

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERÍA, NUTRICIÓN Y TECNOLOGÍA MÉDICA
UNIDAD DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA – MENCIÓN EPIDEMIOLOGÍA**



**IDENTIFICACIÓN DE LA RELACION EXISTENTE ENTRE
ALCOHOLEMIA Y MUERTE, EN CASOS REPORTADOS EN
EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA
CIUDAD DE LA PAZ, BOLIVIA, DURANTE LAS GESTIONES
2008 Y 2009.**

AUTOR: Dr. JIMMY LEONARDO ALEJO POCOMA

TUTOR: Dr. FERNANDO MAURICIO VALLE ROJAS, *M.Sc.*

**TESIS DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE MAGISTER EN
SALUD PÚBLICA – MENCIÓN EPIDEMIOLOGÍA**

**LA PAZ – BOLIVIA
2011**

*Dedicado a mis Padres por su
apoyo constante y su ejemplo de vida*

*A mi esposa, hermanos y mis sobrinos
por su paciencia y comprensión*

AGRADECIMIENTOS

- Al Dr. Fernando Valle Rojas, por su amistad, experiencia, consejos y guía que fueron fundamentales en la elaboración de esta tesis.
- Al Dr. Federico Gómez Sánchez, por su amistad, apoyo incondicional, y compartir su vasta experiencia y arte con mi persona, mi más sincera admiración.
- A la Dra. María del Pilar Navía Bueno, por las recomendaciones que contribuyeron al crecimiento profesional, y culminación de este trabajo.
- Al Dr. Hugo Casanovas, por compartir su conocimiento y experiencia que contribuyó en gran manera en la solidez de esta tesis.
- Al Dr. Carlos Tamayo Caballero, por el constante ánimo para poder presentar la tesis y culminar satisfactoriamente la maestría.
- Al Dr. Omar Navía, por compartir su arte conmigo y su apoyo incondicional.
- A la Dra. Ana María Aguilar Liendo por la confianza depositada en mi persona y trazarme nuevos retos.
- Al Dr. Dilberth Cordero Valdivia por transmitirme sus conocimientos y compartir su amistad.
- Al Instituto de Investigaciones Forenses de la ciudad de La Paz, por abrirme las puertas y desarrollar este estudio.

INDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
A. MORTALIDAD	4
1. TASA DE MORTALIDAD.....	4
2. TASA DE MORTALIDAD ESPECÍFICA.....	4
B. ALCOHOL	4
1. FARMACOLOGÍA.....	5
a. FARMACOCINÉTICA.....	5
1) ABSORCIÓN.....	5
2) DISTRIBUCIÓN.....	5
3) METABOLISMO.....	6
4) EXCRECIÓN.....	6
b. FARMACODINAMIA.....	8
1) SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.....	8
2) SISTEMA CARDIOVASCULAR.....	8
3) SISTEMA RESPIRATORIO.....	9
4) SISTEMA DIGESTIVO.....	9
5) HIGADO.....	9
6) RIÑÓN.....	10
c. INTOXICACIÓN.....	10
1) INTOXICACIÓN ALCOHÓLICA AGUDA.....	10
2) ALCOHOLISMO CRÓNICO.....	13
3) FUENTES DE INTOXICACIÓN ALCOHÓLICA... 	14
4) DOSIS TÒXICAS.....	15
c. INTERACCIÓN.....	16
1) EFECTO POTENCIADOR DE LA ACCIÓN	
SEDANTE DE FÁRMACOS.	16
2) EFECTO ANTABÚS.....	17

3) ANTAGONISTAS DE LA ACCIÓN DEPRESORA.....	17
4) INHIBICIÓN POR SOBRECARGA DE AZÚCARES.....	17
5) ANTAGONISTAS DE RECEPTORES DE HISTAMINA H2.....	17
6) OTROS.....	17
C. DIAGNOSTICO MEDICO.....	18
1. PATRON DE CONSUMO.....	18
2. SINTOMAS MEDICOS Y PSIQUIATRICOS.....	18
3. VARIABLES SOCIALES.....	18
D. DIAGNÒSTICO MEDICO – LEGAL DE LA EMBRIAGUEZ.....	21
1. MÉTODOS CLÍNICOS.....	21
a. PRUEBAS DE CONSUMO RECIENTE DE ALCOHOL..	22
b. PRUEBA DE LA PÉRDIDA DE CONTROL DE FACULTADES.....	22
c. ESTADOS PATOLÓGICOS CAPACES DE SIMULAR UNA INTOXICACIÓN ALCOHÓLICA.....	23
2. MÉTODOS BIOQUÍMICOS.....	24
a. MÉTODOS INCRUENTOS.....	24
1) ALCOTEST (DRAGER).....	25
2) ALCOMETER (BENCH).....	25
b. MÉTODOS CRUENTOS.....	26
1) MÉTODO DE WIDMARK.....	26
2) MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO.....	26
3) MÉTODO ENZIMÁTICO DEL ALCOHOL DESHIDROGENASA O DE LA ADH	26
4) CROMATOGRAFÍA EN FASE GASEOSA.....	26
E. MORTALIDAD ASOCIADA AL CONSUMO DE ALCOHOL.....	27
1. VALORACIÓN MEDICO LEGAL DE LA ALCOHOLEMIA.....	28
2. DETERMINACIÓN DEL ALCOHOL POSTMORTEM.....	31

a.	MUESTREO ADECUADO PARA ANÁLISIS DE ALCOHOL.....	31
b.	DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ALCOHOL.....	31
1)	DETERMINACION DE ALCOHOL EN MUESTRA DE SANGRE.....	32
2)	DETERMINACION DE ALCOHOL EN MUESTRA DE ORINA.....	32
3)	DETERMINACION DE ALCOHOL EN HUMOR VITREO.....	33
3.	VARIACIONES POSTMORTEM DEL ALCOHOL.....	36
a.	ALTERACIÓN POST MORTEM : PÉRDIDA Y GANANCIA.....	36
b.	DIFUSIÓN PASIVA.....	37
b.	PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA.....	39
4.	DEDUCCIONES MEDICO LEGALES DE LA CURVA DE ALCOHOLEMIA.....	39
5.	CANTIDAD DE ALCOHOL EN EL ORGANISMO EN UN MOMENTO ANTERIOR.....	41
F.	PROBLEMAS SOCIALES GENERADOS POR EL CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHOLICAS.....	42
1.	ALCOHOL Y VIOLENCIA.....	42
2.	LESIONES Y ALCOHOL ESTRATEGIAS PREVENTIVAS.....	43
3.	EL ALCOHOL COMO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA.....	44
III.	JUSTIFICACIÓN	46
IV.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	48
A.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	48
B.	OBJETIVO GENERAL	48
C.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	48
D.	DISEÑO O TIPO DE ESTUDIO	49
E.	UNIVERSO.....	49
F.	TAMAÑO DE LA MUESTRA	50

F. POBLACIÓN Y LUGAR	51
V. METODOLOGÍA	52
A. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	52
B. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	52
C. TIPO DE MUESTREO	52
D. MEDICION	52
1. CLASIFICACION DE VARIABLES.....	53
E. COLECCIÓN DE DATOS	53
F. ANALISIS.....	55
G. ALEATORIZACION	57
H. SEGUIMIENTO	57
VI. RESULTADOS	58
VII. DISCUSION	73
VIII. CONCLUSIONES	79
IX. RECOMENDACIONES	83
X. BIBLIOGRAFIA	86

INDICE DE TABLAS

Pág.

TABLA Nº 1. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE LA INTOXICACIÓN ETÍLICA AGUDA - DSM IV.....	12
TABLA Nº 2. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE LA INTOXICACIÓN ETÍLICA AGUDA – OMS.....	13
TABLA Nº 3. CORRELACIÓN ENTRE LOS VALORES DE ALCOHOLEMIA Y EL ESTADO CLÍNICO.....	30
TABLA Nº 4. MATRICES BIOLÓGICAS SUSCEPTIBLES DE ANÁLISIS ALCOHÓLICO POSTMORTEM, CANTIDADES QUE SE RECOMIENDAN REMITIR AL LABORATORIO Y MARCADORES O INDICADORES DE INGESTA.....	35
TABLA Nº 5. TABLA DE CONTINGENCIA, ALCOHOLEMIA Y MUERTE, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES, LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.....	58
TABLA Nº 6. TABLA DE PREVALENCIA DE RESULTADO DE ALCOHOLEMIA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES, LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.....	59
TABLA Nº 7. TABLA DE PREVALENCIA DE EXPOSICIÓN, MUERTE, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES, LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.....	60

TABLA Nº 8. TABLA DE CONTINGENCIA CON FRECUENCIAS ESPERADAS, ALCOHOLEMIA Y MUERTE, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES, LA PAZ, BOLIVIA, DURANTE LAS GESTIONES 2008 – 2009.....62

TABLA Nº 9. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS CON EXAMEN DE ALCOHOLEMIA POSITIVA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.....63

TABLA Nº 10. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE CON ALCOHOLEMIA POSITIVA SEGÚN GRUPO DE EDAD, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.....65

TABLA Nº 11. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS, SEGÚN EL EXAMEN DE ALCOHOLEMIA CON RESULTADO POSITIVO, SEGÚN EDAD, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.....66

TABLA Nº 12. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS, SEGÚN EL EXAMEN DE ALCOHOLEMIA CON RESULTADO POSITIVO, SEGÚN GÉNERO, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.....66

TABLA Nº 13. RELACION DEL GRUPO ETAREO Y EL GENERO DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS CON EXAMEN DE ALCOHOLEMIA POSITIVA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.....67

TABLA Nº 14. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS CON RESULTADO DE ALCOHOLEMIA POSITIVA, SEGÚN PROCEDENCIA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.....68

TABLA Nº 15. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS CON ALCOHOLEMIA POSITIVA, EN FUNCION AL DIA DE LA SEMANA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.....68

TABLA Nº 16. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS CON ALCOHOLEMIA POSITIVA, EN FUNCION AL MES DE FALLECIMIENTO, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.....69

TABLA Nº 17. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE RESULTADO POSITIVO DE ALCOHOLEMIA DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.....70

TABLA Nº 18. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS, DE RESULTADOS POSITIVOS DE ALCOHOLEMIA DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.....70

INDICE DE FIGURAS Y GRAFICOS

Pág.

FIGURA N° 1. HOJA ELECTRÓNICA DE ENTRADA PERSONALIZADA DE DATOS A PARTIR DE LA CUAL SE CONSTRUYÓ LA BASE DE DATOS. PROGRAMA EPI INFO, 3.5.1., CDC, ATLANTA, GA..... 54

GRÁFICO N° 1. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS CON EXAMEN DE ALCOHOLEMIA POSITIVA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009..... 64

GRÁFICO N° 2. HISTOGRAMA, RESULTADOS DE ALCOHOLEMIA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009..... 72

RESUMEN

Se entiende por muerte asociada al consumo de alcohol a la relación, señalando como causa de muerte enfermedades directa o indirectamente producidas por su efecto tóxico, así como alteraciones de la conducta y otras circunstancias favorecidas por el consumo de bebidas alcohólicas (violencia doméstica, accidentes de tráfico, practicas sexuales de riesgo, asaltos, etc.) reflejadas en el examen de alcoholemia, considerándose este tema como un problema de salud pública por la frecuencia de su presentación en nuestro medio.

A través del presente trabajo y mediante un modelo de investigación observacional, descriptivo de corte transversal, se determinó que existe dependencia estadística por tanto una asociación entre alcoholemia y muerte ($\chi^2 = 105,083$ $p=0,00$), lo que conlleva a inferir que el consumo de alcohol es una causa frecuente, directa e indirecta, de muerte en nuestro medio.

El 98,7 % de las muertes reportadas al Instituto de Investigaciones Forenses de La Paz están asociadas al consumo de alcohol. Asimismo del total de fallecimientos con alcoholemia positiva (n=79), se identificaron 13 casos, es decir un 18,8% se encontraban en el grupo etareo de 25 a 29 años, y utilizando como punto de corte la edad de 30 años el 65,2% de las muertes reportadas estaban por encima esta, siendo mas común en hombres con 92,4%, la mayoría procedentes del departamento de La Paz con 79,7% de los casos.

El día en que más se reportaron las muertes fue el domingo (25,3%), y en los meses de febrero y julio (15,2%), siendo el valor más frecuente al examen de alcoholemia de 1,51 a 2 g/L (39,2%) con un promedio de 1,74.

La identificación de la asociación estadística entre alcoholemia y muerte, y asimismo, el posicionamiento descriptivo de las demás variables asociadas a muerte por consumo de alcohol, permitirá en primera instancia plantear la situación real de esta problemática compleja, que pretende servir como punto de partida para el diseño e implementar políticas y medidas de prevención efectivas y en plazos cortos de tiempo, asimismo delinear los sistemas de información que permitan realizar el análisis de la situación y tendencia de la problemática, que es un aspecto en el que hay trabajar mucho, y mas cuando se pretenda realizar una línea de investigación sobre el tema.

INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

Cada año, gran cantidad de personas pierden la vida como consecuencia de muertes violentas, las cuales, se han relacionado con el consumo de drogas ilícitas como la cocaína y lícitas como el alcohol y la combinación de estos. El alcohol, una sustancia con amplia distribución y consumo en el mundo, por consiguiente, reviste gran interés para los médicos forenses por su frecuente uso y su relación con hechos violentos.

Según el estudio de Matos Abella et al en el mundo ocurren cada hora 35 muertes relacionadas al consumo de alcohol, asimismo, se encuentra involucrado en la tercera parte de las muertes violentas por suicidios y homicidios, con la reducción en 15 años de la expectativa de vida de la población mundial; por lo que se considera a esta sustancia como un factor criminógeno de primerísimo orden y su uso se encuentra íntimamente relacionado con actos delictivos¹. El informe mundial sobre drogas de las Organización de las naciones Unidas estima que cerca del 40 por ciento de la población mundial (aproximadamente 2600 millones de personas) consumen en forma ocasional, abusiva o adictiva alcohol etílico, este consumo es aproximadamente 15 veces mayor que el consumo de todas las sustancias ilegales juntas².

