas en el país en 1962 y 1963 tuvo por causa la embriaguez. (Raúl Caetano, 1985, Pág. 197).
- En Puerto Rico, la asociación entre ingesta de alcohol y los accidentes de tránsito estudiada por Kaye, indica que de 1968 a 1972 el alcohol figuró en un 46%-63% de todas las muertes. (Raúl Caetano, 1985, Pág. 198).
- En Venezuela, Boada (27) informó en 1976 que la ingestión de alcohol figura en un 50% de todos los accidentes de tránsito ocurridos entre 1961 a 1964. (Ver tabla de anexo 2). (Raúl Caetano, 1985, Pág. 198).
- En un informe presentado en 1940 por Bunzel (28), se hace una descripción del consumo de alcohol en una comunidad indígena guatemalteca. Se observa que la ingestión de bebidas alcohólicas se relacionan con las festividades. (Raúl Caetano, 1985, Pág. 205).

- Otro informe presentado por Aguilera (29) en 1967, describe aspectos socioculturales del consumo de alcohol, programas de prevención y tratamiento. (Raúl Caetano, 1985,Pág. 205).
- En otro publicado por Rivera Lima (26) en 1973 figuran datos de la producción de bebidas alcohólicas, quebrantamientos de la ley relacionados con alcohol y los medios de tratamientos existentes. (Raúl Caetano, 1985,Pág. 205)

En valoraciones realizadas entre los años 1975 y 1984 en España, sobre casi 1,000 alcoholemias determinadas en el instituto de Toxicología de Sevilla, a conductores implicados en accidentes o infracciones al Código de Circulación, se llegó a la conclusión de que la mayoría de ellos poseían alcoholemias entre 1 y 1.5g/L (5).

Empleando los datos de la Publicación Científica 151 de la Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C 1968, reunidos por Buffer y Griffith, como base para hacer comparaciones: Chile, México y Guatemala figuran al frente de los países de Latino América con una proporción abundante y sostenida de grandes bebedores (30).

En general, de acuerdo con el Council on Scientific Affairs de Estados Unidos, 1986, la probabilidad de causar accidentes se relaciona con la alcoholemia como sigue: (5).

<u>Alcoholemia g/L</u>	<u>Probabilidad accidente %</u>
0.4	1
1.0	7
1.4	20
1.6	35

III. JUSTIFICACIÓN

Los índices de accidentes de tránsito, según datos de los Bomberos Municipales y Voluntarios, en la ciudad capital de Guatemala son altos (Ver Anexo 9). Estos accidentes provocan daños materiales y peor aún humanos, causando en muchos casos la muerte de las personas involucradas. Las causas de tales accidentes se deben a varios factores que van desde la simple distracción hasta el consumo de alcohol. Frecuentemente se tienen noticias de algún accidente cuyo conductor había estado bebiendo minutos u horas antes; por esta razón, resulta importante la determinación de los niveles de alcohol en sangre con fines legales, civiles o penales.

En una sociedad donde el alcohol es una droga institucionalizada, es decir, droga que tienen un reconocimiento legal y un uso normativo, y donde no existe un límite establecido del nivel de alcohol en sangre para conductores, es evidente que estos factores son causas agravantes y preocupantes de los accidentes de tránsito. En Guatemala no existen trabajos que relacionen niveles de alcohol en sangre con los accidentes de tránsito, y no se han encontrado trabajos referentes a la estadística de los accidentes de tránsito o estudios acerca de los efectos, daños y problemas sociales que el alcohol causa.

Estas circunstancias motivaron e hicieron necesario la realización del presente estudio, que permitió inferir la incidencia de determinados niveles de alcohol en sangre y la relación de estos niveles con el número de accidentes de tránsito. El estudio se realizó con base a datos documentados en un lapso de un año, comprendido de enero del 2003 a diciembre del 2003. Así se pudo determinar en qué nivel de alcohol en sangre se producía el mayor número de accidentes de tránsito en el área metropolitana de la ciudad capital de Guatemala.

Se pretendió que esta investigación aportara datos que sirvieran de base para estudios posteriores que involucraran accidentes de tránsito por consumo de alcohol. Principalmente, pretendió servir de apoyo para el establecimiento de criterios judiciales, legales, criminales y políticos.

IV. OBJETIVOS

IV.1 GENERAL:

1. Documentar los niveles más frecuentes de alcohol en sangre detectados en conductores que sufrieron accidentes de tránsito en el área metropolitana de Guatemala en el año 2003.

IV.2 ESPECÍFICOS:

1. Relacionar la incidencia de los distintos niveles de alcohol en sangre de los conductores que sufrieron accidentes de tránsito.
2. Establecer la acción toxicológica que causó el alcohol en el individuo, de acuerdo a los niveles detectados en sangre.
3. Determinar el porcentaje de accidentes de tránsito según el nivel de alcohol en sangre detectado.
4. Determinar el número de personas fallecidas según mes, edad y género, sobre el total de personas identificadas que fallecieron en accidentes de tránsito en el área metropolitana de Guatemala en el año 2003.
5. Relacionar los niveles de alcohol en sangre con la edad y el género de la población identificada que falleció en accidentes de tránsito en el área metropolitana de Guatemala en el año 2003.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

V.1 Universo de trabajo:

Niveles de alcohol en sangre obtenidos de conductores que hubieran sufrido un accidente de tránsito en el área metropolitana de Guatemala, de los que se tenía documentación y hubieran sido reportados por los Bomberos Municipales, Voluntarios, Morgue del Organismo Judicial de la ciudad capital y Departamento Técnico Científico del Ministerio Público, de los cuales se tuvo acceso a bases de determinación analítica confiable de niveles de alcohol en sangre, sobre archivos de la institución legal que los efectuó.

V.2 Medios:

V.2.1 Recursos Humanos:

- ✓ Licenciada Myriam Ovalle de Monroy, Jefe del Departamento Técnico Científico del Ministerio Público (Asesora)
- ✓ Licenciada Carolina de Meléndez, Jefe del Departamento de Toxicología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (Revisora)
- ✓ Lic. Jorge Luis de León, Docente de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (Estadística)
- ✓ Br. Andrea Molina, Estudiante de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (Investigadora)
- ✓ Médicos Forenses del Instituto Medico Legal, Morgue, del Organismo Judicial. (Recopilación de datos)
- ✓ Químicos Forenses del Departamento Técnico Científico del Ministerio Público. (Recopilación de datos)
- ✓ Bomberos Voluntarios y Municipales, Estación Central. (Recopilación de datos)

V.3.2 Recursos Materiales:

V.3.2.1 Boletas de recopilación de datos ■■

V.4 Procedimiento:

V.4.1 Revisión bibliográfica y documental.

V.4.2 Recopilación de datos de las distintas instituciones.

V.5 Diseño de la investigación:

V.5.1 Muestra: Total de personas involucradas en accidentes de tránsito en la ciudad capital durante el año 2003 de las que se tenía registró en la Morgue y en el Ministerio Público.

V.5.2: Variables de Interés:

1. Niveles de alcohol en sangre.
- 2 Accidentes de Tránsito.

V.5.3: Análisis de Resultados:

1. Tabulación de Datos.
2. Clasificación por grupos según nivel de alcohol.
3. Cálculo de la media, desviación estándar e intervalos de confianza.
4. Análisis gráfico.
5. Determinación del porcentaje de accidentes según nivel de alcohol.
6. Relación entre número de accidentes versus nivel de alcohol en sangre.

■■ Ver Anexo No. 8 y Resultados.

VI. RESULTADOS

Se realizó una recopilación de datos en distintas instituciones, siendo éstas: Bomberos Voluntarios, Bomberos Municipales, Morgue del Organismo Judicial de la ciudad capital y Departamento Técnico Científico del Ministerio Público; por medio de distintas boletas. (Según la institución así era la boleta utilizada).

Así, la boleta utilizada en los Bomberos Municipales y Voluntarios registraba:

Número	Fecha	Nombre	Dirección	Edad	Sexo	Traslado	Hora

Con base a registros de Bomberos Municipales y Bomberos Voluntarios, se lograron recopilar datos de las personas que sufrieron accidentes de tránsito y que fallecieron en el lugar del accidente. Según los bomberos Municipales (BM) ellos atendieron y trasladaron a un total de 39 personas, mientras que los bomberos Voluntarios (BV) un total de 70 personas en el área metropolitana de Guatemala durante el año 2003.

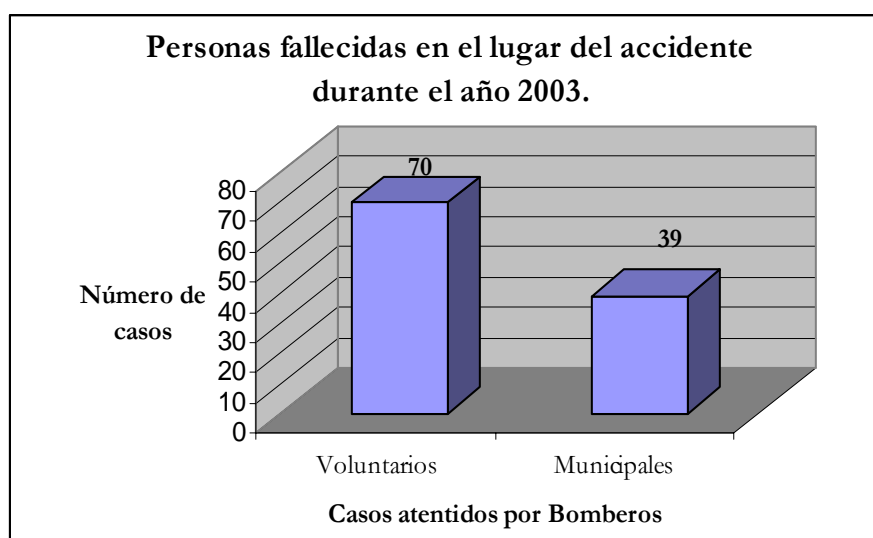


Gráfico Ia.

La boleta utilizada en el Organismo Judicial fue la siguiente:

Número	Fecha	Nombre	Edad	Sexo	Número de Necropsia

En la Morgue del Organismo Judicial de la ciudad capital se recopilaron datos relacionados con personas, tanto identificadas como no identificadas, que murieron en accidente de tránsito en el área metropolitana de Guatemala durante el año 2003. Se recopilaron un total de 1024 datos de personas fallecidas por politraumatismos. Estos datos sirvieron posteriormente para ir al Departamento Técnico Científico del Ministerio público y verificar niveles de alcohol en sangre de estas personas.

Por último, la boleta utilizada en el Departamento Técnico Científico del Ministerio Público fue la siguiente:

Número	Fecha	Nombre	Numero de Análisis	Nivel de alcohol en sangre

En esta dependencia se verificaron datos registrados sobre niveles de alcohol en sangre de las personas que aparecen en documentos de la Morgue del Organismo Judicial de la ciudad capital.

Fue así como se concretó finalmente que las personas fallecidas en el área metropolitana de Guatemala durante el año 2003, registradas como víctimas de accidentes de tránsito en la Morgue de la ciudad capital, fueron 611 personas; de las que solo aparecen 396 personas registradas en el Departamento Técnico Científico del Ministerio Público. Se hace la salvedad que no fue factible cotejar datos de 215 personas no identificadas, fallecidas por accidente de tránsito en el área metropolitana de Guatemala durante el año 2003, por no trasladar la Morgue del Organismo Judicial de la ciudad capital datos concretos al Departamento Técnico Científico del Ministerio Público que permitieran el estudio.

POBLACIÓN TOTAL ESTUDIADA

Las personas fallecidas en el área metropolitana de la ciudad capital de Guatemala durante el año 2003, registradas como víctimas de accidentes de tránsito en la Morgue de la ciudad capital fueron 611; de las que sólo aparecen 396 personas registradas en el Departamento Técnico Científico del Ministerio Público. (Tabla I y Gráfico I).

Personas	Número	Porcentaje
Identificadas	396	65%
No Identificadas	215	35%
Población Total	611	100%

Tabla I: Total de Población.

Total de Población

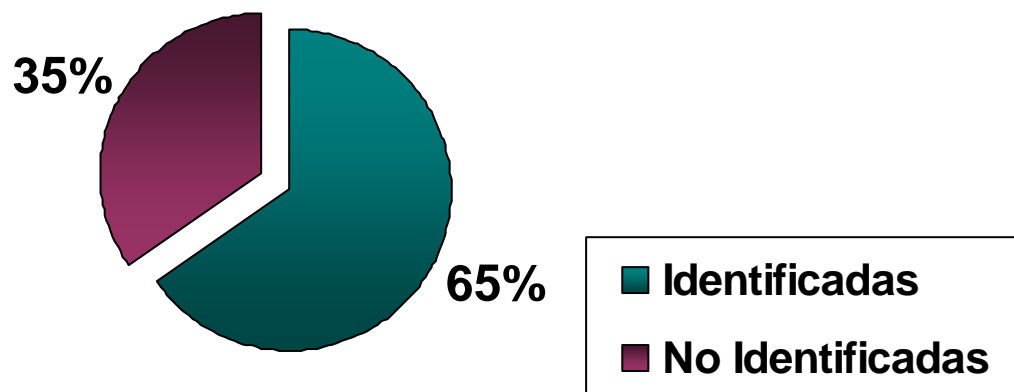


Gráfico I. Total de Población

Se observó que el 84% de la población estudiada que falleció en accidentes de tránsito en el área metropolitana de la ciudad capital durante el año 2003, pertenecían al género masculino, según muestra la Tabla II y Gráfico II.

Género	Número	Porcentaje
Femenino	98	16%
Masculino	513	84%
Población Total	611	100%

Tabla II. Población Total según género

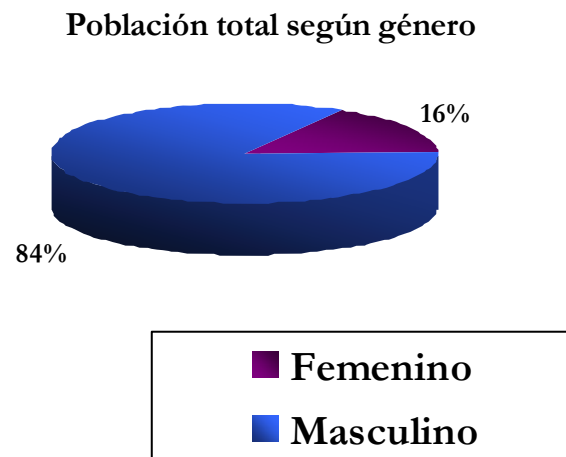


Gráfico II. Total de Población según género

El 46,0% de las personas identificadas fallecidas en accidentes de tránsito durante el año 2003 se comprobó que tenían alcohol en sangre, incluso se vio que el 20,5% registraron niveles superiores a 2g/L. (Tabla III y Gráfico III).

Alcoholemia g /L	Número
0	214
0.01 - 0.50	30
0.51 - 0.99	18
1 - 1.49	18
1.5 - 2	35
Mayor de 2	81
Muestra	396

Tabla III. Personas Fallecidas e identificadas según nivel de alcohol en sangre.