Según la Organización Panamericana de la Salud en América, se estima que en el año 2002, el alcohol causó la muerte de una persona cada dos minutos en la Región aproximadamente 323,000 muertes en 2002 estimando que un 5.4% de todas las muertes fueron atribuibles al alcohol, en comparación con la cifra mundial de 3.7%, es decir, 68% más que el promedio mundial³.

Bolivia no escapa de los funestos efectos del uso y abuso del consumo del alcohol, con sus consiguientes repercusiones de carácter altamente nocivo sobre el

¹ Matos Abella R, Betancourt Pulsan A, Alvarez Cambas E, Aces Dunand S, Toirac Perera S. Muertes violentas y consumo de alcohol. Adicciones (Cuba) 2001; 13(1):75-80.

² Organización de las Naciones Unidas. Informe mundial sobre drogas para 2004. Viena. 2005. URL disponible en : www.unis.unvienna.org

³ Organización Panamericana de la Salud. Alcohol y Salud Publica en las América: Un caso para la acción. Washington, D.C.OP.S.2007

consumidor y la sociedad. Este problema constituye una preocupación, teniendo en cuenta las influencias alcohólicas como factor desencadenante de muertes violentas, accidentes, homicidios o suicidios, aspecto que está en relación directa con el acrecentamiento de las ofertas de bebidas alcohólicas. Nuestro país no ha logrado desarrollar un sistema de registro de estadísticas vitales por lo que no es posible determinar con certeza la estructura de la mortalidad con un subregistro del 63% según el Anuario epidemiológico del Ministerio de Salud del influenciado por las características que tienen las inhumaciones en los cementerios, con ausencia total de registros⁴.

Con todo lo expuesto anteriormente es evidente que el consumo de alcohol es un problema prevalente, con consecuencias graves y en el que la intervención es ineficiente, de ahí la importancia de detectar e identificar a los pacientes con consumos excesivos de alcohol desde la atención primaria, incluso al que empieza a padecer un cambio patológico incipiente aunque el paciente no consulte por ello. Lo ideal es detectar las fases tempranas para intervenir lo antes posible y así intentar evitar las cronificaciones y por tanto las implicancias a largo plazo como es la muerte ya se por influencia directa o indirecta del alcohol.

A través del presente trabajo, aplicando un estudio descriptivo de corte transversal se pretende establecer si la alcoholemia se encuentra estadísticamente asociada al fallecimiento, para de esta manera identificar al alcohol como factor de predisponente a la muerte, asimismo, se busca obtener datos que reflejen la verdadera dimensión del problema y que orienten a proponer proyectos de prevención, disminuyendo así los efectos negativos que puedan derivar de esta problemática. Finalmente, se pretende que la información obtenida en esta tesis pueda utilizarse en estudios complementarios posteriores.

⁴ Ministerio de Salud y Previsión Social Dirección General de Epidemiología. Anuario Epidemiológico 2000 La Paz: Ministerio de Salud y Previsión Social; 2001.

MARCO

TEÓRICO

II. MARCO TEÓRICO

A. MORTALIDAD

La mortalidad como un indicador de la situación de salud, se refiere a la frecuencia de muertes que ocurren en una población, es medida a través de la tasa bruta de mortalidad (TBM), que expresa el número de defunciones por mil habitantes en un periodo determinado.⁵

Para codificar las causas de muerte se utilizan procedimientos de clasificación acordados internacionalmente, recogidos en la Clasificación Internacional de Enfermedades (WHO, 1992b), y revisados periódicamente para tomar en consideración la aparición de nuevas enfermedades y las modificaciones de criterios para las ya establecidas. Los datos se expresan en forma de tasas de mortalidad. La codificación de las causas de muerte es muy compleja y aún no se ha adoptado de forma sistemática en todos los países.⁶

La tasa de mortalidad es el indicador demográfico que señala el número de defunciones de una población por cada 1,000 habitantes, durante un período determinado generalmente un año. Existen 2 formas de calcular esta:

1. TASA DE MORTALIDAD

La tasa de mortalidad o tasa bruta de mortalidad se calcula de la forma siguiente:

$$\text{Tasa bruta de mortalidad} = \frac{\text{Número de muertes en un periodo determinado}}{\text{Población total promedio durante dicho periodo}} \quad (\times 10^n)$$

El inconveniente principal de la tasa bruta de mortalidad es que no tiene en cuenta que la probabilidad de que una persona muera varía según su edad, sexo, raza, clase socioeconómica y otros factores. En general, no es adecuada para comparaciones de períodos de tiempo o zonas geográficas distintas.⁷

2. TASA DE MORTALIDAD ESPECÍFICA

La tasa de mortalidad específica es la proporción de personas que mueren por una causa concreta en un período en una población. También se puede realizar una mortalidad específica por edad. Dependiendo de la intensidad se pueden expresar por mil, por diez mil o por cien mil habitantes.⁸

$$\text{Tasa específica de mortalidad} = \frac{\text{Número de muertes en un grupo de edad y sexo determinados de la población de un zona definida durante un periodo determinado}}{\text{Población total estimada del mismo grupo de edad y sexo de la población en la misma zona y durante el mismo periodo}} \quad (\times 10^n)$$

B. ALCOHOL

El alcohol etílico también conocido como etanol, alcohol vínico y alcohol de melazas, es un líquido incoloro y volátil de olor agradable, que puede ser obtenido por dos métodos principales: la fermentación de las azúcares y un método sintético a partir del etileno. La fermentación de las azúcares, es el proceso más común para su obtención a partir de macerados de granos, jugos de frutas, miel, leche, papas o melazas, utilizando levaduras que contienen enzimas catalizadoras que transforman los azúcares complejos a sencillos y a continuación en alcohol y dióxido de carbono. El alcohol diluido es utilizado en la elaboración de las bebidas o licores comerciales y la concentración para cada bebida suele expresarse en porcentaje de contenido alcohólico.⁹

1. FARMACOLOGÍA

El alcohol etílico es un depresor del Sistema Nervioso Central que es ingerido por vía oral, a través de determinadas bebidas que lo contienen en unos porcentajes variables. Desde su ingreso en el organismo, podemos ir describiendo los efectos de su acción sobre las distintas partes del mismo. Nos referiremos a ello, basándonos en diversas aportaciones que la literatura sobre el tema ha resaltado.¹⁰

a. FARMACOCINÉTICA

1) ABSORCIÓN

El alcohol se absorbe rápidamente en el estómago e intestino delgado por difusión simple. La velocidad de absorción es mayor cuando aumenta la concentración alcohólica, pero si esta es elevada, al provocarse espasmos pilóricos se retarda el pasaje al intestino y por lo tanto la absorción¹¹. El alcohol se absorbe en un 20-30% en el estómago y el resto en el intestino delgado (duodeno principalmente)¹². La presencia de alimento disminuye la velocidad de absorción, de ahí que el tiempo de absorción completa es variable, y es más rápida en ayunas. El alcohol pasa a la sangre y se distribuye por todos los líquidos del organismo, aparece a los 5 a 10 minutos después de la ingestión, y llega al máximo a los 30 a 90 minutos, para descender luego y llegar a cero a las 8 a 10 horas.¹⁰

2) DISTRIBUCIÓN

La distribución del alcohol es análoga a la del agua en el cuerpo¹³, desde la sangre, el alcohol pasa a los tejidos, y ya que su volumen de distribución (dosis /concentración sanguínea) es de 0.6 l/kg o sea 45 l/kg, correspondiente al agua del organismo, quiere decir que se distribuye en todos los líquidos del organismo, en el agua extra e intracelular. La concentración en los diversos tejidos es directamente proporcional a su contenido acuoso e inversamente proporcional a su contenido en lípidos, ya que el alcohol es mucho más soluble en agua, la concentración en la

mayoría de los tejidos es de 15 a 20% menor que en la sangre, porque su contenido en agua es menor.¹⁰

Por otra parte, el etanol cruza sin dificultad la barrera placentaria y la barrera hematoencefálica. Con idéntica facilidad, el etanol accede a los pulmones desde el torrente sanguíneo y se vaporiza en el aire a una velocidad constante, siendo por ello posible determinar la concentración sérica de este alcohol desde los niveles contenidos en el aire exhalado, como ya se ha descrito.¹²

3) METABOLISMO

El alcohol en su mayor parte (90%) es metabolizado a nivel hepático. En el metabolismo del alcohol tenemos primero una oxidación del alcohol, a través de unos sistemas enzimáticos, en los que interviene la alcohol deshidrogenasa, la catalasa, un sistema oxidativo mitocondrial. Todo esto lleva al alcohol, en una primera etapa, a una transformación en acetaldehído. Después, por otra acción enzimática (aldehído deshidrogenasa) que también ocurre a nivel hepático, pasaría a ácido acético, después sufriría otro proceso oxidativo y pasaría a anhídrido carbónico y agua.¹⁴

4) EXCRECIÓN

Existe una gran variabilidad en las velocidades y tasas de eliminación de etanol entre diferentes sujetos, pero se suele considerar que la media de la población elimina entre 10 y 20 Mg. de etanol por cada 100 ml de sangre y hora. En esta velocidad no parece que la edad o el sexo sean factores determinantes, pero sí parece serlo la asiduidad de los episodios de bebida, ya que conforme aumenta ésta aumenta también la capacidad metabólica y de eliminación del etanol.¹²

La eliminación pulmonar es gracias a la volatilidad del alcohol, proceso inverso al de la absorción, solo el 2-3% se elimina por esta vía.¹¹

En la eliminación renal el alcohol difunde a través del glomérulo y no sufre proceso de reabsorción tubular, la concentración en orina depende de la alcoholemia, pero ésta cambia continuamente y la de la orina no lo hace, la correlación alcoholemia / alcoholuria no es de 1, sino inferior. También puede eliminarse por saliva y por la leche, lo que debe ser tenido en cuenta por las madres lactantes.¹¹

Finalmente, existen otros factores que pueden alterar la eliminación del etanol. Éstos, brevemente presentados, son:¹²

- Factores genéticos
- Consumo de azúcares como la fructosa que incrementa la desaparición del alcohol.
- Capacidad metabólica de bebedores habituales parece ser mayor que la de personas con un menor contacto con esta.
- El uso de anticonceptivos orales reduce la eliminación hasta en un 20 %. Otros fármacos (paracetamol, ácido acetilsalicílico, etc), productos industriales (PVC, acetona y otros solventes orgánicos, etc.) y drogas de abuso parecen ser capaces de interferir con el metabolismo del etanol.
- Fumadores de tabaco (con un consumo superior a 20-25 cigarrillos por día) presentan una mayor velocidad de desaparición del etanol.

b. FARMACODINAMIA

1) SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (SNC)

La acción del alcohol es depresora y 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.¹⁰

El etanol reduce toda la actividad del córtex occipital, mientras que aumenta en el córtex temporal izquierdo y ganglios basales izquierdos. Este patrón de afectación es similar al observado en los sujetos tratados con benzodiazepinas (lorazepam), lo que explicaría la similitud de los efectos sedantes entre el alcohol y estos fármacos.¹⁵

El SNC es afectado de manera notable por el consumo crónico de alcohol, el cual produce sedación y liberación de la ansiedad y, con grandes dosis, disartria, ataxia, trastornos del juicio y conducta desinhibida, un estado llamado de intoxicación o embriaguez. Estos efectos en el SNC son mas notables cuando aumentan las concentraciones sanguíneas debido a la tolerancia aguda a los efectos del alcohol, son necesarias concentraciones más elevadas para inducir esos efectos en el SNC.¹⁶

2) SISTEMA CARDIOVASCULAR

Los efectos inmediatos del etanol en la circulación son relativamente menores. No cambian en gran medida presión arterial, gasto cardiaco y fuerza de la contracción miocárdica después de ingerir un cantidad moderada de etanol. Quizá se incremente la frecuencia del pulso, pero esto suele deberse a actividad muscular o estimación refleja. La depresión cardiovascular que se observa en caso de intoxicación alcohólica aguda grave se debe principalmente a factores vasomotores centrales y a depresión respiratoria. Sin embargo, el consumo excesivo de etanol a largo plazo ejerce en gran medida efectos dañinos irreversibles en el corazón, y es una de las causas mas importantes de cardiomiopatía.¹⁷

3) SISTEMA RESPIRATORIO

Dosis medianas de alcohol provocan una ligera estimulación respiratoria por la excitación y acción refleja de las soluciones concentradas ingeridas; las dosis altas deprimen el centro respiratorio, siendo esta la causa de muerte en la intoxicación alcohólica aguda.¹⁰

4) SISTEMA DIGESTIVO

En la práctica, el primer órgano en que entra en contacto el alcohol es el tubo digestivo, por lo que no debe extrañarnos que afecte directa e indirectamente a un órgano que debe atravesar hasta llegar al torrente circulatorio. Al igual que en los otros tejidos del organismo, los efectos del alcohol sobre el tubo digestivo dependen en gran medida de la dosis administrada, de tal manera que dosis bajas suelen tener muy pocos efectos, mientras que dosis más elevadas dan lugar a una gran variedad de trastornos,¹⁴ la presencia o ausencia de alimentos determinara el nivel de daño ya que su presencia protege la mucosa gástrica, disminuyendo la concentración de alcohol. El alcohol, hasta la concentración de 10% v/v -cerveza, vino- estimula la secreción gástrica, esta acción se debe a la liberación de histamina y gastrina, que provocan la secreción gástrica.¹⁰

5) HIGADO

La enfermedad hepática es la más común de las complicaciones médicas del abuso de alcohol; se calculó que cerca de 15 a 30% de personas que consumen grandes cantidades de alcohol de manera crónica desarrollan enfermedad hepática grave. El hígado graso alcohólico, un trastorno reversible, puede progresar a hepatitis alcohólica y, al final, a cirrosis e insuficiencia hepática.¹⁴

6) RIÑÓN

El alcohol produce un evidente aumento de la secreción urinaria que no esta en relación simplemente con la cantidad de líquido ingerido con las bebidas alcohólicas. Esta diuresis se debe a la inhibición de la secreción de la hormona antidiurética de la neurohipófisis, probablemente por depresión del sistema supraóptico-hipofisiario.

c. INTOXICACIÓN

1) INTOXICACIÓN ALCOHÓLICA AGUDA

La intoxicación Etílica Aguda (IEA) es un síndrome clínico producido por el consumo de bebidas alcohólicas de forma brusca y en cantidad superior a la tolerancia individual de la persona. Dependiendo de la cantidad ingerida de alcohol y de la tolerancia, el curso puede oscilar desde leve desinhibición, hasta coma, depresión respiratoria y muerte. Rodríguez Martos traduce la definición que Keller hace en el Dictionary of Words about Alcohol (DWA) sobre la IEA como: “estado de embriaguez derivado de los efectos del etanol sobre el organismo que pueden revestir distintos grados de gravedad”. Diferencia la IEA producida tras la ingestión de alcohol, como resultado del efecto tóxico directo del alcohol sobre el S.N.C., advirtiendo sobre la ambigüedad del término “agudo” que puede significar desde “breve” por la duración a “grave” por las repercusiones.¹⁸

En forma aguda el etanol afecta al individuo en múltiples órganos y sistemas orgánicos. Los efectos clínicos agudos que con mayor frecuencia se encuentran son:⁸

- Alteraciones en el sistema nervioso central, depresión.
- Alteraciones gastrointestinales, gastritis, esofagitis, úlceras, hemorragia de vías digestivas, vómito y puede producirse un síndrome de Mallory Weis.
- Alteraciones nutricionales, el etanol carece de valor nutritivo 1gr de etanol posee 7.1 kcal. La ingesta en ayuno de etanol en pacientes sanos produce hipoglicemia transitoria de seis a 36 horas por inhibición de la gluconeogénesis

Complicaciones:

- Hemorragia de vías digestivas altas, por estímulo irritativo continuo sobre la mucosa esofágica y gástrica
- Politraumatismo y endotoxemia, por supresión de funciones del SNC, sistema cardiovascular e inmunológico, facilitando las complicaciones sépticas en pacientes con trauma.
- Convulsiones por hipoglicemia, por inhibición de la gluconeogénesis.
- Pancreatitis aguda, por secreción pancreática aumentada de proenzimas, aumento de la actividad lisosómica y por una disminución de la capacidad de inactivación de tripsina en el interior de la glándula con función excretora deteriorada del Aparato de Golgi.
- Ataque agudo de gota, por estímulo de la lipogénesis, que desencadena un incremento del lactato y de los ácidos grasos que produce una hiperlactoacidemia, que conlleva a la disminución de la excreción renal de ácido úrico.
- Cetoacidosis metabólica, por producción excesiva de cuerpos cetónicos.
- Hematoma subdural agudo, por trauma craneoencefálico severo, secundario a la incoordinación muscular y ataxias ocasionadas por el alcohol.

**TABLA Nº 1. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE LA INTOXICACIÓN ETÍLICA
AGUDA - DSM IV**

CRITERIOS DE DIAGNOSTICO DE INTOXICACION POR ALCOHOL SEGÚN EL DSM IV

- Ingestión reciente de alcohol.
- Cambios psicológicos o comportamentales desadaptativos clínicamente significativos de los que suelen aparecer durante o poco después de su consumo: sexualidad inapropiada, comportamiento agresivo, labilidad emocional, deterioro de la capacidad del juicio y deterioro de la capacidad laboral o social, que se presenta durante la intoxicación o pocos minutos después de la ingesta de alcohol.
- Uno o más de los siguientes síntomas que aparecen durante el consumo de alcohol o poco después:
 - Lenguaje farfullante.
 - Incoordinación,
 - Marcha inestable,
 - Nistagmo,
 - Deterioro de la atención o la memoria,
 - Estupor o coma.
- Los síntomas no se deben a enfermedad médica o se explican mejor por la presencia de otro trastorno mental.

Fuente: DSM IV

TABLA Nº 2. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE LA INTOXICACIÓN ETÍLICA AGUDA – OMS

**PAUTAS DE DIAGNOSTICO DE INTOXICACION POR ALCOHOL SEGÚN LA OMS
(CIE 10)**

- Estado transitorio consecutivo a la ingestión que produce alteraciones del nivel de conciencia, de la cognición, de la percepción, del estado afectivo, del comportamiento o de otras funciones o respuestas fisiológicas o psicológicas.
- Suele tener una relación estrecha con la dosis ingerida, aunque hay excepciones en individuos con cierta patología orgánica subyacente, en los que dosis relativamente pequeñas pueden dar lugar a una intoxicación desproporcionadamente grave.
- La desinhibición relacionada con el contexto social (por ejemplo, en fiestas o carnavales) debe también ser tomada en cuenta.
- La intensidad de la intoxicación disminuye con el tiempo, y sus efectos desaparecen si no se repite el consumo.
- A dosis bajas predominan los efectos estimulantes sobre el comportamiento. Al aumentar la dosis produce agitación y agresividad, y a niveles muy elevados da lugar a una clara sedación.

Fuente: OMS

2) ALCOHOLISMO CRÓNICO

Se denomina alcoholismo crónico a un estado de intoxicación producido por el uso prolongado y habitual de cantidades de alcohol con alteraciones funcionales y orgánicas.¹⁰ La dependencia del alcohol lleva al desarrollo de conductas desviadas, es una enfermedad que muestra síntomas y signos reconocibles con trastornos gastrointestinales, hepáticos, neurológicos y mentales.¹⁹ Las personas más afectadas se denominan alcohólicos. Las alteraciones producidas son:¹⁰

- Gastrointestinales, gastroenteritis catarral, úlcera gastroduodenal y pancreatitis crónica.
- Hepáticas, cirrosis.
- Cardiacas, cardiomiopatía alcohólica.
- Neurológicas, polineuritis alcohólica.
- Mentales, cambios de la personalidad, psicosis por alucinaciones, demencia.

3) FUENTES DE INTOXICACIÓN ALCOHÓLICA

Las fuentes de intoxicación del alcoholismo agudo están constituidas por las bebidas espirituosas o alcohólicas que, según su grado de concentración en alcohol, se dividen en tres grupos:¹¹

- **Bebidas débilmente alcohólicas:** el porcentaje de alcohol oscila entre el 1 y el 8%. Resultan de la fermentación de jugos vegetales conteniendo almidones o azúcares poco fermentescibles: cerveza y sidra.

- **Bebidas medianamente alcohólicas:** el grado de alcohol oscila entre el 10 y el 20%. Proceden de la fermentación de los mostos de una, cuyo alto contenido en glucosa les hace fermentar fácilmente. Según la técnica de la vinificación, el tiempo de fermentación y de envejecimiento, resultan tipos distintos de vinos, con graduación alcohólica diferente, desde los vinos ordinarios de mesa (10 a 12º) hasta la de los vinos generosos (jerez, oporto, vermouth, Málaga), que oscila de 15 a 20º.

- **Bebidas fuertemente alcohólicas:** en la obtención de estas bebidas se suceden dos fases, una primera de fermentación, seguida de una destilación del producto de la fermentación, con lo que se enriquece considerablemente la concentración alcohólica. Se parte de jugos vegetales muy diversos, obteniéndose así: coñac, anís, ron, whisky, vodka, aguardientes, cremas, etc. El grado alcohólico alcanza hasta el 40 a 50%.

Aunque estos distintos tipos de bebidas pueden contener otros elementos que definen sus caracteres organolépticos, en condiciones ordinarias la embriaguez se debe de modo exclusivo al alcohol etílico.

4) DOSIS TÓXICAS ¹¹

Las dosis tóxicas del alcohol etílico son variables con las circunstancias individuales y, más especialmente, con el acostumbramiento del sujeto. No obstante, la experimentación y la clínica permiten conocer los valores medios de su toxicidad, aún cuando sólo sea a título de orientación.

La ingestión de 1.20 a 1.50 gramos de alcohol por kilo de peso produce embriaguez en las tres cuartas partes de los sujetos. Superadas estas cifras la embriaguez es la regla, pero si la cantidad ingerida llega a 5 o 6 gramos por kilo de peso la intoxicación puede ser mortal.

Precisando más diremos que 0.75 gramos de alcohol por kilo inducen trastornos en la conducta, cuando se trata de funciones delicadas; cantidades de 1.50 a 2.35 gramos de alcohol por kilo de peso provocan un cierto grado de embriaguez, sobre todo en individuos no acostumbrados; dosis superiores a 2.35 gramos por kilo de peso conducen a la embriaguez, incluso a los sujetos bebedores habituales; si la dosis llega a 3.15 gramos por kilo de peso los fenómenos de ebriedad son graves en todos los sujetos. Las dosis mortales son siempre superiores a los 4 gramos por kilo de peso, excepto en los niños que tienen una mayor sensibilidad.

Teniendo en cuenta la concentración alcohólica de las distintas bebidas, puede calcularse la cantidad de estas que corresponden a los datos expuestos. Suponiendo un vino con un 10% de alcohol o un licor de 40°, un hombre de 70 kilogramos experimentaría síntomas de embriaguez en mayor o menor grados tras la ingestión de cantidades de vino comprendidas entre 1 y 2 litros, o de licor comprendidas entre 250 y 500 cc. Si se ingieren los dos litros de vino o el medio litro de licor, cualquier individuo de tal peso presentará graves fenómenos de embriaguez. Para producir la muerte debería ingerir 3.5 litros de vino ú 850cc. de licor.

c. INTERACCIÓN

Aunque el alcohol es considerada una bebida, no un fármaco, farmacológicamente hablando tiene mucha relación con medicamentos que actúan deprimiendo el sistema nervioso central.

1). EFECTO POTENCIADOR DE LA ACCIÓN SEDANTE DE FÁRMACOS:¹⁰

Probablemente la interacción más común.

- Analgésicos, opiáceos, anticonvulsivantes, hipnótico-sedantes, antidepresivos, antipsicóticos, neurolepticos, inhibidores del apetito, con alcohol, incrementan los riesgos.
- Barbitúricos: el alcohol puede inhibir los enzimas hepáticos encargados del metabolismo de los barbitúricos.
- Benzodiacepinas: efectos aditivos. Difícil comparar resultados. Incrementa la absorción y niveles de algunas BDZ. El Alprazolam asociado con alcohol puede incrementar el riesgo de conductas agresivas
- Clometiazol: Con alcohol es potencialmente letal por potenciar efectos sedantes y aumentar su biodisponibilidad.
- Codeína, Dextropropoxifeno, Glutetimida, Maprotilina, Meprobamato

2). EFECTO ANTABÚS:¹⁵ Hidrato de Cloral (efecto sumatorio depresor, además), Ciertas setas, Furazolidona, Griseofulvina, Ketoconazol, Nitroimidazoles, Procarbazina, Cefalosporinas (cefamandol y otras).

3). ANTAGONISTAS DE LA ACCIÓN DEPRESORA:¹⁶ Las Anfetaminas pueden reducir en algún grado el efecto del alcohol sobre la destreza al conducir. La cafeína no contrarresta el efecto del alcohol.

4). INHIBICIÓN POR SOBRECARGA DE AZÚCARES:¹⁰ La sobrecarga de fructosa acelera la oxidación del alcohol posiblemente al reoxidar la NADH a NAD+.

5). ANTAGONISTAS DE RECEPTORES DE HISTAMINA H2: Cimetidina, Ranitidina y Famotidina no está claro que eleven y prolonguen la alcoholemia por inhibición de la ADH.

6). OTROS¹⁶

- **Anticolinérgicos:** Atropina (trastornos de atención) Escopolamina (no interacciona)
- **Antihistamínicos:** (Somnolencia)
 - Prometazina, clorfeniramina, difenhidramina (marcada)
 - Clemizol, ciproheptadina, triprolidina (poco marcada)
 - Astemizol, ebastina, loratadine (mínima o ausente)
- **Bloqueantes de canales de Ca:**
 - Verapamil, puede elevar y prolongar la alcoholemia
 - Etanol parece inhibir el metabolismo del nifedipino.
- **Cannabis:** Se suman los efectos. Pico más bajo y efecto más duradero

C. DIAGNÓSTICO MÉDICO

La entrevista clínica es la mejor técnica para la identificación del alcoholismo. Es fundamental el diagnóstico temprano de los problemas relacionados con el alcohol, ya que se disminuyen los riesgos de daño en el paciente consumidor y posibilita que las modificaciones conductuales sean más fáciles de alcanzar y mantener.

Deben valorarse aspectos relacionados con el patrón de consumo:

1. Patrón de consumo
2. Síntomas médicos y psiquiátricos

3. Variables sociales

1. PATRON DE CONSUMO

Se debe de estar muy atento y ser hábil a la hora de recoger esta información, porque el principal problema es la dificultad para reconocer el consumo por parte del sujeto. Riofrío C.³¹ en un artículo de actualización recomienda incluir preguntas acerca que detallen el tipo de consumo diario. Para ello se utilizarán preguntas como: “¿Consume alcohol en las comidas?” “¿y fuera de ellas?”, “¿qué tipo de bebida consume?”, “¿bebe los fines de semana?”.

2. SÍNTOMAS MÉDICOS Y PSIQUIÁTRICOS

La mayoría de los daños médicos y psiquiátricos asociados al consumo de alcohol aparecen en las personas que no presentan dependencia a dicho tóxico. Los síntomas y signos relacionados con el consumo de alcohol más comunes son los siguientes:

– Médicos: cefalea (aguda y crónica), anorexia, astenia, hiporreflexia, pirosis retrosternal, dolor abdominal, diarrea, hipertensión arterial, temblor distal, enfermedad de transmisión sexual, crisis y traumatismos. En la exploración física pueden objetivarse signos relacionados con el consumo de alcohol crónico, como facies plétórica, inyección conjuntival, arañas vasculares en la epidermis facial, fetoalcohólico, desnutrición, hipertrofia parotídea, eritema palmar, subictericia o ictericia, hepatomegalia, ginecomastia, obesidad y signos de tabaquismo importantes.