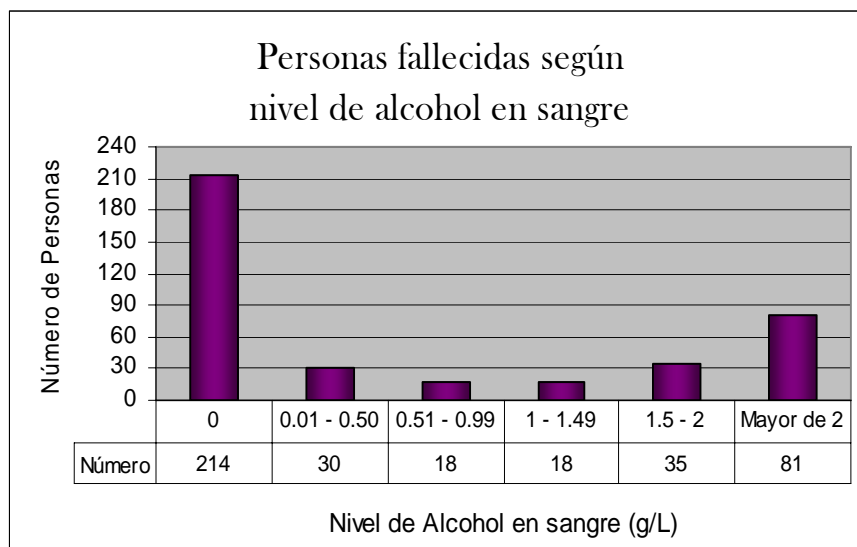


Gráfico III. Personas fallecidas e Identificadas según nivel de alcohol.

Se determinó que el 34,1% de la población identificada que muere en accidentes de tránsito en el área metropolitana de Guatemala está comprendida entre 25 a 39 años, con una media de 2,99g/L y un Intervalo de Confianza del 95% entre (2,72-3,25)g/L. (Tabla IV y Gráfico IV).

Rango de edad (años)	Número
5-9	1
15-19	38
20-24	51
25-39	135
40-59	111
>60	60
Población Total	396

Tabla IV. Población identificada según edad.

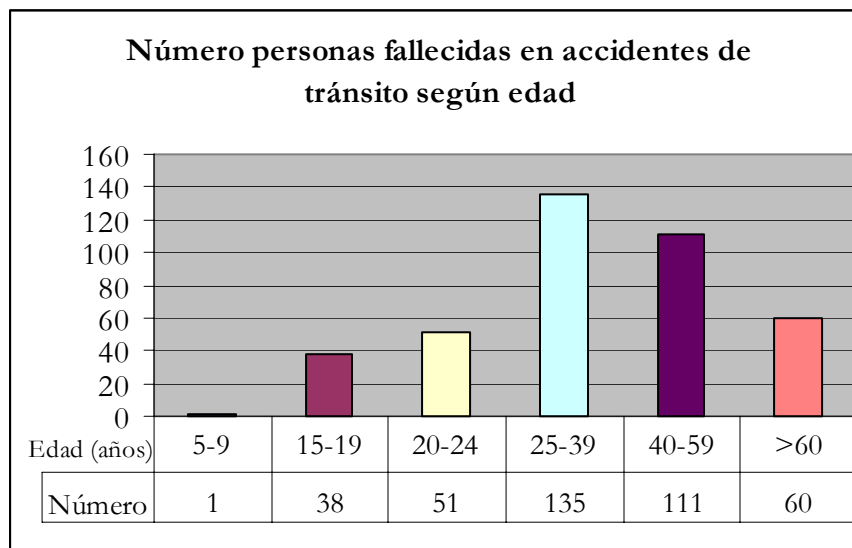


Gráfico IV. Población Identificada según edad.

RELACIÓN: EDAD Y NIVEL DE ALCOHOL EN SANGRE DE LAS PERSONAS IDENTIFICADAS, FALLECIDAS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD CAPITAL EN EL AÑO 2003.

Casi la mitad (41,6%) de las personas identificadas fallecidas en accidentes de tránsito dentro del grupo más numeroso (25-39 años) presentaron niveles mayores a 2g/L de alcohol en sangre. (Tabla V y Gráfico V).

AÑOS	RANGOS DE ALCOHOL EN SANGRE					Total
	0.01-0.50	0.51-0.99	1-1.49	1.5-2	> 2	
15-19	2	0	3	1	2	8
20-24	4	3	4	3	11	25
25-39	12	8	14	11	32	77
40-59	8	7	2	5	29	51
>60	3	1	2	7	8	21
Total	29	19	25	27	82	182

Tabla V. Relación entre niveles de alcohol en sangre y edad de la población identificada, con niveles distintos a 0g/L.

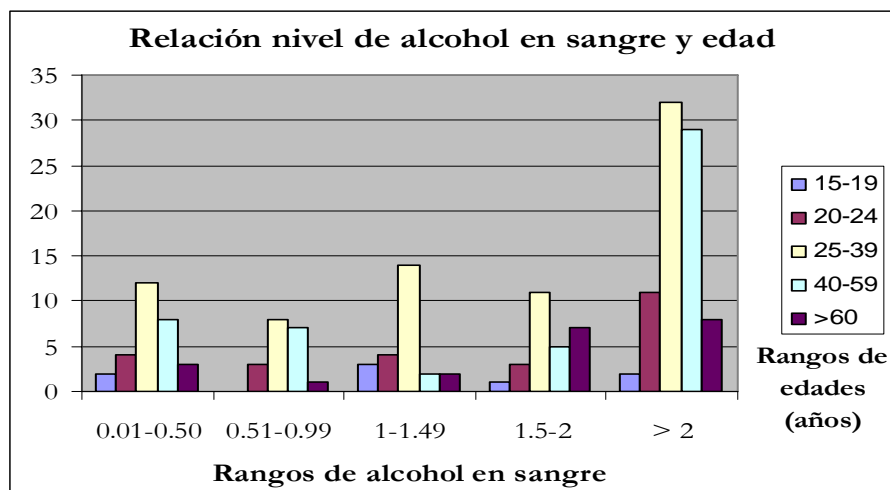


Gráfico V. Relación entre niveles de alcohol en sangre y edad de la población identificada, con niveles distintos a 0g/L.

RELACIÓN: GÉNERO Y NIVEL DE ALCOHOL EN SANGRE DE LAS PERSONAS IDENTIFICADAS, FALLECIDAS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD CAPITAL EN EL AÑO 2003.

Del total de las personas fallecidas en accidentes de tránsito en el área metropolitana de Guatemala y a los que se les registraron niveles distintos a 0g/L, el 90,7% fueron hombres. De ellos, un 46,1% tenía un nivel mayor a 2g/L de alcohol en sangre, mientras que en las mujeres esta condición sólo se cumplió en un 35,3% de los casos. (Tabla VI y Gráfico VI).

Género	RANGOS DE ALCOHOL EN SANGRE					Total
	0.01-0.50	0.51-0.99	1-1.49	1.5-2	> 2	
Femenino	4	1	2	4	6	17
Masculino	25	18	16	30	76	165
Total	29	19	18	34	82	182

Tabla VI. Relación entre niveles de alcohol en sangre y género de la población identificada, con niveles distintos a 0g/L.

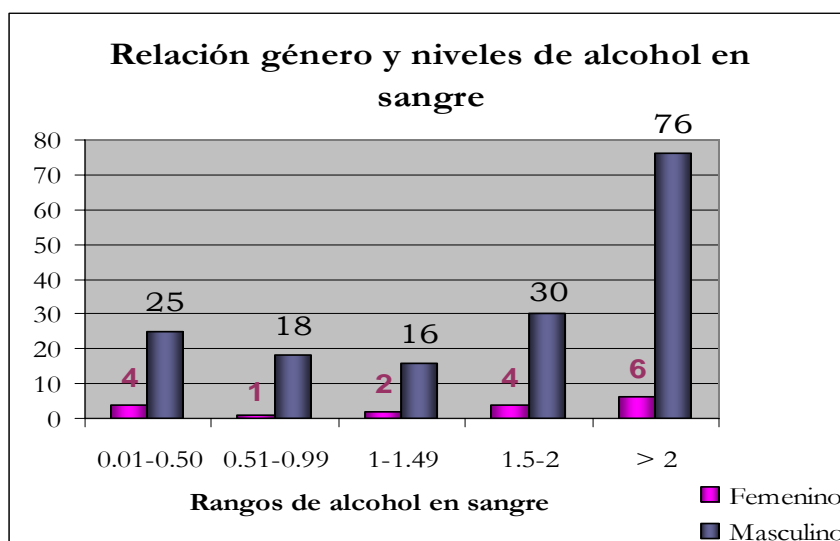


Gráfico VI. Relación entre niveles de alcohol en sangre y género de la población identificada, con niveles distintos a 0g/L.

**RELACIÓN: GÉNERO Y EDAD DE LAS PERSONAS IDENTIFICADAS,
FALLECIDAS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN EL ÁREA METROPOLITANA
DE LA CIUDAD CAPITAL EN EL AÑO 2003.**

El 84,8% del total de las muertes se produjeron en el género masculino, siendo el rango de edad de varones entre 25 y 39 años donde se produjeron más muertes, con un 30,3% sobre el total, tanto en hombres como en mujeres. (Tabla VII y Gráfico VII).

Género	RANGOS DE EDAD					
	5-9	15-19	20-24	25-39	40-59	>60
Femenino	1	4	9	15	24	7
Masculino		34	42	120	87	53
Total	1	38	51	135	111	60

Tabla VII. Relación entre niveles de alcohol en sangre y género de la población identificada.

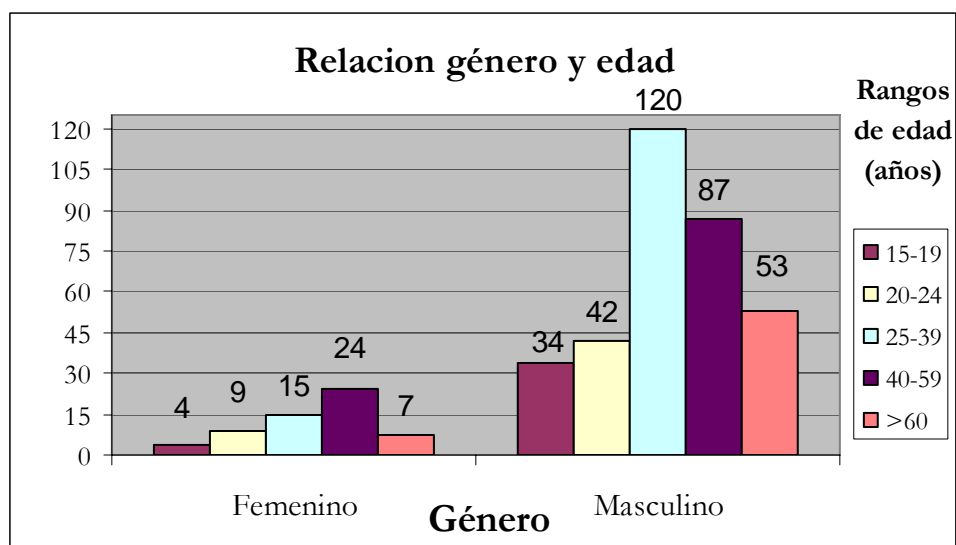


Gráfico VII. Relación entre género y edad de la población identificada.

El mayor número de fallecimientos en accidentes de tránsito en el área metropolitana de la ciudad capital durante el año 2003, dentro de la población identificada, se produjeron en los meses de septiembre (11,9% del total) y noviembre (10,9%), mientras que en los meses de mayo (5,6%) y abril (5,8%) fueron cuando fallecieron menos personas. (Tabla VIII y Gráfico VIII).

Mes	Número
Enero	29
Febrero	25
Marzo	32
Abril	23
Mayo	22
Junio	30
Julio	31
Agosto	40
Septiembre	47
Octubre	36
Noviembre	43
Diciembre	38
Población Total	396

Tabla VIII. Población identificada totales mensuales.

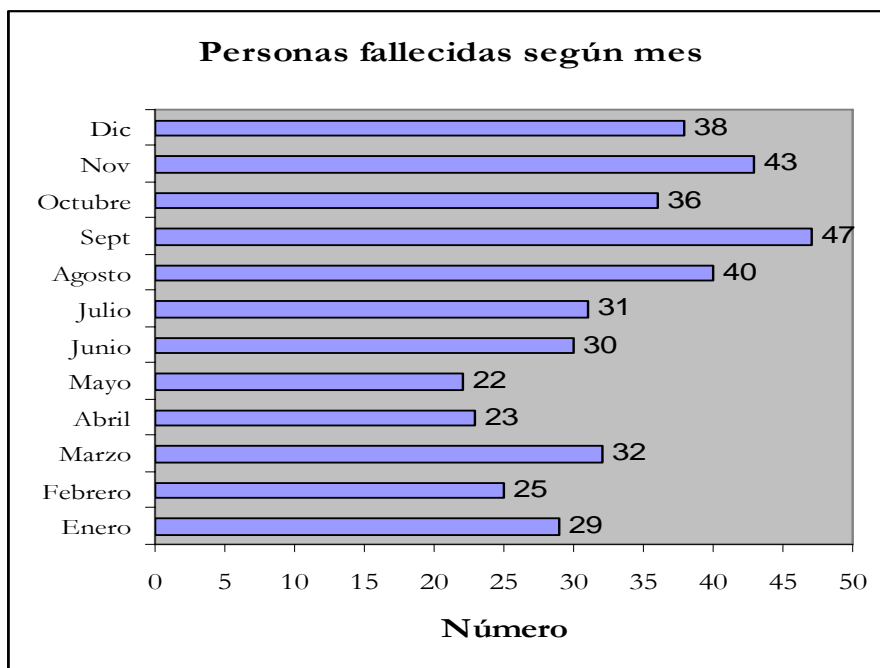


Gráfico VIII. Población Identificada según mes.

VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La primera fase de recopilación de datos se fundamentó en los datos sobre personas fallecidas en accidentes de tránsito, según las sedes de los Bomberos Municipales y Voluntarios. Como se observa en el gráfico Ia, las personas identificadas en los registros de estas dos instituciones son pocas; esto se debe a la limitante de no contar con información de casos en que el fallecimiento se da posterior al hecho de tránsito, dado que, en estas situaciones es en los hospitales que atienden la emergencia donde se tendría la información.

En la mayoría de accidentes que se producen las personas quedan gravemente heridas y con politraumatismos, pero no mueren en el instante; es bajo el porcentaje de personas que fallecen en el sitio del percance, por ello la tasa de ingreso a los hospitales de politraumatizados es alta y son precisamente estas personas las que ocupan la mayoría de camas de hospital.* Sólo en el año 2003 se atendieron unos 32 mil casos de trauma por accidentes en el Hospital Roosevelt (43).

La población total del estudio fue de 611 casos (Tabla I y Gráfico I). De éstos, se les logró dar seguimiento a 396 (65%), que constituyen las personas plenamente identificadas a las cuales fue posible verificar el nivel de alcohol en sangre. Los casos restantes que no pudieron estudiarse, representan personas que fallecieron sin ser identificadas, previo a la práctica de la necropsia y toma de muestra, de las que no se pudo conocer el nivel de alcohol en sangre ni cotejar datos, dado que la información manejada en las bases de datos de la Morgue del Organismo Judicial de la ciudad capital y la base de datos del Departamento Técnico Científico del Ministerio Público registran de diferente manera los datos.