– Psiquiátricos/psicológicos: agresividad, conducta irracional, discusiones, violencia, pérdida de memoria, insomnio, depresión, ansiedad, cuadros alucinatorios o delirantes, síndrome de abstinencia, *delirium*, intoxicaciones atípicas.

3. VARIABLES SOCIALES

En la consulta de atención primaria se debe realizar una valoración de los problemas familiares que podrían objetivarse, como trastornos de ansiedad o depresión en hijos o pareja del paciente alcohólico, problemas escolares, traumatismos secundarios al abuso físico, síntomas médicos inexplicables en los hijos como cefaleas, dolor abdominal, etc., y/o visitas frecuentes de los miembros de la familia del paciente en la consulta. Es necesario explorar el apoyo familiar y la estabilidad sociolaboral de las familias en las que se aprecia un problema relacionado con el alcohol.

Se dispone de métodos individualizados y colectivos de cribaje, así como de marcadores biológicos que orientan a la existencia de problemas orgánicos relacionados con la ingesta excesiva de alcohol.

Existen cuestionarios específicos para la detección del consumo de alcohol el más usado el test CAGE otros mencionamos, AUDIT (Alcohol Use Disorders identification Test) y MALT(Münchner Alkoholismus Test)

- **CAGE** (Chronic Alcoholism General Evaluation)

Es un cuestionario autoadministrable, su nombre corresponde a los cuatro aspectos que evalúa por sus iniciales en inglés: cut-down (reflexiones personales sobre posible abuso); annoyed (comentarios de terceros con relación a su hábito alcohólico); Guilty (existencia de sentimientos de culpabilidad); eye-opener (necesidad de consumo matutino).

Fue desarrollado para detectar casos de alcoholismo, consta de 4 ítems de respuesta dicotómica (Sí = 1 punto / No = 0 puntos).El test se considera positivo para la presencia de abuso o dependencia de alcohol si se responde afirmativamente a un mínimo de 2 preguntas. Con 0 puntos se considera la ausencia de problemas

relacionados con el alcohol; con 1 punto se presuponen sólo indicios de alcoholismo.*

Es un test barato, rápido, que se pasa en menos de 1 min y en el que para su realización no se necesita personal cualificado. Presenta una sensibilidad del 49-100% y una especificidad del 79-100%.

1. ¿Le ha molestado alguna vez la gente criticándole su forma de beber?
2. ¿Ha tenido alguna vez la impresión de que debería beber menos?
3. ¿Se ha sentido alguna vez mal o culpable por su costumbre de beber?
4. ¿Alguna vez lo primero que ha hecho por la mañana ha sido beber para calmar sus nervios o para liberarse de una resaca?

Versión original: Mayfield D. (1974).

Versión española: Rodríguez-Martos A, Navarro R, Vecino C, Pérez R. (1986)

PUNTUACIÓN: 1 punto por respuesta afirmativa.

CORRECCIÓN: 1 punto o más indica problemas con el alcohol; 2 puntos se considera dependencia.

D. DIAGNÓSTICO MÉDICO – LEGAL DE LA EMBRIAGUEZ

* En un estudio realizado por Herrán O. y Ardila M. en Bucaramanga - Colombia (2005) que evalúa la validez interna y reproducibilidad de la prueba de CAGE, determino su utilidad con la diferencia de que uso como punto de corte 3 preguntas y no 2, concluyendo que esta ligada al contexto al que se aplique la prueba alcanzando una especificidad y valor pronostico superiores a 0,99 observándose diferencias con otros investigadores que utilizaron puntos de corte menores hasta de 1 con resultados de riesgo alto de alcoholismo.

Para responder a las diversas exigencias judiciales respecto a la embriaguez, el perito debe establecer no sólo la naturaleza del cuadro clínico y su profundidad, sino también su origen. Dispone para ello de métodos clínicos y de métodos bioquímicos.

1. MÉTODOS CLÍNICOS

Varias dificultades se oponen al diagnóstico clínico de la embriaguez. Ante todo, no existe ningún síntoma aislado que sea peculiar del alcohol. Por otra parte, la resistencia individual frente al tóxico es muy variable, por lo que el juicio, en cada caso concreto, debe de ser prudente y nunca generalizador.

a. PRUEBAS DE CONSUMO RECIENTE DE ALCOHOL¹²

La única prueba práctica a este respecto es el olor a líquidos alcohólicos en el aliento y en las materias vomitadas en su caso. Tiene, sin embargo, las siguientes salvedades: la intensidad del olor varía mucho con la naturaleza del líquido consumido, así como con el tiempo transcurrido desde la ingestión; algunas sustancias pueden desfigurar, atenuar o intensificar tal olor; por último, dicha percepción depende de la sensibilidad olfatoria de quien lo explora. Pese a estas reservas, si no hay olor a líquido alcohólico en el aliento de un sujeto reconocido dentro de un plazo razonable después de su arresto, es improbable que haya consumido alcohol recientemente.

b. PRUEBAS DE LA PÉRDIDA DE CONTROL DE LAS FACULTADES

No existe ninguna prueba aislada que, tomada en si misma, justifique al médico a decidir que la cantidad de alcohol consumida ha originado la pérdida del control de sus facultades a la persona examinada. Una conclusión correcta sólo puede lograrse considerando una combinación de varias pruebas y observaciones, tales como las siguientes:¹²

- Lengua seca, saburral o alternativamente salivación excesiva.
- Conducta general: irregularidades, tales como insolencia, lenguaje injurioso, locuacidad, excitación o indiferencia.
- Estado de los vestidos: especialmente el desorden y la suciedad de los mismos, en contraste con las costumbres y estado social del examinado.
- Apariencia de la conjuntiva: irritación y sufusión conjuntival.
- Estado de las pupilas y reactividad de las mismas: 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 a la luz ordinaria, pero es capaz de contraerse ante una luz muy fuerte, permaneciendo contraída un tiempo anormalmente largo. Es frecuente la presencia de nistagmus.
- Carácter de la palabra: voz vacilante y ronca con la articulación dificultada.
- Memoria: pérdida o confusión de la memoria, especialmente de los hechos recientes, interesando sobre todo la apreciación del tiempo, que es lo más afectado.
- Forma de andar, de girar sobre si mismo, sentarse y levantarse, o recoger un lápiz o moneda del suelo.
- Temblor, así como errores de la coordinación y orientación.
- Caracteres de la respiración y especialmente, presencia de hipo.

c. ESTADOS PATOLÓGICOS CAPACES DE SIMULAR UN INTOXICACIÓN ALCOHÓLICA

Aunque el diagnóstico de IEA sea evidente, si el paciente se encuentra en estado confusional hay que descartar siempre otros cuadros. Las condiciones patológicas capaces de originar síntomas semejantes a los de una intoxicación alcohólica corresponden a algunos de las siguientes: ^{11,17}

- Fiebres graves.

- Lesiones inflamatorias agudas del cerebro o de las meninges cerebrales, Meningitis, Encefalitis, Hematoma Subdural.
- Otras lesiones menos agudas del sistema nervioso central.
- Alteraciones mentales y nerviosas.
- Enfermedades en las que haya un déficit del metabolismo general. Cetoacidosis diabética, Hipoglucemia.
- Consecuencias de lesiones craneales traumáticas.
- Efectos agudos de otras drogas distintas al alcohol, Intoxicación por CO, Intoxicación por tóxicos industriales (benzol, gasolina) e Intoxicación por Alcohol Metílico que se usa en la adulteración de bebidas alcohólicas con riesgo de intoxicación, o con finalidad autolítica o en pacientes que tienen acceso restringido a bebidas alcohólicas.
- Efectos crónicos de otras medicaciones, intoxicación por Gammahidroxiбутírico, intoxicación por hiposedantes
- Efectos de temperaturas extremas.
- Excesiva pérdida de sangre.
- Enfermedad de Stokes-Adams.
- Shock nervioso súbito.
- Trance histérico.
- Autointoxicación.
- Acidosis.
- Estados postictales.
- Encefalopatía hepática.
- Pancreatitis Aguda.

Por tanto es importante tener en cuenta la información del paciente cuando refiere que ha consumido poco alcohol o niega su uso para descartar otros procesos diferenciales.

2. MÉTODOS BIOQUÍMICOS

a. METODOS INCRUENTOS

La más usada cuando hay objeciones para la muestra sanguínea, es la muestra de alcohol en aire espirado que se basa en los siguientes principios. A partir de los 15 min después de haber ingerido una bebida alcohólica, la concentración en alcohol de aire espirado refleja la concentración alcohólica de la sangre circulante a través de los pulmones. Dos litros de aire alveolar, con una concentración de anhídrido carbónico igual a 190 mg, contiene exactamente la misma cantidad de alcohol que 1 ml de sangre. Se determina la cantidad de alcohol que existe en un volumen medio de aire (o que corresponda a un cantidad determinada de anhídrido carbónico), con lo cual se puede calcular la concentración alcohólica de la sangre.¹²

1) ALCOTEST (DRAGER)¹³

El alcotest es un tubo con reactivo químico, sellado en los dos extremos, una boquilla y una bolsa de medición; se trata de que la persona sopla, pasa el aire alveolar -que se supone contiene alcohol- a través del reactivo, que tiene dicromato de potasio y ácido sulfúrico, que es de color amarillo; al pasar el alcohol esto varía a color verde. La persona debe soplar entre 10 a 20 segundos inflando la bolsita de medición.

Es un examen semicuantitativo y el valor cero indicaría que la persona no tiene alcohol o ha ingerido menos de 0.30 g‰, el número 1 tiene alrededor de 0.30 g‰, etc. El alcoholmeter se basa en un sistema electrónico, semejante a una radio a pila. Va conectado a una boquilla, la persona sopla, se presiona el botón 1 y al pasar el aire baja el pistón hacia el aire con alcohol. Esto produce una oxidación del etanol sobre una lámina de platino, lo que provoca una señal eléctrica, amplificada por el punto cuatro que pasa a un registro graduado para indicar si hay positividad o negatividad de alcohol.

2) ALCOMETER (BENCH)¹²

Es un aparato compacto, pero liviano, que determina directamente el alcohol presente en un centímetro cúbico de aire alveolar, oxidándolo en una célula de combustión o “célula fuel”. El calor desprendido en la combustión es transformado en una señal eléctrica que, amplifica, actúa sobre la aguja de un dial, graduado directamente en gr% de alcohol (referidas a la sangre). La determinación consta de tres fases, reguladas por otros botones (preparación, muestra y lectura), en las que se invierten unos 3 min. los resultados tienen un error de análisis de $\pm 5\%$.

b. MÉTODOS CRUENTOS

1) MÉTODO DE WIDMARK ¹³

Se aprovecha la propiedad volátil del alcohol y hacemos una destilación del alcohol a 70 grados. Este método desarrolla una técnica de destilación y oxidación simultánea del alcohol con una mezcla sulfocrómica (dicromato de potasio y ácido sulfúrico). Posteriormente se titula el exceso de dicromato de potasio por la técnica yodométrica. De esta forma determinamos la alcoholemia.

2) MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO

En la que la determinación cuantitativa se hace por colorimetría, con ayuda de un espectrofotómetro.¹¹

3) MÉTODO ENZIMÁTICO DEL ALCOHOL DESHIDROGENASA O DE LA ADH

Se basa en una oxidación del alcohol a aldehído. Este método enzimático refleja el sistema de oxidación a nivel hepático y es específico para etanol.¹³ Su técnica nada fácil y su encarecimiento, tanto por los reactivos en sí como por exigir el empleo de un espectrofotómetro ultravioleta, le han impedido entrar como técnica común en la práctica diaria.¹²

4) CROMATOGRAFÍA EN FASE GASEOSA

El mejor método es el de cromatografía gaseosa, con el que se pueden separar e identificar sustancias.¹³ El de mayor aceptación en la actualidad, que al momento se constituye en el método más sofisticado y que en el Instituto de Investigaciones Forenses de La Paz se realiza.

Actualmente el procedimiento de elección es el conocido como de “espacio en cabeza”, o cámara de vapores en equilibrio con el líquido de la muestra, cerrado dentro de un frasco de tapón perforable, de donde se extrae una muestra alícuota del vapor para inyectarla en el cromatógrafo. Para la determinación de alcoholemia, se toma 0,5ml de la muestra de sangre y se introduce en un vial pequeño, se añade el estándar interno (n-propanol), se cierra herméticamente y se introduce en un baño termostatzado a 60° c. Se fuerza el equilibrio añadiendo cloruro sódico sólido o sulfato amónico. Igualmente se prepara un patrón de disolución acuosa de etanol. Con un jeringa de gases se perfora al tapón de cierre, se toma una muestra del vapor en equilibrio del interior del vial y se inyecta en el cromatógrafo equipado con detector de ionización de llama.²⁰

D. MORTALIDAD ASOCIADA AL CONSUMO DE ALCOHOL

Se ha señalado que a concentraciones de alcohol sérico de 0,1 gr/l se empieza a manifestar claros signos de desequilibrio. Ello, junto con la alteración de la concentración y de los reflejos, provoca que la presencia de concentraciones de alcohol sérico también se asocie a caídas que pueden resultar en lesiones. Se ha estimado que el alcohol está presente en el 21 al 77% de las muertes por caídas y en el 18 al 53% de las lesiones por dicha causa. Además del tráfico y de las caídas, los ahogamientos y las lesiones debidas al fuego son las lesiones no intencionales que más se asocian al consumo de alcohol 39. Así, entre el 21 y el 50% de las muertes por ahogamiento se han atribuido al alcohol 38, 40, 41, cifras que se sitúan entre el 9 y el 86% para el caso de las muertes resultantes de incendios 42. Los muertos por

quemaduras tenían un riesgo mayor de haber consumido alcohol que las víctimas no mortales de quemaduras. En el caso de los ahogamientos, el consumo de alcohol se asocia a baños nocturnos, en solitario, y a actividades náuticas sin uso de dispositivos de flotación. Además, el alcohol puede crear una falsa sensación de calor que puede resultar en una prolongación excesiva del tiempo de nado, con el riesgo de hipertensión venosa, taquicardia y colapso cardiovascular.²¹

1. VALORACIÓN MÉDICO LEGAL DE LA ALCOHOLEMIA ^{11,19}

La interpretación médico legal de las cifras de alcoholemia se hace con la más exquisita 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 éste origen. En efecto, Lofthum empleando el método de Widmark, ha encontrado en la sangre de sujetos sanos abstemios un 0.1 por 1,000 de sustancias reductoras. Wenger, con el método de Nicloux, encuentra, en casos de diabetes hasta 0.35 gramos por 1,000; cifra que según el mismo autor puede llegar al 0.48 por 1,000 después de un consumo grande de frutas. Maricq señala que ciertos fármacos (en especial en la narcosis), alimentos mal conservados e incluso ciertas intoxicaciones profesionales, pueden falsear los resultados.