Al analizarse los resultados, según género al que pertenecía la población identificada fallecida en accidentes de tránsito en el área metropolitana de Guatemala durante el año 2003, un 84% (513) corresponden al género masculino, tabla II y gráfico II, mientras que al género femenino únicamente corresponde un 16% (98). Por lo que se infiere que los hombres constituyen el género más expuesto a morir en un accidente de tránsito.

* Guillermo Echeverría, de la sala de urgencias del Hospital Roosevelt.

Los niveles de alcohol en sangre detectados, en personas que sufrieron accidentes de tránsito en el área metropolitana de la ciudad capital durante el año 2003, fueron negativos en más de la mitad de los casos (0g/L), aunque en un 46% de los 396 casos analizados las personas fallecidas presentaban alcohol en sangre, porcentaje bastante elevado si se tienen en cuenta las recomendaciones de no conducir bajo los efectos del alcohol (Tabla III y Gráfico III).

Además, el que 54% restante presentaran 0g/L de alcohol en sangre pudo deberse a varias causas: que las personas fallecidas en accidentes de tránsito no sean los conductores, que sean embestidos por algún vehículo conducido por una persona en estado de ebriedad, que hubieran sido acompañantes del conductor, o que la muerte se produjese cuando el alcohol ya había sido metabolizado.

Justo Balta realizó un estudio en La Libertad, Perú, titulado: Alcholeemia en Accidentes e Infracciones de Tránsito en el Departamento de La Libertad, en este estudio Balta menciona que el General José Cáceres, en un estudio señaló que de cada 6 accidentes uno es originado por la ingesta de alcohol (17). Una evaluación mas reciente de la OPS (24) se puso en manifiesto que entre el 25 y 60% de todos los accidentes de tránsito en América Latina fueron causados por conductores en estado de ebriedad (Raúl Caetano, 1985 pag 197). y en Guatemala según fuentes de la Policía Nacional Civil, los accidentes en su mayoría son causados por personas bajo efectos etílicos (49). Lo cual deja ver a nivel regional la incidencia en hechos de tránsito la presencia de alcohol.

Según la tabla del Council on Scientific Affairs de Estados Unidos (5), la probabilidad de causar un accidente con nivel de 1,6 g/L de alcholeemia es del 35%. Según un artículo publicado en España (7), la probabilidad de sufrir un accidente con 0,8 g/L de alcohol en sangre se multiplica por 100 frente a los que no llegan a este límite. Es deducible de ello que, con niveles mayores a 2g/L, como ocurre en el 20,5% (81 personas) de los casos de este estudio, la probabilidad de sufrir estos accidentes también en Guatemala sea mayor.

Este estudio determina que, en Guatemala, la mayoría de personas que fallecen en accidentes de tránsito, presentaban niveles de alcohol en sangre bajos, de 0.01g/L a 0.5g/L; o bien altos, mayores a 2g/L.

Este resultado es razonable, ya que el alcohol a bajas concentraciones como 0.27g%, puede causar desinhibición, provocando que la persona se sienta liberada y fuera de control y haciendo que presente alteraciones en la coordinación motora y aumento en el tiempo de respuesta a estímulos y euforia del conductor. Pero a niveles mayores como de 2g%, el alcohol puede causar diplopía y visión borrosa. En este caso la incoordinación motora es franca e incluso hay ataxia y el efecto euforizante de la embriaguez alcohólica va siendo sustituido por su acción depresora, haciendo la conducción sumamente peligrosa (4).

La tabla IV y gráfico IV, dejan ver claramente que de las 396 personas identificadas, 135 (34%) personas entre 25-39 años y 111 (28%) entre 40-59 años perdieron la vida en accidentes de tránsito, siendo así estas edades las que mayor mortalidad presentaron en accidentes relacionados con consumo de alcohol, en el área metropolitana de Guatemala durante el año 2003.

Según la estadística mundial el 50% de los muertos en accidente de tránsito son personas comprendidas entre los 15 y 44 años (43, 31). Para hacer una comparación entre este porcentaje y este estudio, es necesario sumar el número de personas comprendidas entre las edades 15-19 años (38 personas), 20-24 años (51 personas), 25-39 años (135 personas) y 40-44 años (35 personas), lo que da un total de 259 personas de 396, esto significa que un 65% está en este rango que menciona el artículo. Por lo tanto el porcentaje es aún mayor en el área metropolitana de Guatemala y las personas que mueren en accidentes de tránsito son personas jóvenes comprendidas entre 15 y 44 años que en la mayoría de casos son sostén económico de familias.

La tabla V y el gráfico V, muestran la relación entre Edad y Nivel de alcohol en sangre de las personas fallecidas identificadas con niveles distintos a 0g%. Se mencionó con anterioridad que la mayoría de personas fallecidas están en el rango de edad comprendida entre 25-39 años y que el nivel $>2\text{g/L}$ es el nivel registrado en la mayoría de personas; precisamente la intersección de estos dos datos, la edad con el nivel es donde se presenta el mayor porcentaje de muertes, un 18%.

También se conoce la frecuencia de registro según nivel de alcohol en sangre, ($>2\text{g/L}$), (1.5-2) g/L, (0.01-0.50) g/L, (0.51-0.99) g/L, (1-1.49) g/L, respectivamente en orden descendente. Sin embargo según la edad donde se presentó mayor mortalidad (25-39) años, fallecen más personas con niveles entre (1-1.49) g/L que con los demás niveles, exceptuando el ($>2\text{g/L}$). Esto significa que los niveles si varían respecto la edad y que los consumos más bajos se registran en los grupos de 15 a 19 años.

En la tabla VI y gráfico VI, se relaciona el nivel de alcohol en sangre y el género de las personas fallecidas identificadas con niveles distintos a 0g%. Según estos resultados tanto en el género masculino como el femenino la mayor mortalidad se presenta a niveles mayores de 2g/L.

Se observa que el género femenino no presenta mayor variación entre el número de personas fallecidas de un nivel a otro, lo cual significa que el nivel de alcohol en sangre de las mujeres no es un factor que incremente el riesgo según nivel, es decir que el riesgo de morir es igual consumiendo mucho alcohol o consumiendo poco. Esto puede explicarse probablemente a que la tasa del metabolismo del alcohol varía entre géneros; en una mujer es baja ya que es menos tolerante al alcohol que un hombre, por las diferencias fisiológicas del sexo femenino y masculino. Un hombre puede llegar a absorber el 25% del alcohol que consume en el estómago, mientras que la mujer no, por eso es menos resistente a sus efectos (51).

La tabla VII y gráfico VII, muestran la relación entre género y edad de las personas identificadas fallecidas en accidentes de tránsito en el área metropolitana de Guatemala durante el año 2003.

Se observa que en el sexo masculino las mortalidades causadas por accidentes de tránsito vinculadas al consumo de alcohol son mayores en el rango de edad comprendida de 25 a 39 años con un 36%, luego de 40 a 59 años con un 26%, siendo de menor mortalidad en la edad de 15 a 19 años con un 10%.

Por último, respecto a la mortalidad del sexo femenino relacionado con accidentes de tránsito vinculados al consumo de alcohol, la edad en que mayor mortalidad se presenta es de 40 a 59 años con un 40%, luego le sigue la edad de 25 a 39 años y al igual que en el sexo masculino el rango de menor mortalidad es la edad comprendida entre 15 a 19 años.

El mes en el que más muertes por accidentes de tránsito se producen es Septiembre, con un 12% (Tabla VIII y Gráfico VIII), seguido de cerca por Noviembre, con un 11%. Las muertes en estos meses podrían deberse a los convivios, celebraciones y festividades que se realizan en Guatemala, sin olvidar que estos meses corresponden a una época lluviosa, donde los asfaltos se encuentran húmedos y no todas las personas tienen precaución.

VIII. CONCLUSIONES

1. El perfil de la persona que muere en accidentes de tránsito en el área metropolitana de Guatemala y a la que se le registró valores positivos de alcohol en sangre, según este estudio, es un hombre, de entre 25 a 39 años de edad, cuyo nivel de alcohol en sangre es mayor a 2g/L. Se observó que la probabilidad de que los que presentaban estos niveles de alcohol en sangre fallecieran en accidente de tránsito por consumo de alcohol era 3 veces superior a la de los hombres que se presentaban niveles de 0.01-0.50 g/L.
2. Respecto a las mujeres, se comprobó que la mayoría tenían entre 40 a 59 años de edad y registraron variados niveles de alcohol en sangre (desde 0.01g/L hasta >2g/L), por lo que la probabilidad en el estudio de que una mujer muera en accidente de tránsito por consumo de alcohol es la misma si ha consumido mucha o poca cantidad de alcohol.
3. La edad de la población estudiada en la cual ambos géneros presentaron menos mortalidad por accidentes de tránsito relacionados con el consumo de alcohol, está comprendida entre los 15 a 19 años.
4. Según el estudio, en el año 2003, el mayor número de fallecimientos en accidentes de tránsito relacionados con consumo de alcohol, en el área metropolitana de Guatemala, dentro de la población identificada, se produjeron en los meses de Septiembre (11,9% del total) y Noviembre (10,9%), mientras que en los meses de Mayo (5,6%) y Abril (5,8%) fue cuando fallecieron menos personas.

5. El consumo de alcohol y los valores de alcohol en sangre encontrados tan variados en la población estudiada, hacen ver que esta sustancia, es un factor decisivo en la incidencia de accidentes de tránsito en el área metropolitana de la ciudad capital de Guatemala y que afecta las capacidades del individuo de diferente manera.

6. No existe uniformidad en las bases de datos, en cuanto a la información de personas involucradas en accidentes de tránsito, entre las diferentes instituciones encargadas de registrar este tipo de hechos; por lo que es difícil establecer una relación entre los datos recopilados.

IX. RECOMENDACIONES

1. El investigador científico podría recopilar los datos de las personas fallecidas, tanto de las identificadas como de las personas no identificadas, conforme sucedan los hechos, ya que después de pasado cierto tiempo la recolección de los datos se hace dificultosa.
2. El trabajo de campo del investigador científico es arduo, por lo que se le recomienda contar con el tiempo disponible para adecuarse al horario de servicio de las instituciones.
3. Para un mejor conocimiento de la implicación real del alcohol en la génesis de los accidentes de tráfico, aparte de una recogida sistemática de muestras en todos los accidentes mortales, es preciso realizar estudios en grupos control. Por lo que se recomienda que tanto el investigador científico como las instituciones, registren de manera uniforme, la forma en que sucedió el accidente, el sujeto que provocó el accidente y las víctimas involucradas, para identificar y justificar con mayor certeza el número elevado de personas con niveles de 0 g/L de alcohol en sangre; así como la implicación del alcohol en este tipo de hechos.
4. Que las entidades responsables de la seguridad vial realicen una propuesta para establecer el nivel máximo permitido en conductores automovilísticos y a partir de ello monitorear si el índice de accidentes disminuye.
5. Implementar un sistema general a nivel de las instituciones involucradas en estos hechos que permita la uniformidad de la información.
6. Hay que considerar que el tiempo transcurrido desde el fallecimiento y la recogida de muestras debe ser muy breve, considerándose óptimo un tiempo menor de cuatro horas.

X. BIBLIOGRAFIA

1. Gisbert Calabuig, J.A. 1991. "Medicina Legal y Toxicología". 4ta edición. España. Masson-Salvat. p.c. 650-667.
2. Ley y Reglamento de Tránsito. Decreto 132-96 y Acuerdo Gubernativo Número 273-98. Guatemala C.A. Librería Jurídica. p.c 55-56.
3. Guevara. J., Moya. V. 1995. "Toxicología Médica Clínica y Laboral". España. Interamericana. Mc-Graw-Hill. p.c 409-426.
4. Litter. M. 1986. "Farmacología experimental y Clínica". 7ma edición. Argentina. Editorial Ateneo. p.c 187-198.
5. Repetto. M. 1995. "Toxicología avanzada". España. Editorial Díaz de Santos, S.A. p.c 425-473.
6. La Unión Europea, "Conducción" disponible en: http://europa.eu.int/abc/travel/driving/print_index_es.htm
7. Fundación de Investigaciones, "Alcohol Infórmate" disponible en: <http://www.alcoholinformate.org.mx/saberdelmundo.cfm?articulo=sm48>
8. Tasas de alcoholemia para cada tipo de conductor, disponible en: <http://www.multauto.es/estadisticas.php-n=2.htm>
9. Ministerio del Interior de España, disponible en: <http://www.mir.es>
10. Ayuntamiento de Salamanca, disponible en: <http://www.aytosalamanca.com/Informacion/Tablon/2003/11/28/no08.html>
11. Gobierno de Neuquén: "Seguridad Vial", Disponible en: http://www.neuquen.gov.ar/org/seguridad_ciudadana/consejo_pcial_tránsito/direccion_seguridad_vial_repat/capitulo_10.htm
12. Diario Médico, "El alcohol y su influencia en los accidentes de tráfico" disponible en: <http://www.diariomedico.com/seguridadvial/ficha27.html>
13. Jiménez. R. 1980. "Materia de Toxicología Forense". México. Editorial Porrúa, S.A. p.c 257-281.

14. Simonin. Q. 1962. "Medicina Legal Judicial". España, Barcelona. Editorial Jims. p.c. 5,108-122,564-5985.
15. Kaye. S. 1985. "Alcohol, Drugs and Traffic Safety". San Juan, Puerto Rico. U.S. Department of Transportation. National Highway Traffic Safety Administration. p.c 71-75, 179-188, 261-272, 299-306, 325-338, 393-408, 439-486, 745-756, 903-922, 961-964.
16. Revista de la Sanidad de las Fuerzas Policiales. 1980. Volumen 41. Julio-Diciembre, No.2. p.c. 136-141.
17. Revista de la Sanidad de las Fuerzas Policiales. 1981. Volumen 42. Julio-Diciembre, No.2. p.c. 130-134.
18. Revista de la Sanidad de las Fuerzas Policiales. 1980 Volumen 41 Enero-Junio. No.1. p.c. 59-67.
19. Revista de la Sanidad de las Fuerzas Policiales. 1983. Volumen 44. Julio-Diciembre, No.2. p.c. 147-151.
20. Revista de la Sanidad de las Fuerzas Policiales. 1985. Vol.46. Jul-Dic. No.2. p.c. 194-215.
21. Gonzales, R. y Katatsky, M.E. 1978. "Epidemiological research in Latin America." In: Rutledge, B. y Fulton, E.K. (eds) Toronto. International Collaboration: Problems and Opportunities. Addictions Research Foundation, p.c. 58-64.
22. Negrete, J.C. 1976. "El Alcohol y las Drogas como problemas de salud en América Latina." Bol Of Saint Panam. 81(2): p.c. 158-175.
23. Negrete, J.C. "Alcoholism in Latin America. Ann NY Acad Sci 273" pags. 9-23, 1976.
24. Organización Panamericana de La Salud. Informe Consolidado de los Seminarios sobre Accidentes de Tránsito y Alcoholismo organizados por la OPS. 1973. Bol Of Saint Panam 75(3): p.c. 252-257.
25. Viel, B., Salcedo, D. y Donoso, S. 1970. "Alcoholism, accidents, atherosclerosis, and hepatic damage." In: Popham, R.E. (ed) alcohol and alcoholism. Toronto. University of Toronto Press, p.c. 319-337.