De acuerdo con estos principios, las conclusiones generalmente aceptadas, en cuanto a la valoración médico legal de la alcoholemia, son las siguientes:

- Una alcoholemia inferior a 0.5 gramos de alcohol por mil cc. de sangre no indica necesariamente que el sujeto haya consumido bebidas alcohólicas.
- Entre 0.50 y 1.0 gramos de alcohol por mil cc. de sangre, las posibilidades de que haya intoxicación van aumentando, pero sin que pueda asegurarse que existan alteraciones clínicas y en qué grado.

- Por encima de 0,50 gramos (en choferes que conducen maquinas profesionales) y de 0.7 gramos por 1,000 cc. (en choferes particulares) se considera que existe embriaguez.
- Una alcoholemia comprendida entre 1.0 y 2.0 gramos por 1,000 se corresponde con la fase ebriosa de la intoxicación alcohólica, pero 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 hay seguridad de cual era el estado del sujeto y por ello deben coincidir los datos clínicos y los bioquímicos para establecer el diagnóstico de embriaguez.
- Por encima de 2 gramos de alcohol por 1,000 cc. de sangre puede afirmarse la realidad de la embriaguez, aún en ausencia de todo dato clínico.
- Cifras alcohólicas de 4 a 5 gramos por 1,000 cc. se encuentran constantemente durante el estado de coma alcohólico.
- Finalmente, la mayor parte de los autores coinciden en aceptar que valores alcohólicos superiores al 5 por 1,000, demostrados en el cadáver, justifican el diagnóstico de muerte por alcoholismo agudo.

Como se ve el punto de polémica corresponde a los valores de alcohol en sangre comprendido entre 0.5 y 2.0 gramos por 1,000. 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 con total incapacidad para conducir un vehículo, mientras que otros, con una tolerancia al alcohol superior a lo normal, apenas acusarían los efectos de la bebida y podrían conducir un vehículo, mientras que otros con una tolerancia superior a la normal, apenas acusarían los efectos de la bebida y podrían conducir un vehículo automóvil con una seguridad normal. Las mismas consideraciones podrían hacerse para otras situaciones jurídicas: riñas, lesiones personales, accidentes de trabajo, etc.

Por ello, cuando se dan estas cifras, el resultado bioquímico debe completarse con el diagnóstico clínico. O lo que es lo mismo, dadas las limitaciones de la práctica, con

los datos testificales sobre su comportamiento, conducta y estado, para formar un juicio médico legal sobre la presencia o ausencia de embriaguez y su grado.

En la tabla Nº 3 se recogen los estados y síntomas clínicos que corresponden a la mayoría de los individuos cuando poseen las alcoholemias señaladas.

TABLA Nº 3. CORRELACIÓN ENTRE LOS VALORES DE ALCOHOLEMIA Y EL ESTADO CLÍNICO ²⁰

ALCOHOLEMIA (gramos/litro)	ESTADO	PRINCIPALES SINTOMAS CLÍNICOS
0,3	Sobrio	No aparentes (solo por tests especializados)
0,3 – 1	Eufórico	Disminución de inhibiciones Sociabilidad, autoconfianza. Brusquedad. Enlentecimiento de reacciones. Ataxia
1 – 1,5	Excitación Embriaguez	Inestabilidad emocional Disminución de la atención, juicio y control Disminución de las percepciones Sobrevaloración de las capacidades
1,5 – 2	Confusión	Trastornos de memoria y comprensión Desorientación Descoordinación muscular Somnolencia
2 – 3	Estupor	Disminución de la conciencia Apatía, inercia Déficits motores
3 – 4	Intoxicación severa	Inconsciencia, anestesia Disminución de reflejos
4 – 5	Coma Posible muerte	Dificultades cardíacas y respiratorias Hipotermia, hipoglucemia Convulsiones Parada respiratoria

Fuente: Repetto M. TOXICOLOGÍA AVANZADA. 1995.

2. DETERMINACIÓN DEL ALCOHOL POSTMORTEM

a. MUESTREO ADECUADO PARA ANÁLISIS DE ALCOHOL

Como se consigna en la mayoría de la literatura, la principal muestra a obtener la constituye la sanguínea, la cual debe ser preferentemente tomada de la vena femoral. Adicionalmente es preferible tomar muestras de otros sitios que servirán como control, tales como orina y humor vítreo. Los tubos utilizados para la recolección de estas muestras deben ser preparados con anterioridad y deben contener fluoruro de sodio o potasio al 1-2% en adecuada cantidad como preservante e inhibidor enzimático de la fermentación a alcohol. Cada uno de los tubos debe ser apropiadamente etiquetado con la siguiente información como mínimo:²²

- tipo de material,
- sitio anatómico de origen,
- hora y fecha de la recolección,
- identificación del fallecido si fuese posible y,
- número de autopsia médico legal.

Debe enviarse con tapas herméticas y refrigeradas a 4 grados de temperatura y mantener una adecuada cadena de custodia para evitar la invalidación de la prueba en procesos judiciales.

b. DETERMINACIONES DE NIVELES DE ALCOHOL

El método analítico mundialmente aceptado y utilizado en nuestro país para la medición cualitativa y cuantitativa de alcohol en fluidos corporales es la cromatografía de gas con detector de ionización de flama, ya sea utilizando una técnica de inyección directa o por muestreo al vacío.²¹

1) DETERMINACION DE ALCOHOL EN MUESTRA DE SANGRE

La prueba resulta básica en cientos de casos en que se sospecha que el fallecido consumió alcohol y se encontraba bajo los efectos de éste al momento de su muerte, por ende, a la hora de la recolección de la muestra se debe mantener exhaustivo cuidado en no omitir ciertas pautas de validez como lo son el anotar la siguiente información: sitio y método de recolección de la muestra, tiempo transcurrido después de la muerte y estado del cuerpo cuando se recolectó la muestra.²¹ La toma de muestra debe hacerse de la vena femoral o axilar, antes de comenzar la autopsia, o bien de las cavidades cardíacas; se ha comprobado que la varianza en las alcoholemias realizadas con sangre femoral y cardíaca es menor de 0.05%. Sin embargo, la sangre tomada de la cavidad torácica, mezclada con fluido pericárdico o pleural, posee alcoholemias elevadas (alrededor del 20%) a causa de difusión post mortem, y no es apta para el análisis.¹⁹

2) DETERMINACION DE ALCOHOL EN MUESTRAS DE URINA ²¹

La muestra más comúnmente utilizada para la determinación de alcohol después de la sangre es la orina. La segunda muestra debe ser recogida por punción directa de la vejiga y ser preservada adecuadamente con fluoruro de sodio. Esta sustancia inhibe la formación de polisacáridos por parte de los microorganismos, previniendo así el crecimiento bacteriano, sin embargo, el agregar dicho preservante no excluye u oculta la posibilidad de que haya ocurrido producción de etanol previamente. Si no se preserva correctamente, las concentraciones de etanol mostrarán un incremento considerable.

La ventaja que presenta la orina es su gran contenido de agua y la menor posibilidad de contaminación por bacterias u hongos, además que la orina de individuos sanos no contienen cantidades significativas de glucosa, sustrato principal para la producción de etanol postmortem. Por ejemplo, muy diferente sería encontrar niveles altos de alcohol en orina (CAO) y negativo en sangre (CAS) (esperable en pacientes

diabéticos, donde el contenido de glucosa en orina puede haber dado origen a la formación de etanol). La concentración de alcohol que se alcanza en sangre y otros fluidos depende de varios factores mencionados anteriormente, como la cantidad de alcohol ingerido, el estado de hidratación del cuerpo y el tiempo transcurrido hasta la toma de la muestra. Específicamente en la orina, la concentración de alcohol máxima llega en 30 a 60 minutos después de que se alcanza la máxima concentración en sangre. Es común y recomendable la medición de la relación CAO: CAS, lo cual suele proveer de información valiosa respecto a la absorción de alcohol al momento de la muerte. Una relación menor o cercana a la unidad sugiere una absorción incompleta de alcohol en todos los fluidos del cuerpo en el momento de la muerte (fase absorptiva), lo cual a su vez indica ingestión reciente o presencia de remanentes de alcohol en el estómago. Relaciones iguales o mayores a 1.25 sugieren una absorción y distribución completa (fase post absorptiva).

3) DETERMINACIÓN DE ALCOHOL EN HUMOR VITREO

El humor vítreo (gel vítreo) es una estructura gelatinosa que se mantiene unida por una fina red fibrilar (tejido intraocular) compuesta fundamentalmente por largas moléculas de proteoglucanos. El colágeno representa tan sólo el 0,01% del volumen; el 99% es agua. En su interior no hay un flujo activo de líquido y las sustancias se desplazan lentamente por difusión pasiva. Con el envejecimiento normal, o por alguna patología, el humor vítreo se licúa, formándose masas o filamentos de gel compactado, siendo de utilidad para los fines toxicológicos.²³

Esta muestra es muy usada para la determinación de etanol. El análisis de dicho elemento permite corroborar la producción postmortem de etanol así como distinguir la intoxicación antemortem de dicha producción. Ofrece la posibilidad de determinar otra serie de drogas y no presenta mayores diferencias en cuanto a las concentraciones en sangre. En ocasiones es el único elemento disponible para la interpretación cuantitativa de sustancias. Ventajas del uso del humor vítreo (HV) son: su naturaleza acuosa, que es relativamente limpio, su lejanía anatómica del colon (lo

que lo hace menos propenso a la contaminación por la propagación de bacterias), además por su localización se minimiza el riesgo de difusión pasiva de etanol, otras ventajas son ser una buena fuente de líquido y su fácil obtención. Es la prueba ideal en cadáveres con grados de descomposición y severos traumas. Su inconveniente: puede tener sustratos de glucosa.²¹

La relación media encontrada entre HV: sangre ronda 1.15 -1.20:1.* Pero debido a las variaciones individuales, tampoco se recomienda determinar la concentración de etanol en sangre a partir del HV. Por otro lado, otros estudios encontraron que en comparación con 5 sitios distintos de muestras de sangre, la concentración de alcohol se reflejó de forma más certera en HV.²¹ Sin embargo, relaciones HV: sangre bajas pueden indicar que la muerte sobrevino poco tiempo después de la ingesta alcohólica y no necesariamente que ha ocurrido una síntesis postmortem de etanol. Por otro lado, la menor cantidad de agua en la sangre comparativamente con el HV permiten suponer que la relación sangre: HV tienda a ser menor que la unidad, cuando dicha relación excede la unidad, la mejor explicación es que la muerte sobrevino antes de que el equilibrio de la difusión se hubiera conseguido, lo cual tiene relevancia forense. Además, el encontrar cantidades de etanol en HV y nada en la muestra femoral probablemente refleje que la muerte sobrevino en la etapa de eliminación del metabolismo del etanol o que justo antes de la muerte se consumieron cantidades muy pequeñas de licor. Algunos autores refieren que una única muestra de sangre para la determinación de etanol no es adecuadamente interpretable, si no hay correspondencia con niveles en HV y orina, muy de la mano de los datos arrojados por la valoración del escenario de muerte.

La determinación de alcohol en HV es muy recomendable en los casos donde se tienen cadáveres embalsamados (ya que la sustancia utilizada para embalsamar no contiene etanol, pero si puede tener otros alcoholes), cuando existe apreciable deshidratación, o cuando el cadáver está carbonizado o gravemente descompuesto.

* La relación de alcohol en humor vítreo/sangre que se maneja en el Instituto de Investigaciones forense de La Paz es de 1.24:1.

Puede ser inadecuado cuando coexisten enfermedades y/o cirugías oftalmológicas que alteren la viscosidad o composición celular del HV, contaminación con sangre o vómito, o que al momento de la toma de la muestra se haya limpiado el ojo con alcohol o cuando el cuerpo haya estado sumergido por tiempo prolongado, lo cual puede resultar en la difusión del alcohol fuera del globo ocular.²¹

TABLA Nº 4: MATRICES BIOLÓGICAS SUSCEPTIBLES DE ANÁLISIS ALCOHÓLICO POSTMORTEM, CANTIDADES QUE SE RECOMIENDAN REMITIR AL LABORATORIO Y MARCADORES O INDICADORES DE INGESTA.²⁴

MUESTRA	CANTIDAD	ANALITOS INVESTIGADOS
Sangre	5ml – 10ml	Etanol, etilglucurónido, metabolitos de serotonina
Humor vítreo	Aprox. 2 ml	Etanol
Orina	Mín. 10 ml	Etanol, metabolitos de serotonina, etilglucurónido etilsulfato
Cerebro, hígado	100g sector interno	Etanol
Saliva	1 – 2 ml	Etanol, etilglucurónido etilsulfato
Pelos	1 – 2 g	Etilglucurónido

Fuente: Ferrari L. ANÁLISIS TOXICOLÓGICO DE ETANOL, 2008

3. VARIACIONES POST MORTEM DEL ALCOHOL

Las variaciones post-mortem del alcohol pueden deberse a:¹¹

- Alteración postmortem: pérdida y ganancia
- Difusión pasiva
- Preservación de la muestra

Factores como las bajas temperaturas pueden favorecer la toxicidad del alcohol en ciertos individuos especialmente si el estado de estupor o inconciencia ocurre relacionado a asfixias posicionales o broncoaspiración del vómito, pues llegan a inducir la sofocación. Además se debe valorar la adicción del individuo a otras sustancias depresoras del sistema nervioso central como los son los opiáceos, el propoxifeno, antidepresivos y sedantes hipnóticos.²¹

a. ALTERACIÓN POSTMORTEM: PÉRDIDA Y GANANCIA

La alcoholemia real del individuo, puede sufrir diversos procesos que conducen a una alteración de la concentración, y por tanto a un error en el análisis.