26. Rivera-Lima, J. 1973. "El alcoholismo como un problema medico-social en Guatemala." In: Tongue, E. , Lambo, , R.T. y Blair,B.(eds) Proceedings of the International Conference on Alcoholism and Drug Abuse, San Juan, Puerto Rico. International council on alcohol and Adictions, Lausana, Suiza, p.c. 170-181.
27. Boada, J.M. 1976. "Drogas y Accidentes de Tránsito." Rev. Venez. Sanid. Asist. Soc. 41: p.c. 54-56.
28. Bunzel, R. 1940. "The Role of Alcohol in two Central American cultures." Psychiatry 3: p.c. 361-387.
29. Aguilera, A. 1967. "Estado actual de la Epidemiología del Alcoholismo y Problemas del Alcohol en algunos países de América Latina: Guatemala." In: Horwitz, J., Marconi, J. y Adis Castro, G. (eds) Epidemiología del Alcoholismo en América Latina. Buenos Aires, Acta, p.c. 106-111.
30. Buffer, R.R y Griffith, G.W. 1968. "Características de la mortalidad urbana." Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C., (Publicación Científica 151).
31. Organización Panamericana de la Salud, Día Mundial de la Salud 2004. "La seguridad vial no es accidental" disponible en: www.paho.org/spanish/dd/pin/whd04_main.htm
32. Adelson, L. 1974. : The Pathology of Homicide. Springfield, Ill.: C.C. Thomas, Publisher. p.c. 883-918.
33. AMA Committee on Medicolegal Problems: Alcohol and the Impired Driver. Chicago: American Medical Association. 1970.
34. CAMPOS, R. 1973. "Los accidentes de tránsito, problema de salud publica." Sal Publ. Mex. p.c. 15, 1: 2941.
35. CAMPS, F.E. 1976. : "Gradwohl's Legal Medicin." London Third edition. John Wright & Sons Ltd. Publications. p.c 532-546, 565-576.
36. May, R.W.: 1977. "An alternative to the criminality of driving while intoxicated. " J.Pol.Sci.& Adm. p.c. 5,2: 138-144.

37. Leading Article: "Drinking drivers and the law." 1976. Brit. Med. J., 1: 1103-1104.
38. Moreno-González, L. R., y Jiménez-Navarro, R. 1974.: "Cinémática de los hechos de tránsito en la ciudad de México durante el año de 1972." Rev. Mex. Der. Penal, Cuarta época, p.c.13: 115-130.
39. Moreno-González, L. R., y Jiménez-Navarro, R. Abril 1975.: Ebriedad y Hechos de tránsito Mesa redonda "Las Alteraciones Psicossomáticas y los Aspectos Metales y Psicossociales en los Operadores del Autotrasporte." Secretaria de Comunicaciones y Transportes. México D.F.
40. SILVA, M.: 1972. "Alcoholismo y Accidentes de Tránsito." México. Sal. Publ, 14, 6: p.c 809-828.
41. R.B.H. GRADWOHL. 1954. "Legal Medicine". USA. Mosby. P.c: 754-796.
42. WIDMARK, E.M.P. 1981. "Principles and Applications of Medicolegal Alcohol Determination". USA. Biomedical Publications. p.c. 1-18, 21-32, 37-41, 60-84, 124-132, 138-158.
43. Prensa Libre: " Percances viales representan el tercer problema social del país; población en riesgo por conductores irresponsables, falta de carreteras e irrespeto de ley" disponible en: http://www.prensalibre.com/pl/2004/abril/07/lectura_nac.html
44. Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
45. Rojas., N. 1987. "Medicina Legal". Duodécima edición. Buenos Aires Argentina. Editorial Ateneo. p.c 249-265.
46. Cyrill., H.W. 1980. "Legal Medicine". M.D, J.D Series Editor. W.B. Saunders Company. Philadelphia, London. p.c 1-20.
47. Diccionario de la Lengua Española. 1970. Décimo Novena Edición. Madrid. Editorial Espasa-Calpe, S.A. p.c 378.
48. Prensa Libre: Disponible en: <http://www.laprensa.com.sv> 12/30/2002 7:58:57 AM
49. La Hora: " Accidente de tránsito pocos procesos y escasos avances " disponible en: http://www.lahora.com.gt/03/09/10/paginas/nac_1.htm#n1

50. La Hora: “ A pesar de los retenes de la PNC, 9 accidentes diarios” disponible en:
http://www.lahora.com.gt/24-12-01/paginas/nac_1.htm#n5
51. Psicoactiva: “Alcohol y Dependencia ” disponible en:
<http://www.psicoactiva.com/alcohol.htm>

XI. ANEXOS

Anexo 1.

Tabla de resultados del estudio de Justo Balta, titulado: “Alcoholemia en accidentes e infracciones de tránsito en el departamento de La Libertad.”

CONCENTRACIÓN EN g %	NÚMERO	PORCETAJE	1978	1979
0 - 0.6	3726	80.5	1874	1852
0.61 - 0.99	179	3.9	90	89
1 - 1.49	218	4.7	117	101
1.5 - 1.99	363	7.8	195	168
2 - mayores	72	1.6	32	40

Fuente Bibliográfica: Ref. No 17.

Anexo 2:

Tabla de Porcentajes de problemas de tipo legal relacionados con el consumo de alcohol en varios países de las Américas.

PAIS	AÑO	PROBLEMAS	% Relacionado con el alcohol
Argentina	1960-1965	Homicidios.	2-10
	1961	Detenciones en barrios bajos.	67
	1980	Conducción de vehículos. CAS positivo.	20
Chile	1965	Delitos contra personas.	52
	1965	Suicidios.	25
	1970	Muertes en Accidentes de Tránsito.	46
	1974	Hombres con concentraciones significativas de alcohol en sangre.	70
Costa Rica	1965	Detenciones por embriaguez en público.	74
	1977	Detenciones por embriaguez en público.	59
Guatemala	1967-1972	Accidentes de tránsito.	9
		Detenciones	66
México	1972	Accidentes de tránsito.	7
	1974	Accidentes de tránsito en la ciudad.	17
	1981	Suicidios, con CAS positivo.	30
Puerto Rico	1968-1972	Muertes en accidentes de tránsito.	45-63
Venezuela	1961-1964	Accidentes de tránsito.	50

Fuente Bibliográfica: Ref. No 20.

Anexo 3:




















Tabla I.: Niveles internacionales de concentración de alcohol en sangre.

País	Cas Estándar en mg/ml	LIMITES ESTANDAR DE CAS País	CAS Estándar en mg/ml
Albania	0.1	Lituania	0.4
Argentina	0.5	Luxemburgo	0.8
Armenia	0	Malta	0.8
Australia	0.5	Moldavia	0.3>
Austria	0.5	Países Bajos	0.5
Azerbaijan	0.5	Nueva Zelanda	0.8
Belarus	0	Noruega	0.2
Bélgica	0.5	Perú	0.5
Bosnia y Hersegovina	0.5	Polonia	0.5
Bulgaria	0.5	Portugal	0.5
Canadá	0.5	Rumania	0
República Croata	0.5	Rusia	“embriaguez”
República Checa	0.058	Singapur	0.8
Dinamarca	0	República Eslovaca	0
Estonia	0.5	Eslovenia	0.5
Finlandia	0	Sur Africa	0.5
Francia	0.5	Sur Corea	0.5
Georgia	0.5	España	0.5
Alemania	0.5	Suecia	0.2
Grecia	0.3	Tailandia	0.8
Hungría	0	Turquía	0.5
Islandia	0	Turkmenistan	0.3
Irlanda	0.5	Reino Unido	0.8
Israel	0.8	Estados Unidos*	0.8/1.0
Italia	0.5	Zimbaue	0.8
Kirgizstan	0.5		

Fuente Bibliográfica: Ref. No 7.

Anexo 4:

Tabla II: Límites de velocidad y alcohol en países europeos.

		 En las áreas urbanizadas	 Áreas urbanizadas exteriores	 Autopistas	 Autorizado bebidas alcohólicas ⁽²⁾
 A	Austria	50	100	130	0.5 g/l ⁽³⁾
 B	Bélgica	50	90 o 120	120	0.5 g/l
 D	Alemania	50	100	130 ⁽¹⁾	0.5 g/l
 DK	Dinamarca	50	80	110	0.5 g/l
 E	España	50	90 o 100	120	0.5 g/l ⁽⁴⁾
 F	Francia	50	90 o 110	130	0.5 g/l
 FIN	Finlandia	50	80 o 100	120	0.5 g/l
 GB	Reino Unido	48 30 millas	96 o 112 60 o 70 millas	112 70 millas	0.8 g/l
 GR	Grecia	50	90 o 110	120	0.5 g/l
 I	Italia	50	90 o 110	130	0.8 g/l
 IRL	Irlanda	48 30 millas	96 60 millas	112 70 millas	0.8 g/l
 L	Luxemburgo	50	90	130	0.8 g/l
 NL	Países Bajos	50	80 o 100	120	0.5 g/l
 P	Portugal	50	90 o 100	120	0.5 g/l
 S	Suecia	50	70	110	0.2 g/l

(1) En Alemania la velocidad máxima recomendada es de 130 km.

(2) Índice máximo de alcoholemia permitido. Gramos de alcohol por litro de sangre.

La Unión Europea apoya las campañas nacionales en contra del consumo de bebidas alcohólicas cuando se va a conducir, en las que se anima a los conductores a no probar el alcohol.

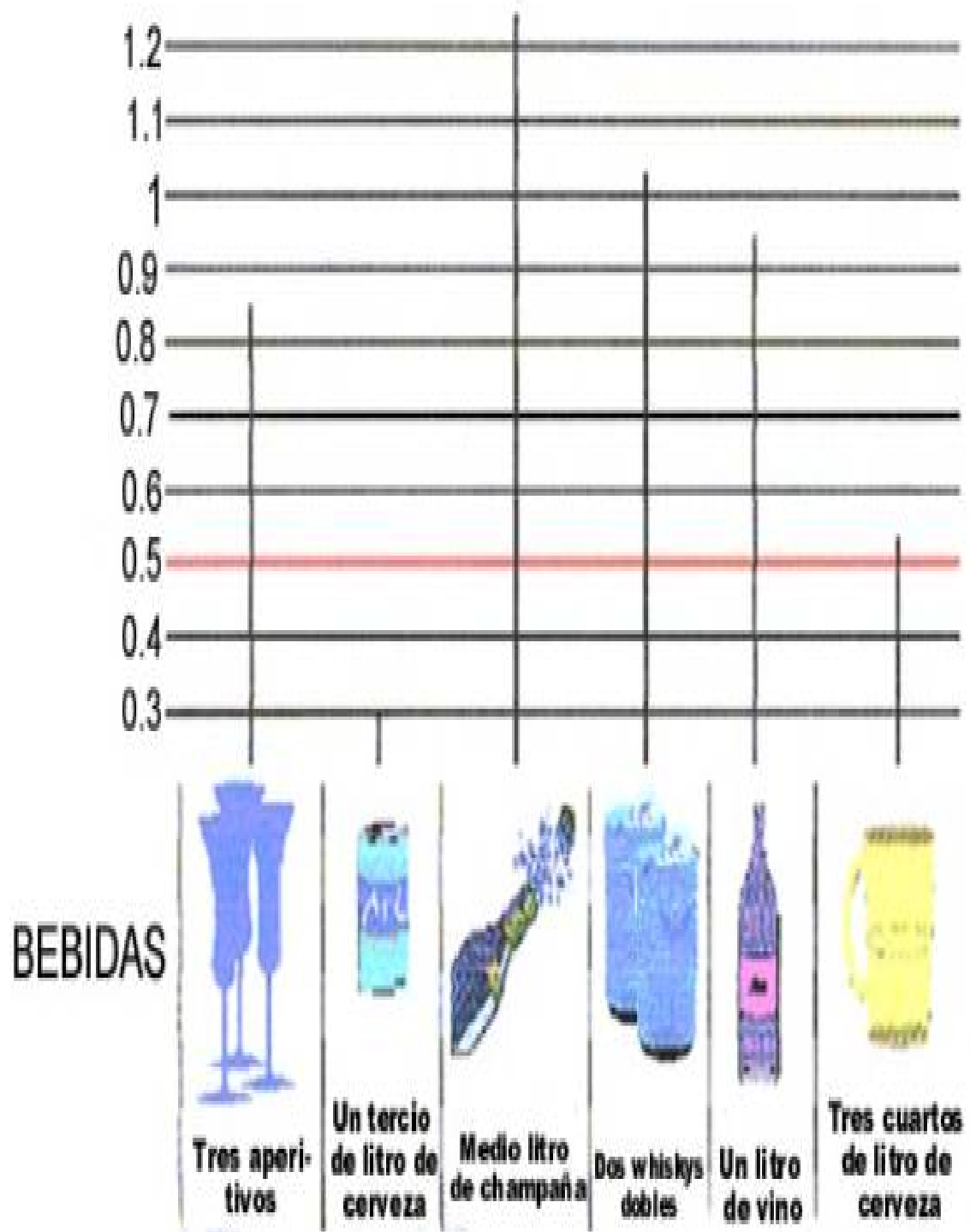
(3) 0,1 g/l para los conductores novatos, los conductores de camiones y autocares y los motociclistas menores de dieciocho años.

(4) 0,3 g/l para los conductores novatos, los conductores de camiones y autocares y los conductores de vehículos que transportan materias peligrosas.

Fuente Bibliográfica: Ref. No 6.

Anexo 5:

Escala comparativa de la tasa de alcoholemia para diversas bebidas alcohólicas.



Anexo 6:**ARTICULO I****Los Controles de alcoholemia contribuyen: De los 177 conductores sometidos a la prueba de detección alcohólica, 11 dieron positivo.**

Entre los pasados días 15 de octubre y 15 de noviembre los agentes de la Unidad de Circulación de la Policía Local de Salamanca han sometido a la prueba detectora del alcohol a 177 conductores, de los que 11 dieron positivo en la misma, superando las tasas de alcoholemia fijadas en la legislación vigente. En estas cifras se incluyen tanto las pruebas practicadas en controles preventivos, que fueron 123, con tres resultados positivos, como las que se efectúan por infracciones de tráfico o accidentes registrados en las vías urbanas, con 54 pruebas y ocho positivos.

Resulta especialmente significativo el hecho de que ni un solo conductor rehusara someterse a la prueba detectora de alcohol, algo que sí era habitual en periodos anteriores. La negativa a someterse a estos controles está tipificada como delito de desobediencia grave en el Código Penal, que prevé incluso penas de privación de libertad de hasta un año por este motivo. Los conductores salmantinos ya se han habituado a los controles preventivos de alcoholemia dentro del término municipal; la valoración que este tipo de actuaciones tiene para los ciudadanos en general y para los conductores en particular es altamente positiva, según los datos que maneja la Jefatura de la Policía Local.

El control de las tasas de intoxicación alcohólica de los conductores se realiza de acuerdo con los preceptos establecidos en el Reglamento General de Circulación, cuyo artículo 20.1 establece que ningún conductor de vehículos podrá circular con una tasa de alcohol en sangre de 0,5 gramos por litro o, lo que es lo mismo, con una proporción de alcohol en aire espirado de 0,25 miligramos por litro. Estos límites se ajustan todavía más cuando se conduzcan vehículos destinados al transporte de viajeros, mercancías o servicios especiales; en estos casos los límites quedan fijados en 0,3 gramos por litro de sangre o, lo que es lo mismo, en 0,15 miligramos por litro de aire espirado.

Para que los usuarios tengan una noción aproximada de lo que es una tasa de 0,25 miligramos/litro, conviene saber que un varón de unos 70 kilogramos de peso superaría este nivel si ingiriese dos latas de cerveza o dos copas y media de vino. Si la tasa a aplicar fuera de 0,15 miligramos, el positivo se alcanza con una lata de cerveza o una copa y media de vino.

Las infracciones por alcoholemias positivas son siempre consideradas muy graves y llevan aparejadas, como mínimo, la suspensión temporal del permiso de conducción durante un mes, aunque el órgano instructor que corresponda tiene en cuenta los antecedentes u otras circunstancias agravantes que pudieran incrementar el periodo de suspensión. La cuantía de las sanciones oscila entre 450 y 600 euros, en función de la tasa de impregnación detectada; si ésta fuera superior a los 0,75 miligramos/litro en control preventivo se dará cuanta a la autoridad judicial, que intervendrá siempre, independientemente de la tasa detectada, cuando la prueba se efectúe como consecuencia de accidentes o infracciones.

Los efectos perniciosos del alcohol en la conducción repercuten en la disminución de los reflejos, la falsa percepción de las distancias y de la velocidad, la atención dividida, el incremento de los tiempos de reacción y la somnolencia. Los estudios de accidentalidad realizados específicamente en las vías urbanas, demuestran la significativa participación que los excesos de alcohol en los conductores tienen tanto en los accidentes como en la conflictividad del tráfico rodado. De aquí la necesidad de vigilar y controlar las tasas de alcoholemia en el ámbito local con objeto de incrementar los niveles de seguridad vial.

Una buena parte de los controles preventivos de alcoholemia se realiza en horarios nocturnos o de madrugada. Las distintas localizaciones de estas pruebas tienen en cuenta la accidentalidad de las vías urbanas y la proximidad a las zonas de ocio nocturno, entre otros factores. Tanto en el presente mes de noviembre como en el de diciembre próximo los agentes locales prevén llevar a cabo casi treinta controles mensuales preventivos, con una media de entre 15 y 20 conductores en cada uno de ellos. El alcoholímetro utilizado por la Policía Local es el modelo denominado Alcoholtest 7110 Mk III, que supone un avance importante tanto por su facilidad de uso como por su fiabilidad respecto a los etilómetros tradicionales que se empleaban con anterioridad (10).

Anexo 7:**ARTICULO II****Responsabilidad penal y administrativa en la conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas**

La ley seca ha llegado a las carreteras españolas. Después de una campaña de concienciación dirigida a los conductores, la reducción de los límites de alcoholemia de 0,8 a 0,5 gramos de alcohol por litro de sangre (0,25 mg / litro en aire espirado), es ya una realidad. Beber una copa de más nos puede costar muy caro.

Pero la reducción no afecta a todos por igual. A los conductores noveles -con menos de dos años de experiencia- se les rebaja el límite a 0,3 gr de alcohol por litro de sangre (0,15 mg / litro en aire espirado). El mismo que se impone a los de transporte de viajeros de más de nueve plazas, los del servicio público, transporte escolar, los de mercancías peligrosas, los que transporten más de 3.500 kilogramos y los de servicio de urgencia.

La reducción de las tasas máximas de alcohol permitidas para conducir responde al objetivo de la Dirección General de Tráfico (DGT) de reducir la alta siniestralidad que padecen las carreteras españolas. En 1998, se registraron 3.613 siniestros en los que perdieron la vida 4.289 personas. Y en lo que va de año se ha producido un sensible repunte en la accidentalidad, 4,3% más que el año anterior y un 3,1 % más de muertos.

En España, no existe ningún estudio que revele el número de siniestros en el que interviene de forma determinante el alcohol, fundamentalmente, porque en la mayoría de los casos no se practica la prueba a los fallecidos en accidente de circulación. Sin embargo, la DGT estima que en el 38% de los siniestros están presentes el alcohol o las drogas; afirmaciones sin ninguna base científica, porque la realidad es que sólo un 7,9% de los conductores implicados en un accidente en 1997 -son los últimos datos disponibles- dieron positivo en la prueba de alcoholemia. De las más de 1,6 millones de pruebas que se realizaron en 1998, sólo dieron positivas un 3,6% (58.890).

Además del coste social y humano de los accidentes, ponerse al volante bajo los efectos del alcohol le puede costar muy caro al automovilista. Conducir por encima del límite permitido se considera una infracción muy grave, que puede ser sancionada con multas desde 50.000 hasta 100.000 pesetas y con la suspensión del permiso de conducir por un periodo de hasta tres meses.

Con la entrada en vigor de los nuevos límites, España entra a formar parte del grupo de países europeos que han fijado en 0,5 su tasa máxima permitida, en el que también se encuentran Alemania, Francia y Bélgica, entre otros.

Se estima que en España mueren cada año unas 15.000 personas por consumo de alcohol, muchos de ellos en accidente de tráfico. El 47% de la población bebe de forma más o menos habitual.

Con 0,8 gr/l de alcohol en sangre, la probabilidad de sufrir un accidente se multiplica por 100 frente a los que no llegan a ese límite.

Todo conductor está obligado a someterse a las pruebas de alcoholemia, si así lo requiere la Guardia Civil de Tráfico o la Policía Municipal. Esta es una cuestión que el propio Tribunal Constitucional ha dejado perfectamente claro. Además, negarse a realizar una prueba de alcoholemia está tipificado como delito contra la seguridad del tráfico. Los infractores pueden ser castigados hasta con un año de cárcel y cinco de retirada del carné.

Entre 16 y 25 años, existe un 83% de la población que bebe de forma habitual. La mezcla alcohol-conducción es la primera causa de muerte entre los jóvenes, por los accidentes de tráfico que produce.

Según el nuevo Código Penal, rebasar la tasa máxima de alcohol permitida puede acarrear el arresto de 8 a 12 fines de semana, privación del derecho a conducir de 1 a 4 años y más graves en el caso de provocar accidente (12).

Anexo 8: Boleta de recopilación de datos

Boleta 1: Recopilación de datos en Bomberos Voluntarios, Municipales, Morgue y Ministerio Público.

Fecha	No Accidentes de Tránsito	Nombre	Lugar/Zona	Alcohol*	No Oficio	Nivel de Alcohol en Sangre

* : Si es Positivo o Negativo.

Boleta 2: Tabular Niveles de Alcohol en Sangre detectados versus el numero de accidentes.

Nivel de Alcohol	No de Personas Fallecidas
0	
0.01-0.50	
0.51-0.99	
1-1.49	
1.5-1.9	
>2	

Anexo 9:

Casos atendidos por Bomberos Voluntarios y Municipales (43)

Casos atendidos por Bomberos Voluntarios.

Año	Accidente de Tránsito	Atropellados	Heridos en Accidente de Tránsito	Muertos en Accidente de Tránsito
2000	14,932	12,209	15,165	455
2001	12,801	10,951	11,797	501
2002	15,873	13,580	15,074	645
2003	17,245	14,192	16,458	874

Casos atendidos por Bomberos Municipales.

Año	Heridos	Mujeres Heridas	Hombres Heridos	Muertos en Accidente de Tránsito
2001	2,990	822	2,168	29
2002	2,390	783	1,607	14
2003	2,600	760	1,840	41

Fuente: Referencia No. 43.

De 1996 a 2003, los Bomberos Voluntarios cubrieron en toda la republica 310 mil 713 urgencias viales que dejaron tres mil 887 muertos y 198 mil 67 heridos, de los cuales 90 mil 702 fueron peatones atropellados en las calles o carreteras. La cifra no incluye otros siete mi 980 heridos socorridos por Bomberos Municipales en el perímetro metropolitano, en los años 2001,2002 y 2003.

GLOSARIO

1. **ALCOHOLEMIA:** Se llama **alcoholemia** la presencia de alcohol en la sangre.
2. **TASA DE ALCOHOLEMIA:** Se llama tasa de alcoholemia el número de gramos de alcohol contenidos en un litro de sangre.
3. **ALCOHOLÍMETRO:** El alcoholímetro es un aparato que sirve para comprobar, mediante el aire expirado, el grado de impregnación alcohólica, o lo que es lo mismo, la cantidad de alcohol que hay en un litro de sangre, mediante las pruebas para la detección de las posibles intoxicaciones por alcohol.
4. **CONSECUENCIAS DEL ALCOHOL:** Los efectos del alcohol son progresivos a partir de 0,3 gramos y la alcoholemia alcanza su tasa máxima una **hora después** de la toma de la última copa, para decrecer enseguida gradualmente a razón de **0,2 grs.** aproximadamente **por hora**, a medida que el organismo va eliminando el alcohol.
5. **CRIMEN:** Delito grave.
6. **DELITO:** Acción u omisión penada por la ley.
7. **CRIMINAL:** 1. Perteneciente al crimen o que de él toma origen. 2. Que ha cometido o procurado cometer un crimen.
8. **CRIMINALIDAD:** 1. Calidad o circunstancia que hace que una acción sea criminosa.
9. **CRIMINOSAMENTE:** Criminalmente.
10. **CRIMINOSO, SA:** 1. Criminal. 2. Delincuente o reo.
11. **CRIMINOLOGÍA:** (Del lat. *crimen*, *-ñis*, crimen, y *-logía*). Ciencia social que estudia las causas y circunstancias de los distintos delitos, la personalidad de los delincuentes y el tratamiento adecuado para su represión.
12. **CRIMINOLÓGICO:** Perteneciente o relativo a la criminología.
13. **CRIMINÓGENO:** Factor que induce a cometer un crimen.

14. **OPS**: Organización Panamericana de la Salud.
15. **OMS**: Organización Mundial de la Salud.
16. **PNC**: Policía Nacional Civil.
17. **MSPAS**: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
18. **PDH**: Procuraduría de los Derechos Humanos.
19. **IGSS**: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
20. **BM**: Bomberos Municipales.
21. **BV**: Bomberos Voluntarios.
22. **MP**: Ministerio Público.
23. **CONRED**: Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres.
24. **EMETRA**: Entidad Metropolitana del Transporte y Policía Municipal de Tránsito.
25. **GRETEX**: Gremial de Transportes
26. **GRETEXPA**: Gremial de Transporte Extraurbano de Pasajeros.

Anexo 11.**MARCO TEÓRICO**

Con el término alcohol se designa al etanol o alcohol etílico, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, segundo de los alcoholes de la serie alifática o de cadena lineal. La palabra procede del árabe, formada por el artículo al y gochl o kohl^{**} con que se designa un polvo cosmético de antimonio y galena o negro de humo usado por las mujeres para pintarse los parpados.

Industrialmente se puede obtener por destilación de la madera, junto con alcohol metílico, acetona, etc., pero el proceso mas común se basa en la fermentación de los azúcares. Esté es el sistema seguido por los pueblos de todos los tiempos para fabricar bebidas alcohólicas a partir de zumos de frutas, miel, leche, macerados de granos. Cuando estos líquidos, ricos en hidratos de carbono, se dejan fermentar originan los vinos y las cervezas. La riqueza o graduación alcohólica suele expresarse en mililitros de alcohol por 100 mililitros de líquido. (%v/v) o grados centesimales.

El tema de ingerir bebidas alcohólicas y conducir algún vehículo comenzó a llamar la atención conforme las poblaciones y los dueños de vehículos se incrementaban en la última parte del siglo 19 y en los primeros años del siglo 20[¥]. Las primeras leyes dirigidas en contra de conducir ebrio reflejan el estado primario de los vehículos de transporte utilizados¹⁾. Después fueron modificadas para incluir los vehículos a motor, conforme estos se hicieron más comunes²⁾. Seguidamente se intensificó la preocupación del gobierno y del público por este tema, dando lugar a un intento por la evaluación de los estados de ebriedad. La evaluación subjetiva de los síntomas físicos de ebriedad demostraron ser inadecuados para el uso jurídico, se investigó primero la medida del etanol en los líquidos del cuerpo como una medida confiable sobre la incapacidad⁰⁾.

^{**} Lo sutil, lo suave

[¥] Moskowitz et al., 2000;

^{0, ¥} Jones, 1990

¹⁾ caballos y ganado y máquinas a vapor.

²⁾ Institute for Alcohol Studies, 2002.

¹⁾: Zador, P.L. alcohol-related relative risk of fatal drivers injuries in relation to driver age and sex. J.stud. Alcohol 51:302-310 (1991).

²⁾: Wolfe, A.C. changes in the incident of alcohol-impaired driving in the United States, 1973-1986. J.Stud. Alcohol 51:293-301 (1991).

El alcohol se absorbe por la corriente sanguínea en proporciones distintas por diferentes individuos, dependiendo del contenido total de agua en el cuerpo [^], y por las diferencias de sexo y edad ^ε. Las características genéticas^P y el consumo de alimentos anterior o mientras se consume [‡]; pueden también afectar la absorción y el metabolismo, esto será explicado con detalle posteriormente. En este sentido, basta recordar que el 80% de los accidentes mortales de tráfico tienen su origen en el consumo de alcohol. ^{1,2} (3).

TOXICOLOGÍA

TOXICOCINÉTICA DEL ETANOL

Generalidades:

El etanol es de amplio uso industrial, pero fundamentalmente produce patología por su consumo en bebidas, y en menor grado por ingestión de productos cosméticos o medicamentos que los contienen. Es la sustancia de abuso más antigua (3). Por su estructura química, el alcohol etílico es más hidrófilo que liposoluble ^o, de donde su absorción a través de las membranas biológicas y difusión por la sangre se realiza rápidamente, con tropismo hacia el sistema nervioso. Se absorbe fácilmente por vía intestinal y la inhalatoria (5).

Absorción:

La absorción por la mucosa bucal es pequeña, del estómago puede pasar directamente a la sangre un 20% (Ponsol) y la mayor absorción se produce en el intestino (80%). Más de la mitad del alcohol ingerido se absorbe en la primera media hora y el resto en las 3 horas siguientes (5). Los índices de absorción de alcohol dependen de la cantidad y el tipo de comida dentro del estómago; por ejemplo, las comidas ricas en carbohidratos y grasa disminuyen los índices de absorción (3).