Pueden darse dos situaciones: pérdida de alcohol y ganancia del alcohol.

- La pérdida tiene un mecanismo físico el cual es la evaporación. Esto se da cuando al momento de almacenar la sangre se deja abierto el tapón del tubo de ensayo donde es recolectada la muestra de sangre. También puede disminuirse por oxidación microbiana, tanto aerobia como anaerobia, por lo que debe añadirse un inhibidor microbiano.
- La ganancia del alcohol. Producido postmortem, denominado endógeno, es alcohol etílico idéntico al alcohol exógeno. No hay ningún método analítico para diferenciarlos.

La presencia de cantidades moderadas (menos de 0.8g/1000ml) en la sangre cardiaca y la ausencia en el humor vítreo y la orina indican el carácter endógeno del alcohol, siempre que no haya alcohol en el estómago, pues también podría ser que el sujeto hubiera fallecido en la primera fase absortiva. La presencia de alcohol en todas las muestras indica un carácter exógeno.

Cuando solo se dispone de una muestra para el análisis, es difícil sacar conclusiones en los casos en que haya indicios de putrefacción en el cadáver. Podría determinarse el alcohol propano en el músculo, cuyos resultados positivos se inclinan a favor del carácter endógeno en un 10% mayor que la del etanol.

b. DIFUSIÓN PASIVA

Está ampliamente demostrado que el alcohol puede difundirse pasivamente en la etapa postmortem desde el estómago y el intestino a los órganos y tejidos circundantes. Al existir altas concentraciones de alcohol en el estómago al momento de la muerte, ello implicará un alto gradiente de concentración local con el consecuente riesgo de difusión y contaminación del pericardio y de fluidos de la pleura y probablemente de la bilis.¹²

Si durante la muerte hay ruptura del estómago, esto naturalmente aumenta el riesgo de que el alcohol gástrico tienda a rodear los tejidos y cause un problema de contaminación. La difusión del alcohol postmortem va a depender del tiempo transcurrido entre la última toma o ingestión de éste antes de la muerte. El tiempo necesario para una absorción completa del alcohol es aproximadamente de 1 – 2 horas. El tiempo para la absorción completa decrece si el alcohol es consumido junto con o después de comer. Se absorbe más rápidamente cuando se ingiere alcohol junto con comidas ricas en proteínas y se retarda la absorción de éste al consumirlo con alimentos con alto contenido de grasa.²¹

La toma de muestras y análisis de residuos gástricos no es un procedimiento de rutina pero esto es admisible si hay evidencia de sobredosis de drogas o de que hubo consumo reciente. Si se encuentran concentraciones gástricas arriba de 500mg/100ml (5mg/ml o 0.5gr%) conviene pensar y corroborar que la persona ingirió recientemente. Otras situaciones pueden hacer disminuir los niveles de alcohol, como las personas en estados agónicos o que presentan vómitos, dado que puede

existir contaminación del tracto pulmonar y producir muerte por broncoaspiración, ante lo cual se requiere de un cuidadoso examen histopatológico del tejido pulmonar.

Las muertes en individuos ahogados presentan un problema especial para el forense dado la existencia de los fenómenos de difusión y redistribución que se ven favorecidos al encontrarse el cuerpo en un medio acuático. Concentraciones bajas o altas en los fluidos corporales pueden ocurrir cuando un cuerpo ha estado sumergido en agua durante un periodo determinado de tiempo. Decece la concentración del alcohol así como la dilución de los fluidos del cuerpo con el agua a medida que pasa el tiempo. Factores ambientales particularmente la temperatura del agua durante los meses de verano, el grado de trauma del cuerpo así como el proceso de putrefacción, deben ser considerados para la interpretación de las concentraciones de alcohol postmortem. En un estudio reciente (562 muertes por asfixia por sumersión), los autores concluyen que la producción del etanol podría iniciarse después de 12-24 horas postmortem. Sumersiones con bastante tiempo transcurrido fueron asociadas con una proporción grande de elevada CAS.

Otras variables a ser consideradas que pueden incidir en la difusión del etanol son el uso de tratamientos en emergencias, incluyendo drogas y fluidos intravenosos o masaje cardiaco vigoroso. Además, la posición de los cuerpos en el escenario de la muerte, la inspección inicial, y transporte del cuerpo a la morgue no es trivial. Descuidos del manejo pueden promover la redistribución del alcohol.

c. PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA

La sangre debe ser recogida en un envase de vidrio, con agujas y material estéril, se agrega fluoruro de sodio y un anticoagulante (oxalato), debe preservarse en refrigeración en un rango entre -20°C y 4°C ^{8,21}, siendo a esta última temperatura la que se utiliza en la Morgue Judicial de nuestro país. Es importante llenar en su totalidad el recipiente contenedor de la muestra, comúnmente conocido como Vacutainer, con el fin de que no quede ningún espacio de aire dentro del mismo, ya

que el alcohol al ser un elemento volátil puede difundir del fluido hacia dicho espacio y se perderá al momento de abrir el envase en el laboratorio.¹²

4. DEDUCCIONES MEDICO LEGALES DE LA CURVA DE ALCOHOLEMIA

La ingestión anterior o simultánea de alimentos sólidos hace más lenta la absorción y el ayuno la acelera. La desintoxicación bioquímica es progresiva, dura aproximadamente entre 8 a 10 horas (algunos autores han informado 6-7 horas y otros hasta 14 horas.^{13,14} El ritmo de eliminación depende del coeficiente de etiloxidación, que expresa la cantidad de alcohol eliminado por minuto y por kilogramo de peso en un sujeto dado, cualquiera sea su concentración. Este coeficiente es llamado “constante β de Widmark”.

La etapa de absorción de alcohol desde el tracto gastrointestinal a la sangre y dura entre 90 a 120 minutos aproximadamente. Si la absorción es rápida (como sucede con las bebidas de alta graduación alcohólica o libación en estado de ayunas) la curva de absorción semejará más una vertical (línea trazos cortados a la izquierda). Caso contrario, por ejemplo cuando se encuentran alimentos en el estómago al momento de la libación, poseerá menor pendiente (línea de trazos a la derecha). La zona de meseta indica un equilibrio entre el ingreso por difusión y eliminación oxidativa.

Prolongando hacia atrás la línea correspondiente a la eliminación, hasta cortar el eje de ordenadas, obtendremos el valor C_0 , correspondiente a la alcoholemia máxima teórica, suponiendo absorción inmediata y total de todo el Alcohol. Este valor debería ser igual a la dosis de alcohol tomada por Kg de peso del individuo. Pero, experimentalmente se comprobó que esto no sucede, sino que la relación D/C_0 es aproximadamente 0.7 para hombres y 0.6 para mujer, debido a la desigual distribución del etanol en los diferentes tejidos corporales. Esta relación D/C_0 suele definirse como Volumen de Distribución.

El coeficiente β (en el gráfico) puede obtenerse mediante la relación: $\Delta C/ \Delta t$, es decir:²³

$$\beta = \Delta C/ \Delta t.$$

La importancia del coeficiente β radica en que permite efectuar cálculos retrógrados de alcoholemia y determinar el alcohol ingerido por un individuo.

Para aplicar los cálculos de alcoholemia retrospectiva, conforme al espíritu del derecho y no perjudicar al acusado, puede tomarse el valor mínimo de $\beta = 0.1$ gr. por mil, si esta expresado en horas;¹² o bien 0.002, si esta expresado en minutos.¹⁹

Ahora bien, habrá que aplicarlo con prudencia y conocimiento siempre en estos dos supuestos:¹²

- Que se sepa que el sujeto realmente ingirió bebidas alcohólicas, es decir, que la alcoholemia de partida sea mayor de 0,5‰.
- Que nos encontremos en al fase descendente de la curva, es decir, una vez concluida la fase absortiva. La máxima seguridad se alcanzará a las 3 horas después de la última libación, si el estómago estaba lleno, y a los 60 min si se encontraba vacío.

5. CANTIDAD TOTAL DE ALCOHOL EN EL ORGANISMO EN UN MOMENTO ANTERIOR.²³

En el primer tercio del siglo pasado, se había observado que el metabolismo del alcohol transcurría orgánicamente a una velocidad constante, lentamente e independientemente de la concentración. Widmark había calculado que la velocidad de metabolización era de 0.15 gramos de alcohol por litro de sangre y hora. La ecuación generada a partir de sus estudios es, ampliamente utilizada con fines forenses. Principalmente se aplica para:

- Estimar la cantidad de bebida alcohólica ingerida a partir del conocimiento de la concentración etílica en sangre.
- Conocer el tenor de alcohol en sangre en un tiempo “t” anterior a la toma de muestra (Cálculo retrospectivo o retrógrado)
- Efectuar proyecciones sobre el guarismo en sangre según las cantidades de Etanol ingeridas.

Sucedee en ocasiones que la investigación del alcohol se hace cierto tiempo después de haber tenido lugar un accidente, una agresión etc. Al juez le interesa conocer la alcoholemia que presentaba el sujeto en el momento de los hechos, no la que tenía 1 o 2 horas después, cuando pudo realizarse la extracción de sangre para el análisis. Habida cuenta que la velocidad de la desaparición del alcohol de la sangre es prácticamente constante, por estar influida de modo predominante y casi exclusivo por la etiloxidación, cuya marcha es uniforme, resulta posible calcular la cantidad de alcohol presente en la sangre analizada, al menos con un error tolerable. De la expresada uniformidad de la velocidad de desaparición del alcohol se deduce que:¹²

$$C_o = C_t + \beta t$$

Donde:

C_o = Concentración de alcohol en sangre en el momento de la comisión de los hechos.

C_t = Alcoholemia en el momento t, es decir, la correspondiente a la extracción, t transcurrido entre ambos momentos se expresa en minutos.

B_t = Constante, coeficiente de etiloxidación, equivalente a $0,0025 \pm 0,00056$ en el hombre y a $0,0026 \pm 0,00037$ en la mujer.

E. PROBLEMAS SOCIALES GENERADOS POR EL CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHOLICAS

1. ALCOHOL Y VIOLENCIA

Las lesiones suponen una de las principales causas de mortalidad, morbilidad y discapacidad a nivel mundial, y se prevé que se sitúen entre las causas que experimentarán un mayor incremento en los próximos 20 años. La implicación del alcohol en el riesgo de padecer una lesión ha sido demostrada en numerosos estudios, especialmente para el caso de las lesiones de tráfico, como menciona el en su artículo García M.³¹ aunque también se ve con frecuencia implicado en las lesiones por caída, por fuego y por ahogamiento. El consumo de alcohol también se asocia a un mayor riesgo de ingreso hospitalario y a un mayor consumo de recursos sanitarios. Además queda demostrado que el alcoholismo no sólo debe ser considerado como una enfermedad sino también como una situación de conflicto y victimación para quienes conviven con el sujeto alcohólico, esencialmente la pareja. La incertidumbre y los síntomas de ansiedad, son una constante en la vida de las mujeres maltratadas. En el mencionado artículo se llega a la conclusión de que, en un elevado número de casos, los efectos del alcohol en el cerebro provocan deseos de agresión derivados de la falta de confianza en sí mismos que conducen a los alcohólicos a proferir amenazas y desvalorizaciones personales así como a infringir un trato vejatorio que no pueden considerarse abusos físicos. Lo conlleva a pensar en la importancia de poder abordar esta problemática de inicio con la detección precoz del alcoholismo.

2. LESIONES Y ALCOHOL, ESTRATEGIAS PREVENTIVAS

Las lesiones, mal llamados accidentes, secundarios al consumo de alcohol suponen una de las principales causas de mortalidad, morbilidad y discapacidad, siendo que estas lesiones siguen siendo un problema de salud pública de primera magnitud, pero que no goza del necesario reconocimiento como una prioridad de las políticas

de salud. Su relación con accidentes de tráfico por caídas o golpes, ahogamientos, etc. es relevante al momento de revisar las estadísticas.

Existen diversas estrategias de prevención de las lesiones relacionadas con el consumo de alcohol, especialmente para el caso de las lesiones de tráfico como menciona Plasencia A.³² en su artículo lesiones y alcohol: de la evidencia epidemiológica a la acción preventiva, menciona algunas estrategias preventivas que se mencionan a continuación:

- Aumento de la edad mínima autorizada para el consumo de alcohol
- Leyes de tolerancia cero
- Reducción de los límites legales de concentración de alcohol en sangre (CAS) para los infractores por conducción bajo los efectos del alcohol y para los transportistas
- Programas preventivos a nivel comunitario
- Cribado del alcohol e intervención breve en los lesionados atendidos en urgencias
- Consejo médico desde la consulta de atención Primaria
- Retirada de la licencia de conducir
- Inmovilización del vehículo

3. EL ALCOHOL COMO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA

El conocimiento de la morbilidad y mortalidad asociadas al abuso de alcohol constituye una útil herramienta para valorar:

- a) La intensidad del problema en términos de pérdida de salud de la población.
- b) La prevalencia indirecta del abuso de alcohol, conjuntamente con otros indicadores.

La repercusión económica que genera el abuso de alcohol, generalmente valorando tres áreas básicas de una población determinada:

a) La atención sanitaria, incluyendo tanto la morbilidad como la mortalidad atribuibles al abuso de alcohol.

b) El bienestar social, con referencia a factores de tipo laboral y a las distintas prestaciones sociales.

c) La seguridad ciudadana, en especial respecto a los accidentes y a la delincuencia asociada

La mortalidad por accidentes de tráfico y por violencia, están más relacionadas con los aspectos cualitativos del consumo que con los cuantitativos según el estudio de Perez B en España³³. En otros términos, no se relacionan directamente con el consumo per cápita de una población, sino con el modo de consumo intensivo o abuso agudo de alcohol. En su aplicación práctica, estas diferencias obligan a planificar acciones, complementarias entre si, que disminuyan tanto los efectos generados por el consumo crónico como por el agudo.

Por lo que es necesario refiere el mencionado estudio definir líneas de acción para definir una política sobre el alcohol enmarcado a disminuir la accesibilidad y disponibilidad de bebidas alcohólicas, limitar la publicidad e incrementar la información y la conciencia social, reducir los daños asociados por consumo en determinadas situaciones y asegurar una asistencia sanitaria basada en criterios de evidencia científica.

JUSTIFICACIÓN

III. JUSTIFICACIÓN

El alcohol forma parte de nuestra vida social y cultural, y en general se observa una excesiva permisividad en el consumo abusivo de bebidas alcohólicas, sobre todo cuando el abuso está ligado a situaciones de fiesta o diversión, no obstante esta permisividad no es ajena a los graves problemas que pueden desencadenar ciertos consumos abusivos como accidentes de tráfico, reyertas, problemas familiares, intoxicaciones etílicas, etc. La magnitud de este problema no la conocemos con certeza, pero no es ajeno para nadie que la frecuencia de su presentación representa un problema social y de salud pública.

Bolivia, al igual que gran parte de los países sudamericanos, es un país de honda tradición donde el consumo de alcohol se halla incorporado en sus ritos y tradiciones, que ejerce un poderoso influjo en diversos sectores económicos, el consumo de bebidas alcohólicas en su conjunto mantienen en nuestro país una tendencia creciente que han generado una alarma social especialmente por las muertes generadas cada día por causa directa e indirecta del consumo de alcohol, siendo información cotidiana en los medios de comunicación con escasas intervenciones realizadas en el sistema de atención en salud, al igual que la ausencia de la vigilancia epidemiológica al respecto.

Las autoridades nacionales a través de la Policía, desarrolla distintas campañas preventivas que en la mayoría de los casos no han obtenido resultados, aun con nuevas disposiciones que endurecen las sanciones al respecto, todavía no existen políticas bien definidas ni programas respecto a la prevención de problemáticas ligadas al consumo de alcohol, que culminan en intoxicación, suicidios, violencia, actos vandálicos y otra serie de acontecimientos que llevan a la muerte, que se refleja en los casos referidos al Instituto de Investigaciones Forenses donde día a día se realizan y reportan análisis toxicológicos, a partir de los cuales han evidenciado fallecimientos relacionados al consumo de alcohol.

En nuestro medio se evidencia escasez de investigaciones científicas en la temática, de este hecho deriva la dificultad de poder realizar estudios comparativos con anteriores investigaciones, asimismo existe la necesidad de evidenciar la magnitud del problema en nuestra población y sus repercusiones en la sociedad por lo que realiza un estudio descriptivo, de corte transversal, tomando dos periodos, en base a los informes de laboratorio toxicológico de alcoholemia en el Instituto de Investigaciones Forenses de La Paz a partir de las cuales se desarrolla el análisis estadístico, relacionando los resultados de alcoholemia con datos de fallecimiento, además del análisis de otras variables de interés epidemiológico.

Con los resultados obtenidos estaremos en condiciones de tener un panorama de la problemática que contribuyan a tomar conciencia de la situación y posteriormente sirva como un aporte para estructurar programas de prevención y/o intervención que ayuden a reducir los índices de mortalidad atribuibles al consumo de alcohol, y como fin último se pretende que la información obtenida en esta tesis sirva como base para futuros estudios, como inicio de una línea de investigación del tema en el país.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

IV. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

A. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

A pesar de las múltiples evidencias acerca de los efectos adversos en la salud humana ocasionados por el consumo de alcohol, no existe conciencia clara de esta situación en la comunidad general. Sus altos índices de consumo, su comprobado efecto tóxico sobre la salud, sus repercusiones negativas sobre los roles sociales del individuo, el consumo de riesgo cuando el sujeto bebe por encima de unas cantidades o en situaciones no adecuadas (conducción de vehículos) o establece relaciones subjetivas con el alcohol con dependencia que conllevan a situaciones funestas, unidos al hecho de ser una sustancia legal y socialmente aceptada, señalan al alcohol como un verdadero problema de salud pública, sobre el cual es necesario llamar la atención. Entonces es que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

Cuáles será la asociación entre alcoholemia y muerte, en casos reportados en el Instituto de Investigaciones Forenses de la ciudad de La Paz, Bolivia, durante los periodos 2008 y 2009?

B. OBJETIVO GENERAL

Identificar la asociación existente entre alcoholemia y muerte, en casos reportados en el Instituto de Investigaciones Forenses de la ciudad de La Paz, Bolivia, durante los periodos 2008 y 2009.

C. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir el porcentaje de muertes con alcoholemia positiva en el periodo citado.

2. Identificar la edad, género y procedencia más frecuentes de las personas fallecidas asociadas con el consumo de alcohol.

3. Describir variables temporales como el día y mes más frecuente en que se produce la mortalidad.

4. Identificar el grado de alcoholemia más frecuente en las muertes relacionadas al consumo de alcohol.

D. DISEÑO O TIPO DE ESTUDIO

El presente es un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal.

Dentro del mismo, se llevó a cabo la observación de los hechos sin alterarlos (observacional) empleando un modelo de corte transversal para la identificación de la asociación entre alcoholemia y muerte en casos que fueron reportados en el Instituto de Investigaciones Forenses de la ciudad de La Paz y retrospectivo porque todos los casos reportados que ingresaron al estudio fueron atendidos durante los periodos 2008 y 2009.

E. UNIVERSO

Todos los casos que son referidos y reportados con informe pericial en el Instituto de Investigaciones Forenses de la ciudad de La Paz

F. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se trabajó con el total de **129 casos reportados** en el Instituto de Investigaciones Forenses de la ciudad de La Paz durante la gestión 2008 y 2009.

Paralelamente, empleando el subprograma “Statcalc” del programa de análisis estadístico epidemiológico “Epi Info” ver. 3.5.1, CDC, Atlanta, GA, se realizó durante el diseño de la investigación un cálculo de tamaño de muestra.

Los cálculos realizados se detallan a continuación:

Tamaño Poblacional:	240*
Prevalencia esperada:	7.00%*
Peor resultado:	10.00%

Nivel Confianza	Tamaño de Muestra
80 %	79
90 %	108
95 %	129
99 %	160
99.9 %	184
99.99 %	197

G. POBLACIÓN Y LUGAR

* Total de casos de muerte reportados en el IDIF de La ciudad de La Paz

* Dato obtenido del informe sobre uso, abuso y dependencia al alcohol, quinto estudio nacional de drogas en población general de Chile, 2002. CONACE – Chile.

La población en estudio estuvo conformada por **129 casos**, con informes de laboratorio toxicológico de alcoholemia, que se presentaron en el Instituto de Investigaciones Forenses de la ciudad de La Paz durante los periodos 2008 y 2009.

La ciudad de La Paz, sede de Gobierno (poder ejecutivo) y del poder legislativo y capital del departamento de La Paz, esta aproximadamente a 3650 msnm y forma, junto con la ciudad de El Alto el segundo núcleo urbano más grande y poblado de Bolivia. El censo de 2001 reportó una población de 1.552.156 habitantes en toda el área metropolitana de La Paz incluyendo la ciudad de El Alto. La población estimada para el año 2010 del área metropolitana es de 2.087.579 habitantes.

METODOLOGÍA

V. METODOLOGÍA

A. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Todas los casos reportadas a los que se les practicó el examen de alcoholemia en el Instituto de Investigaciones Forenses de La Paz., en los periodos 2008 y 2009, sin distinción de género, edad, raza , estado civil o procedencia, registrados en la base de datos del Instituto de Investigaciones Forenses de La Paz.

B. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Casos reportadas sin el examen de alcoholemia, registros de otras gestiones que no estén incluidas dentro del periodo de estudio y también aquellos casos que no fueron registrados en el Instituto de Investigaciones Forenses de La Paz.

C. TIPO DE MUESTREO

El muestreo que se empleo en el presente estudio fue probabilístico, aleatorio simple.

D. MEDICIÓN.

Para la medición, en primer lugar, se clasificaron las variables bajo el siguiente esquema:

1. CLASIFICACIÓN DE VARIABLES.

- LA VARIABLE DEPENDIENTE ES:

Muerte con alcoholemia positiva (Si, No) (Variable cualitativa).

- LAS VARIABLES INDEPENDIENTES SON:

- **Edad** (15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49,50 o más) (Variable cualitativa ordinal).
- **Genero** (Masculino, Femenino) (Variable cualitativa nominal).
- **Alcoholemia positiva** (Si, No) (Variable cualitativa nominal).
- **Grado de alcoholemia** (Variable cuantitativa continua).
- **Día** (lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo) (Variable cualitativa ordinal).
- **Mes** (Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre) (Variable cualitativa ordinal).

E. COLECCIÓN DE DATOS.

Se diseñó una ficha de recolección de datos con la ayuda del programa de análisis estadístico epidemiológico “Epi Info” ver. 3.3.2, CDC, Atlanta, GA.

Para la clasificación de todas las variables y la obtención de los resultados, así como para su posterior presentación se utilizó el programa estadístico SPSS ver. 15.0.

El método para la recolección de los datos fue el de revisión, asimismo, la técnica aplicada fue la de registro. La fuente de datos fueron los informes de laboratorio toxicológico de alcoholemia de los casos que fueron reportados en el Instituto de

Investigaciones Forenses de La Paz durante los periodos 2008 - 2009 de donde se traslado la información a la ficha de recolección de datos.

La ficha de recolección de datos, constituido por una hoja electrónica de entrada personalizada de datos, con la cual se construyó y sistematizó la base de datos, se presenta a continuación:

FIGURA 1. HOJA ELECTRÓNICA DE ENTRADA PERSONALIZADA DE DATOS A PARTIR DE LA CUAL SE CONSTRUYÓ LA BASE DE DATOS. PROGRAMA EPI INFO, 3.5.1., CDC, ATLANTA, GA.

The image shows a screenshot of the Epi Info 3.5.1 data entry form. The window title is "Crear/Editar Vista: BASEDEDATOS" and the page is "Página:1". The menu bar includes "Archivo", "Edición", "Ver", "Insertar", "Formato", "Herramientas", and "Ayuda". The form is titled "IDENTIFICAR LA ASOCIACIÓN EXISTENTE ENTRE ALCOHOLEMIA Y MUERTE, EN CASOS REPORTADOS EN EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA CIUDAD DE LA PAZ, BOLIVIA, DURANTE LAS GESTIONES 2008 Y 2009". The form fields are: CODIGO (text), GENERO (dropdown), EDAD (text), PROCEDENCIA (dropdown), MUERTE (dropdown), MUERTE CON ALCOHOLEMIA POSITIVA (dropdown), MES (dropdown), DIA (dropdown), HORARIO (text), ALCOHOLEMIA (text), FECHA DE LLENADO (text), and HOY (text). The status bar at the bottom shows "Editando vista BASEDEDATOS" and "Español (Bolivia)". The taskbar at the bottom shows the system clock as 06:43 p.m. and the system tray with icons for Explorer, BASE IDE, Resultados, TESIS jim, Document, Epi Info, and Nombres.

F. ANÁLISIS.

1. Para dar salida al **Objetivo general** se realizaron los siguientes procedimientos:

En primera instancia, para identificar la asociación entre alcoholemia y muerte se realizó el análisis empleando una tabla de contingencia, donde la característica de **Muerte (Si, No)** fue analizada como la presencia de “**el evento**”.

Se procedió a realizar el análisis con ayuda de programa EPIDAT versión 3.1., para realizar el análisis se procedió a la categorización de la siguiente manera, respecto a prevalencia del resultado de alcoholemia (positivo = expuesto y negativo = no expuesto), prevalencia de la muerte relacionada al consumo de alcohol (si = enfermos y no = no enfermo), la razón de prevalencias para cada componente de análisis.

Posteriormente se realizó la prueba de X^2 para identificar la dependencia de las dos variables de estudio, alcoholemia y muerte, análisis que nos permitirá de manera indirecta poder inferir la asociación entre dichas variables, considerando para la significación estadística, el valor de p menor a 0,05 mayor probabilidad de asociación y p mayor a 0,05 menor probabilidad de asociación. Dicho análisis se realizó con la Ayuda del programa SPSS ver. 15.0

2. Para dar salida al **Primer Objetivo específico** se realizaron los siguientes procedimientos:

Toda la información obtenida de los informes de los exámenes toxicológicos fue sistematizada con el instrumento de colección de datos, para generar una base de datos con el programa Epi Info 3.5.1 (CDC, Atlanta, GA), posteriormente con el mismo programa se realizó un análisis descriptivo de los casos de muerte con alcoholemia positiva reportados en el periodo de estudio y que ingresaron al estudio obteniendo la proporción de casos.

3. Para dar salida al **Segundo Objetivo específico** se realizaron los siguientes procedimientos:

Se realizó el análisis descriptivo de la edad, género y procedencia expresada en frecuencias de los casos de muerte con alcoholemia positiva reportados y que ingresaron al estudio, con apoyo de los programa Epi Info 3.5.1 (CDC, Atlanta, GA) y EPIDAT versión 3.1. La edad fue analizada conformando grupos de edad y utilizando como punto de corte 30 años, como mayores y menores de 30 años. También se cruzaron los datos de edad con género

4. Para dar salida al **Tercer Objetivo específico** se realizaron los siguientes procedimientos:

Se realizó el análisis descriptivo de las variables temporales día y mes expresados en frecuencias de los casos de muerte con alcoholemia positiva reportado, con apoyo de los programa Epi Info 3.5.1 (CDC, Atlanta, GA) y EPIDAT versión 3.1.

5. Para dar salida al **Cuarto Objetivo específico** se realizaron los siguientes procedimientos:

Se realizó el análisis descriptivo del grado de alcoholemia, expresado en estadísticos descriptivos de los casos de muerte reportados con alcoholemia positiva, además de realizar la prueba de normalidad con apoyo de los programa Epi Info 3.5.1 (CDC, Atlanta, GA) y SPSS 15.0.