Distribución:

Una vez el alcohol en la sangre, se difunde rápidamente por todos los tejidos del organismo, a los que impregna en proporción a su contenido de agua; las menores concentraciones se encuentran en el esqueleto, por su menor proporción de sangre, y en el tejido adiposo, por que el coeficiente de reparto del alcohol entre agua/lípido favorece su retención por la sangre (5). Esto ocurre a los 5-10 minutos siguientes a la ingestión del mismo y alcanzan su máximo punto en un lapso de 30 a 90 minutos, para descender luego y llegar a cero a las 8 a 10 horas de su ingestión (4).

[^]Thomasson, 2000.

^ε Kalanant, 2000.

^P ICAP; 2001

[‡] Gentry, 2000

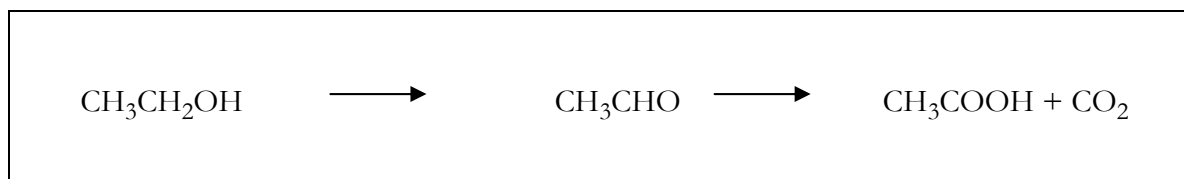
^o Coeficiente de partición octanol/agua de 0.70795

Según las determinaciones efectuadas en cadáveres por Briglia et al (1992), las concentraciones de alcohol crecen en el orden: Cerebro < Sangre < humor vítreo < LCR < Fluido pericárdico, excluyéndose el contenido estomacal, que no tiene significación. La cantidad total de agua en el cuerpo influye en la concentración del alcohol en la sangre, lo que explica las diferencias que aparecen con la edad y ente hombre y mujer (5).

Durante el periodo de distribución, hasta alcanzar el equilibrio, la concentración de alcohol es más alta en la sangre arterial que en la venosa, lo que favorece la difusión pasiva y la rápida llegada al cerebro. Sigue un período de redistribución con paso del alcohol desde los compartimentos periféricos a los centrales; entonces la concentración en sangre venosa puede ser mayor que en la arterial. Posteriormente se establece un equilibrio dinámico de concentraciones; todas estas fases se aceleran con el ejercicio muscular y se enlentecen con bajas temperaturas ambientales (Jones, 1991) (5).

Metabolismo del Alcohol:

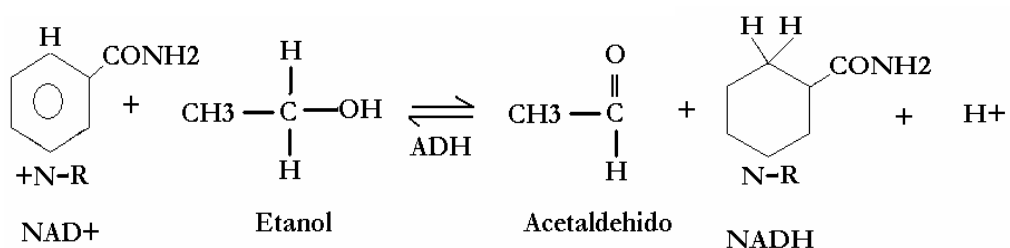
El 90% del etanol absorbido es metabolizado o biotransformado en el hígado, donde es oxidado, primero a aldehído acético, después a ión acetato y, finalmente, a través de formación de acetil-coenzima A, y ciclo de los ácidos carboxílicos, a dióxido de carbono (5).



Las dos etapas del proceso son las siguientes:

Primera Fase: Tiene lugar por tres vías.

1. Vía ADH: La oxidación del acetaldehído se desarrolla preferentemente en la mitocondria del hepatocito, catalizada por la enzima alcohol-deshidrogenasa (ADH). Esta enzima no es específica para el etanol, pues en procesos fisiológicos interviene en la oxidación de diferentes grupos alcohólicos. En un primer paso, la ADH separa dos átomos de hidrogeno por molécula de etanol, mediante la reducción del cofactor nicotinamida adenindinucleótido (NAD) (5).



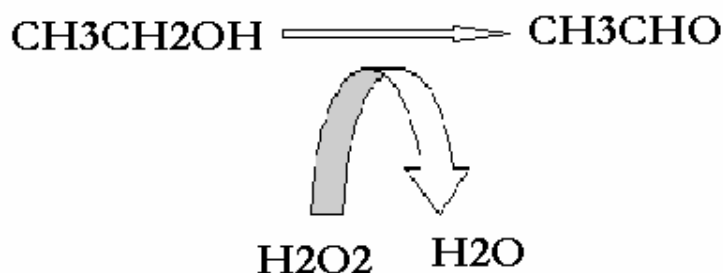
Los equivalentes reductores liberados (NADH y H^+) son unos de los motivos del daño que aparece en el hígado del alcohólico. Los requerimientos de oxígeno y los cambios en el potencial redox se traducen en una hipoxia local relativa (zona perivenular) que contribuyen al daño localizado.

Otros tejidos, además del hígado, como mucosa gastrointestinal, riñón y músculo, participan minoritariamente en el metabolismo del etanol, por debajo del 20% de la dosis (5).

2. Vía del S.M.E.O (Sistema Microsomal Etanol Oxidante): Cuando el consumo del alcohol es crónico, el hepatocito utiliza también microsomas del retículo endoplasmático, normalmente empleados para catalizar xenobióticos; este sistema está integrado por las oxidasas de función mixta (MFO), que utiliza como cofactor el fosfato de nicotiamida-adenin-dinucleótido (NADP), con participación del citocromo P-450, concretamente en su isoforma P-450.2E1, cuya síntesis es inducible por el propio alcohol (5).



3. Vía de las Catalasas: Las catalasas están presentes en los peroxisomas, actúan como enzimas alcoholdehidrogenasas inespecíficas, pues también oxidan a otras sustancias, en un mecanismo defensivo destructor de agua oxigenada producida en diferentes procesos bioquímicos (5).

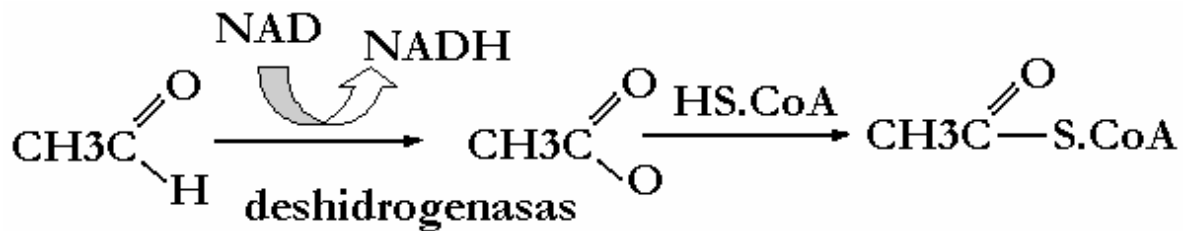


Segunda Fase: El acetaldehído formado como primer metabolito, puede catabolizarse según dos caminos:

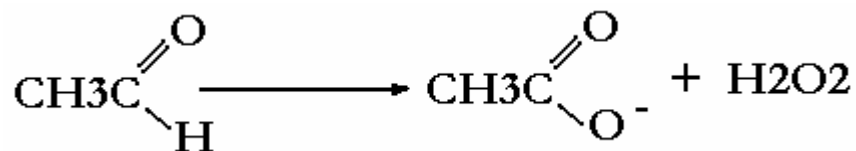
1. Vía Principal: oxidación del acetaldehído a acetato, mediante dos tipos de enzimas: deshidrogenadas (ALDH) y oxidasas (5).



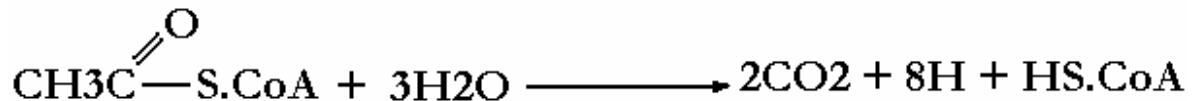
Las deshidrogenasas son bastante inespecíficas; se localizan en el citoplasma, mitocondria, microsomas, etc. Son NAD- dependientes (5).



Las oxidasas (xantinoxidasa, aldehidohidroxidasa), con FAD, Fe, Mo, Coezima Q, etc., son formadores de agua oxigenada.



El acetato formado, igual que el Ac. CoA, conduce, por el Ciclo de Krebs, a CO₂, o bien participan en la síntesis de ácidos grasos, de esteroides o de cuerpos cetónicos (5).



2. Vía de las liasas: Las liasas condensan el acetaldehído con otros productos, originando diferentes catabolitos (5).

El primer y principal metabolito del etanol, el acetaldehído, juega un importante papel en la toxicología del alcohol, por su acción citotóxica directa y sus efectos sobre el aparato circulatorio, lentitud de eliminación y derivados catabólicos (5). Cuando el consumo supera la velocidad con que el hígado puede realizar este proceso de descomposición, se eleva el nivel de concentración de alcohol en la sangre (3).

Eliminación del Alcohol:

Desde el momento de la llegada del alcohol a la sangre se inicia su eliminación, lo que se efectúa escasamente como excreción incambiada y fundamentalmente a través del metabolismo hepático, y en menor proporción en otros lugares, como la mucosa intestinal. Por ello su cinética es muy diferente a otros compuestos que se excretan por la orina (5).

En forma incambiada se excreta tan solo aproximadamente un 10% del etanol absorbido, a través del aliento, saliva, heces, orina, sudor y leche. La eliminación por el aliento supone casi la mitad de ese 10% y se realiza según la Ley de Dalton-Henry, de difusión de los gases. Este alcohol exhalado puede servir de indicativo del grado de impregnación alcohólica. El índice más fiable es la concentración de alcohol en sangre o alcoholemia (5).

TOXIDINAMIA DEL ETANOL

El etanol no es una sustancia de elevada toxicidad. De acuerdo con la clasificación de Gosselin estaría dentro del grupo de sustancias débilmente tóxicas. Sin embargo su consumo en grandes cantidades le han convertido en el tóxico de mayor trascendencia en el mundo moderno. En concentraciones suficientes, es precipitante de proteínas y cáustico (3).

Efectos del Alcohol:

El alcohol actúa como un depresor del sistema nervioso central (SNC), aunque la opinión corriente sostiene que a pequeñas dosis dicho fármaco es un estimulante nervioso pues aumenta la actividad del sujeto; esta opinión es errónea puesto que estudios cuidadosos han demostrado que el alcohol es un depresor y que la aparente estimulación se debe a la liberación de los centros cerebrales inferiores por depresión de los centros corticales superiores, que normalmente ejercen una influencia inhibitoria sobre los primeros, dicho de otra forma se trata de la parálisis del freno (4).

La principal alteración neurofisiológica durante la intoxicación aguda es inhibición de las corrientes iónicas transneuronales mediadas por el N-metil-D-aspartato ³, aunque también se ven inhibidos los canales iónicos. Como su toxicidad es relativamente escasa, el rango de acción como embriagante es amplio, con un período de excitación suficiente como para que se emplee masivamente como sustancia de abuso (3).

El Alcohol deprime el ritmo respiratorio, el ritmo cardíaco, y los mecanismos de control en el cerebro. Los efectos de dicha depresión del SNC son: deterioro de la habilidad para realizar tareas complejas, como conducir un vehículo, reducción de las inhibiciones, reducción de la ansiedad, reducción del período de atención, deterioro de la memoria a corto plazo, deterioro de la coordinación motora, tiempo de reacción prolongado y proceso de pensamiento más lento (5).

³: Le,A.D. Factors regulating ethanol tolerance. Ann. Med. 22:265-268 (1990).

El efecto del alcohol etílico sobre el SNC dependen en forma primordial de la cantidad consumida y de la rapidez de su ingestión; sin embargo, será modificado por el grado de tolerancia desarrollado por el usuario, el estado de fatiga previo en el sujeto, el empleo simultaneo de otras drogas así como por el número, intensidad y variedad de los estímulos externos procedentes del medio ambiente (13).

La alcoholemia, índice de alcohol en sangre, es una función de la cantidad de alcohol absorbido por unidad de tiempo y su eliminación y se ve afectada por varios factores: (5)

1. Contenido estomacal previo:
 - a. Si el estomago esta vacío, puede producirse el fenómeno de la “sorpresa pilórica”, con rápido paso al duodeno y a la sangre.
 - b. La ingestión precedente o simultánea de alimentos sólidos retrasará el vaciamiento gástrico, limitando la absorción (5).

2. Bebida ingerida:
 - a. Clase de Bebida: una bebida gaseosa producirá la repleción gástrica, acelerando el vaciamiento.
 - b. Graduación alcohólica: las bebidas de fuerte graduación proporcionan a la sangre mayor cantidad de alcohol en menor tiempo; sin embargo, una gran cantidad de bebida suave puede dar lugar a depleción mástica y rápida absorción. Esta demostrado que el paso del etanol a la sangre, desde el tracto gastrointestinal, es más rápido cuando la bebida tiene concentraciones comprendidas entre 20-30% de alcohol. Bebidas más diluídas presentan bajo gradiente de concentraciones, y se absorben más lentamente. Por su parte, soluciones mas concentradas enlentecen el vaciado gástrico, paralizan la musculatura lisa y producen deshidratación y erosión en la mucosa, causando en general una menor velocidad de absorción (5).

Efectos del alcohol sobre órganos específicos:

1.- Sobre la visión:

Se ve menos en nuestro entorno. El campo visual se reduce, como si un abanico se fuera plegando, hasta llegar a la denominada “visión túnel”, con un pequeño ángulo de percepción, en la que no se perciben los estímulos que proceden de los lados.

Se calculan mal las distancias y velocidades y se modifica la valoración del riesgo. Después de un encandilamiento se tarda mucho más tiempo en recuperar la visión normal.

2.- Sobre el cerebro:

El alcohol merma las facultades de raciocinio, atención y concentración. Se subestima el peligro y se incurre en riesgos que se evitarían normalmente.

3.- Sobre los brazos y las piernas:

Las órdenes dadas por el cerebro son transmitidas con más lentitud a través de los músculos, que están también anestesiados. Los movimientos son más lentos y carecen de precisión, aumentando por tanto el tiempo de reacción.

Determinados medicamentos, tomados con el alcohol, son una mezcla peligrosa que aumenta los riesgos.

Los efectos del alcohol dependen también de los siguientes factores personales:

- Del proceso de difusión del alcohol en el organismo, que suele ser distinto de unas personas a otras.
- De la sensibilidad al alcohol de cada persona.
- De la corpulencia o peso. Normalmente a menos peso se acusan más los efectos del alcohol.
- De las circunstancias del momento. La fatiga, la angustia, la ingestión de algunos medicamentos, el embarazo, el ayuno, etc., aumentan los riesgos del alcohol.
- De la edad. Los menores de 25 años y los mayores de 60 suelen ser más vulnerables al alcohol.
- Del hábito o costumbre. El que bebe habitualmente pequeñas cantidades con moderación, tarda más en sobrepasar el límite que el que bebe ocasionalmente.

Dosis tóxicas:

Se calcula que la dosis tóxica para el sujeto oscila entre 5 y 8 g/kg, y en el niño 3g/kg. La intoxicación puede ser mortal a partir de alcoholemias superiores o iguales 4.5g/L, aunque se ha descrito alcoholemias superiores o iguales de hasta 15g/L en sujetos supervivientes a intoxicaciones agudas⁴ (3).

⁴: Jonson, R. et al. Lancet 2:1394(1982)

Efectos en el individuo según niveles de alcohol en sangre:

0.250-0.50 g/L alteraciones en la coordinación motora y aumento en el tiempo de respuesta a estímulos. Euforia del conductor.

0.5-0.8 g/L alteraciones en la coordinación motora y aumento en el tiempo de respuesta a estímulos. La capacidad de conducir esta disminuída. Euforia del conductor.
ZONA DE ALARMA.

0.80-1.5g/L se hace evidente la incoordinación motora, la conducta se encuentra desinhibida y en la visión empiezan a producirse trastornos de convergencia, por lo que los reflejos están cada vez mas perturbados. Embriaguez ligera pero aparente. Disminución de la atención. CONDUCCION PELIGROSA

1.5-3g/L diplopía y visión borrosa, la incoordinación motora es franca e incluso hay ataxia. El habla se hace balbuciente. La habilidad motora esta claramente disminuída. Puede haber hipoglucemia. El efecto euforizante de la embriaguez alcohólica va siendo sustituido por su acción depresora.
CONDUCCION SUMAMENTE PELIGROSA

3-5g/L la incoordinación motora es tan evidente que incluso la marcha esta gravemente afectada o incluso imposibilitada. Puede llegar al coma. Puede haber hipoglucemia, convulsiones e hipotermia. Embriaguez profunda.
CONDUCCION IMPOSIBLE

>5g/L el paciente entra en coma, con depresión respiratoria y muerte (3).

La acción farmacológica del alcohol debe considerarse como intoxicación, la que comprende los cuatro niveles descritos anteriormente. Pero clínicamente, se considera intoxicación aguda a partir del nivel sanguíneo de alcohol 1.5-2.5g/L, es decir ebriedad manifiesta. Debido a la variación individual es difícil establecer un nivel crítico de alcohol en la sangre, como indicador de ebriedad (4).

Los criterios de diagnóstico del DSM-III-R⁵ son: (5)

- A. Ingestión reciente de alcohol (sin la existencia de pruebas que sugieran que la cantidad ingerida es insuficiente para provocar una intoxicación en la mayor parte de la gente).
- B. Cambios conductuales desadaptativos; por ejemplo, desinhibición de impulsos sexuales o agresivos, labilidad emocional, deterioro de la capacidad de juicio y de la actividad social y laboral.

C. Al menos uno de los siguientes signos:

1. Lenguaje farfullante;
2. Incoordinación;
3. Marcha inestable;
4. Nistagmo
5. Rubor facial

D. Todo ello no debido a otro trastorno mental o físico.

Se acepta que hay individuos mucho más resistentes que la mayoría. Pero este grupo excepcional no deben incluirse a los que por una gran capacidad metabólica, natural o inducida por el consumo, son capaces de catabolizar el alcohol a gran velocidad, por lo que se defiende de alcanzar altos niveles de alcoholemia. De esta forma, pueden distinguirse dos tipos de tolerancia al alcohol (5).

1. Los escasos individuos que toleran altas alcoholemias con bajas respuestas fisiopatológica. (Tolerancia toxicodinámica) (5).
2. Los más frecuentes bebedores habituales, capaces de ingerir grandes cantidades sin alcanzar altas concentraciones en la sangre. (Tolerancia metabólica) (5).

Diagnóstico Clínico: (1)

No existe ninguna prueba aislada que, tomada en sí misma justifique al médico de decidir que la cantidad de alcohol consumida ha originado la pérdida del control de sus facultades a la persona examinada. Una conclusión correcta solo puede lograrse considerando una combinación de varias pruebas y de observaciones, tales como las siguientes:

1. Lengua seca, saburral o, alternativamente salivación excesiva.
2. Conducta general: irregularidades tales como insolencia, lenguaje injurioso, locuacidad, excitación o indiferencia.
3. Estado de los vestidos: especialmente el desorden y suciedad de los mismos, en contraste con las costumbres y estado social del examinado.
4. Apariencia de la conjuntiva: irritación y sufución conjuntival.
5. Estado de las pupilas y su reactividad: las pupilas pueden variar desde la más extrema dilatación a la máxima contracción; pueden aparecer isocóricas o anisocóricas; en cambio, es excepcional que se mantengan normales. Cuando se ha ingerido alcohol en cantidad tóxica, está ausente el reflejo pupilar la luz ordinaria, pero es capaz de contraerse la pupila ante una luz muy fuerte, permaneciendo contraída un tiempo anormalmente largo. Es frecuente la presencia de nistagmus.

⁵: DSM-III-R. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. Masson, Barcelona, 1988. Pág.158.

6. Carácter de la palabra: voz vacilante y ronca con la articulación dificultada.
7. Memoria: pérdida o confusión de la memoria, especialmente de los hechos recientes, interesando sobre todo la apreciación del tiempo, que es lo más afectado.
8. Forma de andar, de girar sobre sí mismo, sentarse y levantarse, o recoger un lápiz o monedas del suelo.
9. Temblor, así como errores de la coordinación y orientación.
10. Caracteres de la respiración y, especialmente, presencia de hipo.

Debe recordarse que hasta 20% de los alcohólicos crónicos graves que se diagnostican en los institutos atómicos forenses fallecen como consecuencia de la intoxicación etílica aguda, y el 15% mueren como consecuencia de neumonía infecciosa (3).

Estados patológicos capaces de simular una intoxicación alcohólica: (1)

Las condiciones patológicas capaces de originar síntomas semejantes a los de la intoxicación alcohólica corresponden a algunos de éstos grupos de enfermedades:

1. Fiebres graves.
2. Lesiones inflamatorias agudas del cerebro o de las meninges cerebrales.
3. Otras lesiones menos agudas del sistema nervioso central.
4. Alteraciones mentales y nerviosas.
5. Enfermedades en las que haya un déficit del metabolismo general.
6. Consecuencias de lesiones craneales traumáticas.
7. Efectos agudos de drogas distintas al alcohol.
8. Efectos crónicos de otras medicaciones.
9. Efectos de temperaturas extremas.
10. Excesiva pérdida de sangre.
11. Enfermedad de Stokes-Adams.
12. Shock nervioso súbito.
13. Trance histérico.
14. Autointoxicación.
15. Acidosis.

El diagnóstico deberá hacerse a través de una anamnesis minuciosa, la exploración física completa de los principales sistemas orgánicos, con las pruebas funcionales pertinentes y los exámenes de laboratorio (1).

Diagnóstico Químico^{6,7:}

La mayor parte de laboratorios clínicos disponen de medios para determinar el alcohol en sangre con un adecuado grado de fiabilidad. Las muestras más frecuentes empleadas en el diagnóstico de la intoxicación por etanol son: sangre, orina y aire exhalado (3).

Aunque las determinaciones en sangre son las más eficaces el método más común para determinar el CAS⁸ es midiendo el alcohol en una muestra exhalada de aliento. Esta cifra es después convertida en una representación del CAS. En respuesta a que los niveles de alcohol en el aliento no reflejan confiablemente los niveles de alcohol en sangre, ciertos países incluyendo Austria, Francia, Noruega, Singapur, Suecia y el Reino Unido, han legislado específicamente un "contenido de alcohol en aliento", o CAA -BrAC por sus siglas en inglés- (Jones, 1990), además de un CAS. La ventaja principal sobre el método de prueba del aliento es la facilidad para hacerla, que permite una lectura inmediata de CAS (7).

Otras pruebas involucran la medida de los fluidos del cuerpo, y por lo general son llevadas a cabo en instalaciones clínicas. La precisión técnica de las muestras de orina sufren de la misma necesidad de un factor de conversión, como las pruebas de aliento. Además, desde un punto de vista de imposición, ambas muestras, la de orina y sangre pueden ser menos prácticas que una prueba inmediata de aliento, ya que el CAS en un individuo, puede cambiar durante el tiempo necesario para tener una prueba apropiada para la muestra (7).

Un método evolucionado recientemente para determinar el CAS se desarrolla utilizando el sudor del cuerpo, midiendo el contenido de etanol y añadiendo todo esto al CAS. Sin embargo, la confiabilidad de este método también se encuentra en discusión (Swift,2000).(7).

En la actualidad, se utiliza con mayor frecuencia las pruebas de CAA⁹ con motivos legislativos y por razones prácticas. Por lo que la mayoría de países ha legislado al respecto.

⁶: Puede encontrarse información sobre métodos de determinación de alcohol etílico en la práctica clínica en: Duboski, K.M, et.al. 74:747(1980).

⁷Métodos bioquímicos, incongruentes, alcotest "Drager", alcometer "Bench", Truhaut-Boudène, espectofotométrico, ADH, Fase gaseosa y otros pueden encontrarse en: J. A Gisbert Calubuíg. Masón-Salvat.660. 1991.

⁸ Contenido de alcohol en sangre.

⁹ Concentración de alcohol en aliento.

Niveles mundiales del contenido de alcohol en sangre

Mientras muchos países han legislado el máximo permisible de niveles de CAS, el punto inicial en que cada país fijó su límite varía considerablemente. El inicio del máximo permitido de CAS para los que conducen es de 1.0 mg/ml hasta un nivel de tolerancia cero (7).

Los Estados Unidos tienen el nivel más alto permitido de CAS, con algunas jurisdicciones que mantienen el de 1.0 mg/ml conforme el umbral de CAS sea permitido para los que conducen. Nueve países han fijado su nivel de CAS en 0.8 mg/ml, mientras 27 utilizan 0.5 mg/ml como su CAS legal. Solamente Lituania ha designado 0.4 mg/ml, mientras tres países (Georgia, Moldavia, Turkmenistan), lo han designado en 0.3 mg/ml. Ambos, Noruega y Suecia han fijado 0.2 mg/ml y en Albania es solo de 0.1 mg/ml. Ocho países no permiten ningún rastro de alcohol en sangre de algún conductor, mientras Rusia define su estándar solamente con el término "borrachera" (7).

Además del límite estándar de CAS que se aplica a los conductores adultos, algunos países tienen un límite más restringido para los jóvenes o conductores menos experimentados. Australia, Austria, Canadá, Croacia, Italia, Macedonia, Nueva Zelanda, Eslovenia, España y los Estados Unidos están dentro de este límite, ya sea con una edad fija definida o períodos probatorios, inmediatamente después de obtener una licencia (a cualquier edad), en la que se aplica un nivel más bajo de CAS (Stewart, 2000). Mientras estos límites más bajos tienden a una tolerancia cero para esos conductores, en la práctica son fijados a menudo en 0.2 mg/ml (Deshapriya & Iwase, 1996) a fin de reducir la posibilidad de que otras variables puedan confundir la lectura de CAS¹⁰ (7).

No solamente los conductores son requeridos a ajustarse a ciertas restricciones CAS. Los operadores de transportes de recreación, tales como bicicletas, autos para nieve, y aviones particulares pueden tener que ajustarse a estándares similares. En muchas jurisdicciones donde se aplica un nivel permisible para conducir y beber, sin tomar en cuenta el tipo de vehículo motorizado (Rehn et al., 2001). Algunas veces las prohibiciones son vagas, tales como en el Reino Unido, donde simplemente el lenguaje impide que las personas anden en bicicleta bajo influencia alcohólica (Department of Transport, Environment, and the Regions, 2002). Las restricciones del CAS no se limitan a vehículos personales o de recreación. En algunos países, Australia, Austria, Portugal, España y los Estados Unidos tiene un límite CAS igual o más restrictivo, para los conductores de cierto tipo de vehículos comerciales (7).

Estos pueden incluir camiones arriba de límites de cierto peso, aquéllos que transporten artículos peligrosos o vehículos de pasajeros que transporten más de cierto número de gente, tales como camiones, taxis y ambulancias. En los Estados Unidos la violación de un conductor comercial que pase de un límite de 0.4 mg/ml es causa suficiente para suspenderlo(a) del servicio por 24 horas (Stewart, 2000). Existen también límites para los conductores comerciales de vehículos que no son a motor (7).

¹⁰ Ver Anexo 3 Niveles Internacionales de CA

Política del contenido de alcohol en sangre

Fijando niveles del contenido de alcohol en sangre

Para ser establecidos estos límites, se fundamentan en investigaciones clínicas que muestran incapacidad para conducir relacionada con habilidades en ciertos niveles de CAS (Moskowitz & Fiorentino, 2000; Moskowitz et al., 2000). Los simuladores de manejo también han sido utilizados para determinar apropiados límites CAS, pero no pueden representar adecuadamente la experiencia de una conducta real de manejo. Sin embargo, fijar un límite CAS se basa en un determinado número de factores (Kenkel, 1998; Rehn et al., 2001; Mann et al., 2001), incluyendo evidencia histórica importante y la percepción de riesgo en contra de la conveniencia pública y aceptación cultural de tales restricciones de la conducta individual (7).

Por estudios realizados en varios países se encontró que entre los conductores que beben, la mayoría tiene un CAS debajo del límite legal en su jurisdicción (Odero & Zwi, 1997; Penttila et al., 2000; Gledec, 2000). Como resultado, reducir el límite legal en esa situación, puede ser percibido como un cambio indeseable en la política, infringiendo la conducta ya establecida de consumo de bebidas alcohólicas por gran cantidad de gente establecida. Además, el incremento resultante en el número de posibles infractores por conducir ebrios, redundará en un gasto importante de recursos, para la ejecución legal del proceso (7).

Desde que se inició el concepto de máximo permisible CAS, ha habido una tendencia general a convertir más estrictos los niveles. Sin embargo, al examinar la investigación del efecto específico de la reducción de CAS en varias jurisdicciones del mundo, éste no es concluyente. La evidencia ha demostrado en Austria, Dinamarca, Alemania, Suecia, los Estados Unidos y donde quiera que se hayan reducido los niveles CAS, también se ha reducido el número de informes sobre viajar con conductores ebrios y lesiones o accidentes fatales. (Bartl & Esberg, 2000; Borschos, 2000; Vollrath & Krueger, 2000). Otra investigación no ha podido encontrar resultados por las reducciones (Foss et al., 2001), y en algunos casos se ha reportado un incremento en la proporción de accidentes fatales involucrados con el alcohol (Bernhoft, 2000). Se ha sugerido que otros factores tales como incremento de patrullas, la ejecución legal de CAS y el aumento en el conocimiento público de los temas sobre conducir ebrio, es en gran medida responsable de reducciones en las infracciones por manejar en estado de ebriedad, consecuentes a la reducción legal de CAS (Mann et al., 2001; Apsler et al., 1999; Vollrath & Kreuger, 2001; Bartl & Ewsberger, 2000).(7).

* Department of Transport, Environment, and the Regions, 2002.

También es posible que los llamados conductores "evidentemente" ebrios y los reincidentes, sean indiferentes a la implantación de límites CAS. Los estudios que se llevaron a cabo en los Estados Unidos y Canadá (Simpson et al., Mayhew et al, 1998) encontraron que el 65% de todos los accidentes fatales por conducir ebrio y 72% de todas las pruebas de lesiones fatales de personas ebrias, tenían un CAS superior a 1.5 mg/ml. Esto es más del doble del nivel establecido en la mayor parte de Canadá y los Estados Unidos, que sugiere que esos individuos pueden haber prestado poca atención a la severidad adicional del nivel. Además, más del 20% de todos los infractores convictos por conducir ebrios han cometido anteriormente infracciones por manejar en estado de ebriedad. No tomar en cuenta estos límites establecidos, hace dudar de la eficacia de cambios menores a los niveles de CAS, por lo menos para estos grupos de personas (7).

Además de incrementar el conocimiento, la continua implantación de leyes sobre beber y conducir y los límites BAC han demostrado ser un factor público persuasivo (Traffic Injury Research Foundation, 1998). Esa implantación ha tenido la forma de pruebas de aliento casuales, puntos de control de sobriedad, amplio patrullaje policial y entrenamiento de oficiales para permitir mayor identificación de conductores ebrios (Stewart & Sweedler, 1997; British Medical Association, 1996; Karlovsek & Zlender, 1996). Frecuentemente se ha mencionado a Australia como ejemplo de la eficacia de la introducción vigorosa de pruebas de aliento casual, así como su ejecución para reducir la conducta de beber y conducir y los graves riesgos inherentes. (Homel, 1993). Sin embargo, ciertos países o jurisdicciones, no permiten pruebas de aliento casuales (Rehn et al., 2001).

Las jurisdicciones diferentes a caminos públicos, también pueden beneficiarse por el incremento de una vigilancia legal. Varios estudios de las salas de emergencia de los hospitales han demostrado que solamente un pequeño porcentaje de los conductores admitieron haber estado en accidentes relacionados con el alcohol, quienes son arrestados después de la atención médica, aunque exista una clara evidencia de laboratorio acerca de que su nivel CAS excede el límite legal (Cydulka et al., 1998; Goldman et al., 1998). La inconsistencia entre los oficiales de la policía y los tribunales en la prosecución de conductores ebrios (Jonah et al., 1999, McCartt et al., 1998), puede también llevar a una sobre valuación de la severidad del tema (7).

Está demostrada la relación entre consumo de alcohol, incluso a bajas concentraciones etílicas, y la reducción de la capacidad de conducción que se refleja en el deterioro de la atención, de las funciones visual y auditiva, perturbaciones en el campo perceptivo, cansancio, somnolencia o fatiga muscular y los accidentes de circulación. La reducción aprobada, se acuerda en base a las recomendaciones que, tras un exhaustivo análisis, realizó el grupo de expertos encargado, por el Consejo Superior de Tráfico y Seguridad de la Circulación Vial, de estudiar la actual situación legal y la repercusión que tiene en la accidentalidad el consumo de alcohol relacionado con la conducción. Acuerdo que adoptó su pleno celebrado en diciembre de 1997 (9).

Dicho grupo de trabajo constituido por representantes de las tres administraciones públicas, estatal autonómica y local, así como por las organizaciones más directamente vinculadas al consumo de alcohol, tras varias reuniones, concluyó su labor con la elaboración de un informe que trata de dar respuesta, no solamente a la conveniencia de una medida de reducción, sino también a cuantos problemas se derivan del problema del alcohol en la conducción (9).

Con esta modificación en la normativa referente al consumo de alcohol y conducción, España entra a formar parte del grupo de países europeos que han fijado como tasa máxima permitida 0'5 gramos de alcohol por litro de sangre, en el que ya se encuentran Alemania, Austria, Dinamarca, Francia, Bélgica, Finlandia, Grecia, Noruega y Países Bajos¹¹ (9).

Escala comparativa de la tasa de alcoholemia para diversas bebidas alcoholicas.¹²

La escala corresponde, aproximadamente, a la concentración de alcohol en sangre en personas de alrededor de 75 Kg. de peso, en gramos por mil centímetros de sangre, a la media hora de bebido el líquido alcohólico. Estas concentraciones disminuyen muy lentamente, de un 0,10 a 0,12 gramos cada hora. El que bebió debe esperar tres y hasta seis horas, antes de tomar el volante.

Cuando el valor sobrepasa 0,5, el conductor actúa exponiendo su vida y la de los demás. De todos modos, estas cantidades son meramente indicativas, puesto que la tasa de las mismas varía en función de las personas, el peso, el sexo, la edad, el estado de salud, etc. Una comida copiosa puede mitigar los efectos de la alcoholemia, pero produce somnolencia, lo que también resulta peligroso. Y sobre todo ingerir alcohol con el estómago vacío, es mucho más peligroso.

Prevención

El alcohol etílico no es un riesgo tóxico importante *per se*, pero su acción embriagante le hace extraordinariamente peligroso. Las bebidas alcohólicas carecen de efectos beneficiosos intrínsecos, y sus posibles efectos favorables sobre la digestión u otras funciones fisiológicas siempre en dosis bajas, no justifican el riesgo de su uso crónico. Debe entenderse que las bebidas alcohólicas son la sustancia de abuso más perniciosa de nuestra sociedad. Su consumo es causa de múltiples accidentes, enfermedades, y sufrimientos para el propio alcohólico, y para todos aquellos que han de convivir con él (1).

¹¹ Ver anexo 4: Límites de Velocidad y Alcohol en países europeos

¹² Ver Anexo 5

Una eficaz prevención de los hechos de tránsito y en particular de los producidos bajo el influjo del alcohol, requiere de la aplicación de medidas complejas a variados niveles (13,32-40):

1. Enseñanza continúa sobre educación vial tanto a peatones como a conductores, la cual debe iniciarse tempranamente en el niño. Esta debe incluir información sobre los efectos del alcohol ejerce sobre la capacidad de conducción y el riesgo a que se encuentran sometidos los sujetos que manejan en estado de ebriedad.
2. Reducir al mínimo la publicidad sobre el consumo de bebidas alcohólicas especialmente aquella que lo relaciona con ideas de esparcimiento y bienestar, así como con actividades deportivas o sociales y hagan referencia a exaltación de prestigio social o de éxito.
3. Examen médico psicológico de los solicitantes e licencia nueva o de renovación del documento.
4. Solución de los problemas de tránsito mejorando la circulación de vehículos, las medidas de señalización y control.
5. Estricta aplicación de las disposiciones registradoras de tránsito.
6. Vigilancia intensiva, en lugares, horas, días y épocas en las que se produzcan mayor número de hechos.
7. Detección de individuos que manejan bajo el influjo del alcohol aun con concentraciones bajas de las que difícilmente pueden ser detectadas.
8. Capacitación del personal investigador que participa en la indagación judicial de los hechos de tránsito: oficiales, peritos, médicos forenses y expertos de laboratorio.
9. Registro estadístico adecuado que permita un conocimiento preciso de la magnitud y características del problema de manera que se puedan implementar medidas preventivas eficaces, y que hagan posible la evaluación de los logros.

CRIMINOLOGÍA Y CRIMINALÍSTICA

Importancia médico-legal de la embriaguez

La trascendencia social del alcoholismo, en sus diversas manifestaciones, esta demostrada por múltiples estadísticas que señalan sus repercusiones económicas, profesionales, familiares y de toda índole. Sin embargo, intervienen aquí intereses de amplios sectores nacionales que impiden la adopción de medidas prohibitivas de su consumo. Aún así no es posible silenciar la importancia criminógena y criminalística de la embriaguez, motivo de frecuentes actuaciones médico-legal, que dan lugar a variados y difíciles problemas periciales (1).

Valoración médico legal de la alcoholemia

La interpretación médico legal de las cifras de alcoholemia debe hacerse con prudencia para cubrir las posibles diferencias individuales de sensibilidad frente al alcohol. Por otra parte, teniendo en cuenta que los métodos químicos dosifican como alcohol las sustancias reductoras volátiles presentes en la sangre, no se toman en consideración las cifras analíticas bajas que pudieran corresponder a este origen.

En efecto, LOFTHUM, empleando el método de Windmark, ha encontrado en la sangre de sujetos sanos abstemios un 0.1% de sustancias reductoras. WEGNER, con el método de Nicloux, encuentra en caso de diabetes hasta 0.35%, cifra que, según el mismo autor, puede llegar hasta un 48% después de un consumo grande de frutas. MARICQ señala que ciertos fármacos¹³, alimentos mal conservados e incluso ciertas intoxicaciones profesionales pueden falsear los resultados (1).

De acuerdo con estos principios, las conclusiones generalmente aceptadas, en cuanto a valoración medico-legal de la alcoholemia en España, son las siguientes: (1)

1. Una alcoholemia inferior a 0.50g de alcohol por 1,000 ml de sangre no indica necesariamente que el sujeto haya consumido bebidas alcohólicas.
2. Entre 0.50 y 1 g de alcohol por 1,000ml de sangre, las posibilidades de que haya una intoxicación van aumentando, pero sin que pueda asegurarse que existen alteraciones clínicas y en que grado.
3. Por encima de 0.8g de alcohol por 1,000ml de sangre, la legislación española considera demostrada la infracción.¹⁴
4. Una alcoholemia comprendida entre 1 y 2 g% corresponde con la fase ebria de la intoxicación alcohólica, mas para ser valorada jurídicamente debe ir acompañada de los correspondientes signos clínicos de la intoxicación. Dicho de otra manera, debido a las diferencias individuales en el modo de responder al alcohol, con estos valores no ha seguridad de cual era el estado del sujeto, y por ello deben coincidir los datos clínicos y los bioquímicos para establecer el diagnóstico de la embriaguez.
5. Por encima de 2g% puede afirmarse en realidad la embriaguez, aun en ausencia de dato clínico.
6. Cifras alcoholémicas de 4 y 5 g% se encuentran constantemente durante el estadio de coma alcohólico.
7. Finalmente, la mayor parte de autores coinciden en aceptar que valores alcoholémicos superiores a 5g%, demostrados en cadáver, justifican el diagnóstico de muerte por alcoholismo agudo.

Como se ve el punto de la polémica corresponde a los valores de alcohol en sangre comprendidos entre 0.50 y 2g%. En efecto, para estas cifras todas las posibilidades entran en juego. Sujetos con gran susceptibilidad a los efectos del alcohol pueden presentar estados graves de embriaguez y total incapacidad para conducir un vehículo, mientras que otros, con una tolerancia al alcohol superior a la normal, apenas acusarían los efectos de la bebida y podrán conducir un vehículo con una seguridad normal. Por ello, cuando se dan cifras de resultados químicos el diagnóstico debe complementarse con datos testificales sobre el comportamiento y conducta de la persona, para formar un juicio medico-legal sobre la presencia o ausencia de embriaguez y su grado (1).

¹³: en especial los que causan narcosis.

¹⁴ Actualmente hubo una modificación en la legislación española y el índice se redujo a 0.5g/L.

Problemas médico-legales de la intoxicación alcohólica. (1)

Los problemas médico-legales que la intoxicación alcohólica puede plantear son de varios órdenes, como por ejemplo:

1. El alcohol como modificador de la responsabilidad criminal.
2. El diagnóstico de la intoxicación alcohólica en el cadáver: Probablemente el alcohol es el análisis más solicitado en Toxicología Forense y las cifras de alcoholemia, las que con más frecuencia deben ser interpretadas. A este respecto la polémica sigue siempre abierta sobre los siguientes puntos.
 - a. Fluido que hay que analizar y lugar de la toma: en el proceso metabólico del alcohol hay tres fases.
 - i. Fase absorción: dura 30-60 minutos y estará concluida a las 3 horas.
 - ii. Fase de equilibrio o meseta de Grehant: En esta fase se alcanza la máxima concentración de alcohol en sangre.
 - iii. Fase descendente o desintoxicación.
 - b. Muerte por intoxicación alcohólica

En el sujeto vivo se puede saber con mayor o menor exactitud en que fase de la curva alcoholémica¹⁵ se encuentra el sujeto; generalmente 2 horas después de la última libación se ha concluido la fase de absorción y se ha producido el equilibrio, con lo cual la alcoholemia refleja bien el alcohol que habrá en otros tejidos u órganos (1).

En el cadáver no ocurre esto. En la mesa de autopsia se puede encontrar un cadáver que pudo morir cuando aun estaba en el período de absorción, con lo que las cifras de alcohol en sangre no reflejarían las de otras estructuras (1).

Variaciones post mortem del alcohol (1)

1. Difusión pasiva: esta comprobado que el alcohol puede difundir pasivamente post mortem desde el estomago y el intestino a los órganos y tejidos circundantes.
2. Alteración post mortem: se pueden presentar 2 situaciones:
 - a. Pérdida de alcohol: por medio de evaporación, oxidación microbiana. Por ello es importante no dejar un vacío o espacio libre entre el nivel de la sangre y el tapón del tubo, y en el segundo caso es necesario agregar un antimicrobiano.
 - b. Ganancia de alcohol: alcohol endógeno formado por microorganismos a partir de glucosa. La sangre cardíaca es la que tiene más glucosa y donde la bacteremia es mayor, por lo que este será el lugar donde se forma más alcohol.
3. Preservación de la muestra: La muestra debe ser recogida en un envase de vidrio, con agujas y material estériles; se llenará el envase por completo y se adicionará 2.5 mg fluoruro sódico y 2mg de un anticoagulante, por cada ml de sangre. La sangre debe almacenarse en la nevera a -20 °C.

¹⁵ Representa la evolución de la concentración del alcohol en sangre en el período de tiempo que sigue a la ingestión, hasta su catabolización total.

Deducciones médico-legales de la curva de alcoholemia. (1)

1. Cálculo retrospectivo: esta basado en el coeficiente de oxidación, ha sido severamente criticado por muchos autores. Las objeciones son básicamente las siguientes:
 - a. La fase de eliminación-oxidación o es una línea recta, se ajusta mejor a una función exponencial.
 - b. El coeficiente β es individual y varia ampliamente de unos individuos a otros, con unos rangos en la población muy amplios. Un bebedor abstemio puede quemar 0.10g/L/hora y un bebedor habitual 0.30g/1/hora.
 - c. El coeficiente β se puede acelerar por ciertos tratamientos exógenos, insulina, fructosa, aminoácidos, etc.

Por todo ello se ha planteado la cuestión de si el hecho de que el coeficiente β no sea tan exacto y preciso como se pensó invalida el cálculo retrospectivo. No, por que en los delitos de riesgo, su aplicación favorece al infractor. (1) Habida cuenta de todo lo anterior la curva de alcoholemia permite un conjunto de deducciones que son muy útiles en la practica médico-forense, como por ejemplo¹⁶: Cantidad total de alcohol presente en el organismo, determinación de una alcoholemia anterior, cantidad total de alcohol en el organismo en un momento anterior, etc. (1).

¹⁶ Puede encontrarse mayor información sobre cálculos en J.A. Gisbert Calabuig. "Medicina Legal y Toxicología". 667. (1991). Ref. No 1.