G. ALEATORIZACIÓN.

Se utilizó muestreo aleatorio simple, realizado con el programa para Análisis Epidemiológico de Datos Tabulados (EPIDAT) versión 3.1, obteniéndose el siguiente listado a partir de los 240 casos que de muerte reportados en el Instituto de Investigaciones Forenses de la ciudad de La Paz.

Tamaño poblacional: 240						
Tamaño de muestra: 129						
Número de los sujetos seleccionados:						
2	3	5	8	13	14	16
17	18	20	21	22	23	25
26	27	30	31	32	33	36
37	39	41	44	47	48	49
52	53	54	56	57	60	63
65	67	69	71	72	77	79
80	82	83	84	88	90	91
94	96	98	102	104	107	108
110	111	112	113	114	115	117
118	122	123	125	127	128	130
131	134	136	137	140	142	143
145	151	153	154	156	158	159
162	163	166	167	172	173	175
176	177	179	181	183	186	187
188	189	191	192	194	197	199
201	202	204	206	207	209	213
214	216	217	219	221	223	224
226	227	228	231	233	234	236
237	238	240				

I. SEGUIMIENTO.

En función al diseño y tipo de estudio, no procede realizar seguimiento a ninguno de los casos incluidos al estudio.

RESULTADOS

VI. RESULTADOS.

Ingresaron al estudio 129 casos a quienes se les realizó el test alcoholemia, en el Instituto de Investigaciones Forenses de la ciudad de La Paz durante los periodos 2008 y 2009, de acuerdo a requerimientos periciales. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Resultado N° 1:

**TABLA N° 5. TABLA DE CONTINGENCIA, ALCOHOLEMIA Y MUERTE,
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES, LA PAZ, BOLIVIA,
2008 - 2009.**

ALCOHOLEMIA	MUERTE		Total
	SI	NO	
ALCOHOLEMIA POSITIVA	78	1	79
ALCOHOLEMIA NEGATIVA	5	45	50
Total	83	46	129

A partir de esta tabla se obtienen los siguientes resultados:

**TABLA N° 6. TABLA DE PREVALENCIA DE RESULTADO DE ALCOHOLEMIA,
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES, LA PAZ, BOLIVIA,
2008 - 2009.**

PREVALENCIA DE ALCOHOLEMIA	ESTIMACION	IC (95%)
ALCOHOLEMIA POSITIVA	0,987342	—
ALCOHOLEMIA NEGATIVA	0,100000	—
RAZON DE PREVALENCIAS	9,873418	4,297051 - 22,686344

En la tabla la prevalencia de casos de alcoholemia positiva es de 98,7% (78 de los 79 casos reportados de alcoholemia positiva murieron), en tanto que entre los casos de alcoholemia negativa la prevalencia es de 10% (5 de 50 casos reportados con alcoholemia negativa murieron).

El resultado muestra que la razón de prevalencias fue de 9,87 (IC 95%: [4,29 - 22,68]), indicando que existiría una asociación entre el antecedente (alcoholemia) y el daño (muerte), que es corroborado por el IC y que este resultado observado no es producto del azar.

TABLA N° 7. TABLA DE PREVALENCIA DE EXPOSICIÓN, MUERTE, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES, LA PAZ, BOLIVIA, 2008 - 2009.

MUERTE	ESTIMACIÓN	IC (95%)
SI	0,939759	—
NO	0,021739	—
RAZON DE PREVALENCIAS	43,228916	6,216466 - 300,611189

En la tabla la prevalencia de casos de muerte es de 94 % (78 de los 83 casos de muerte tenían reporte de alcoholemia positiva), en tanto que entre los casos en que no ocurrió el fallecimiento la prevalencia es de 2,17 % (1 de 46 no murió pese a tener reporte de alcoholemia positiva).

La razón de prevalencias es de 43,22 (IC 95%: [6,21 - 300,61]), indicando que existiría una asociación entre el daño (muerte) y antecedente (alcoholemia), que es corroborado por el IC y que este resultado observado no es producto del azar.

Una vez concluida las medidas de frecuencia (Prevalencia de enfermedad en expuestos y no expuestos, y Prevalencia de exposición en enfermos y no enfermos) y las medidas de asociación (Razón de prevalencias de exposición e intervalo de confianza, y Razón de prevalencias de enfermedad e intervalo de confianza) se realizó un análisis bivariado de las variables dicotómicas Alcoholemia y Muerte, presentando la variable independiente (exposición) alcoholemia positiva y alcoholemia negativa, en las filas y la variable dependiente (enfermedad o daño) muerte en las columnas; en una tabla de 2x2, para posteriormente realizar la prueba de Chi cuadrado.

La tabla que muestra el programa estadístico SPSS (Tabla N° 5) muestra que de los cuatro casilleros los más concentrados son el primero y el cuarto, el primero asocia la alcoholemia positiva con la muerte y el cuarto la alcoholemia negativa con la ausencia de muerte.

Antes de realizar la prueba estadística se realizó la prueba de confirmación respecto a las frecuencias esperadas que asegure que los valores sean mayores que 5, y de esta manera pueda ser efectivo el análisis para determinar dependencia (asociación) mediante el Chi cuadrado entre estas dos variables de estudio, una vez ingresado los datos la tabla se presenta con los siguientes resultados:

TABLA Nº 8. TABLA DE CONTINGENCIA CON FRECUENCIAS ESPERADAS, ALCOHOLEMIA Y MUERTE, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES, LA PAZ, BOLIVIA, 2008 - 2009.

ALCOHOLEMIA	MUERTE		Total
	SI	NO	
ALCOHOLEMIA POSITIVA	78	1	79
FRECUENCIA ESPERADA	50,8	32,2	
ALCOHOLEMIA NEGATIVA	5	45	50
FRECUENCIA ESPERADA	28,2	17,8	
Total	83	46	129

Por tanto se formula la siguiente formulación de hipótesis con el fin de realizar la prueba de independencia:

H_0 : La prueba de alcoholemia es independiente de la muerte

H_1 : La prueba de alcoholemia es dependiente de la muerte

Se establece un nivel de significancia de 0,05 ($\alpha = 0,05$), que en la tabla de X^2 es de 3,84, con 1 grado de libertad.

El valor de X^2 es de **105,083** este valor calculado es mayor al valor de 3,84 que le corresponde en la tabla. Entonces se compara el valor calculado, con el valor que puede ocurrir por azar, $p = 0,00$ que indica que el valor calculado está por encima

del valor de la tabla y por tanto se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna que dice que la prueba de alcoholemia es dependiente de la muerte.

Aprovechando los resultados obtenidos con la ayuda del software se calcula la probabilidad de que al rechazar la H_0 se cometa un error, siendo el valor de $p= 0,00$, que es significativo, es decir que existe dependencia entre ambas variables, sin embargo esta prueba no indica el grado de asociación, el cual se deduce de la tabla.

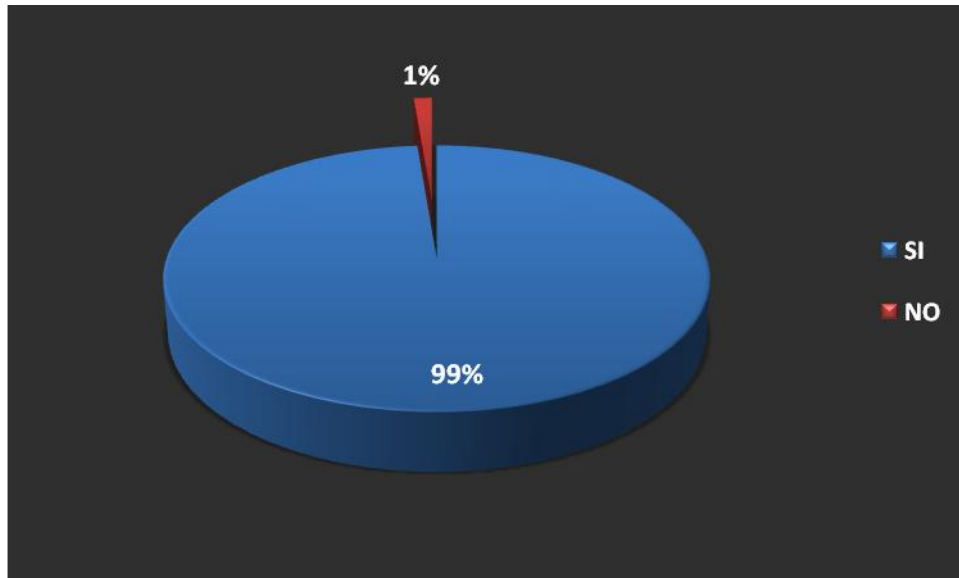
Resultado N° 2:

A continuación, se observa la distribución porcentual de todos los casos de muerte reportados con alcoholemia positiva, según resultado del examen toxicológico.

TABLA N° 9. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS CON EXAMEN DE ALCOHOLEMIA POSITIVA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009

MUERTE CON ALCOHOLEMIA POSITIVA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado		IC 95 %
SI	78	98,7 %	98,7 %		55,4 - 72,6
NO	5	1,3 %	100,0%		27,4 - 44,6
Total	83	100,0%	100,0%		

GRAFICO Nº 1 DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS CON EXAMEN DE ALCOHOLEMIA POSITIVA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009



El número total de muertes con alcoholemia positiva según el modelo aplicado es de 78, que representa el 98.7 % de las muertes reportadas al Instituto de Investigaciones Forenses de La Paz asociadas al consumo de alcohol producidas durante las gestiones 2008 y 2009.

Resultado Nº 3:

Se realizó un análisis descriptivo de las variables disponibles en estudio, dicho análisis se puede apreciar a continuación en las siguientes tablas:

**TABLA Nº 10. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE
CON ALCOHOLEMIA POSITIVA SEGÚN GRUPO DE EDAD, INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA,
2008 - 2009**




GRUPO DE EDAD	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado		Int. Conf. 95 %
15 - 19	1	1,4%	1,4%		0,0 – 7,4
20 - 24	7	10,1%	11,6%		3,9 – 18,8
25 - 29	13	18,8%	30,4%		9,8 – 28,5
30 - 34	11	15,9%	46,4%		8,8 – 27,0
35 - 39	7	10,1%	56,5%		3,9 – 18,8
40 - 44	7	10,1%	66,7%		3,9 -18,8
45 - 49	12	15,2%	84,1%		9,8 – 28,5
➤ 50	11	13,9%	100,0%		9,8 – 28,5
Total	69 *	100,0%	100,0%		

* Casos perdidos = 10

En la tabla 10 se presentan los datos referidos a la distribución por grupo de edad, observándose una diferencia significativa entre los diferentes grupos etéreos. Se puede apreciar que la mayor presentación de muerte con alcoholemia con resultado positivo (18,8 %) corresponde a las edad de 25 a 29 años, seguido del grupo de 30 a 34 (15,9%) y 45 a 49 años (15,2%) respectivamente.

Se utilizó como punto de corte la edad de 30 años y ver comportamiento de los casos por debajo y por encima de este edad, obteniéndose el siguiente resultado:




TABLA Nº 11. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS, SEGÚN EL EXAMEN DE ALCOHOLEMIA CON RESULTADO POSITIVO, SEGÚN EDAD, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.

EDAD	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado		Int. Conf. 95 %
≤ a 30	24	34,8%	34,8%		27,0 – 44,9
> a 30	45	65,2%	100,0%		55,1 – 73,0
Total	69*	100,0%	100,0%		

* Casos perdidos = 10

En la tabla anterior se puede apreciar el predominio de casos en mayores de 30 años con 45 casos que representa el 65,2 % de las muertes asociadas al consumo de alcohol.

TABLA Nº 12. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS, SEGÚN EL EXAMEN DE ALCOHOLEMIA CON RESULTADO POSITIVO, SEGÚN GÉNERO, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.

GENERO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado		Int. Conf. 95 %
FEMENINO	6	7,6%	7,6%		2,7 – 14,9
MASCULINO	73	92,4%	100,0%		85,1 – 97,3
Total	79	100,0%	100,0%		

Como puede apreciarse, la frecuencia de muertes con alcoholemia positiva, muestra grandes diferencias cuando se considera el género, los casos son más comunes en hombres con 92,4% que en mujeres, con sólo el 7,6 %.

TABLA Nº 13. RELACION DEL GRUPO ETAREO Y EL GENERO DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS CON EXAMEN DE ALCOHOLEMIA POSITIVO, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.

GRUPO DE EDAD	GENERO				TOTAL	
	MASCULINO		FEMENINO		N	%
	N	%	N	%	N	%
De 15 a 19	1	1,4	0	0	1	1,4
De 20 a 24	6	8,7	1	1,4	7	10,1
De 25 a 29	13	18,8	0	0	13	18,8
De 30 a 34	9	13,0	2	2,9	11	15,9
De 35 a 39	7	10,1	0	0	7	10,1
De 40 a 44	7	10,1	0	0	7	10,1
De 45 a 49	9	13,0	3	4,3	12	17,4
De 50 a más	11	15,9	0	0	11	15,9
TOTAL	63	91,3	6	8,7	69*	100

* Casos perdidos = 10

En la relación de la edad con el género se observa una preponderancia de los casos en el grupo de edad de 25 a 29 años con 18,8 %, seguido de los casos de 45 a 49 años con 17,4%.

TABLA N° 14. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS CON RESULTADO DE ALCOHOLEMIA POSITIVA, SEGÚN PROCEDENCIA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.

PROCEDENCIA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado		Int. Conf. 95 %
CHUQUISACA	2	2,5%	2,5%		0,3 – 8,4
LA PAZ	63	79,7%	82,3%		70,6 – 88,6
ORURO	13	16,5%	98,7%		8,6 – 25,3
POTOSI	1	1,3%	100,0%		0,0 – 6,5
Total	79	100,0%	100,0%		

Respecto a la procedencia observa una preponderancia del departamento de La Paz con 79,7% de los casos.














Resultado N° 4:

TABLA N° 15. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS CON ALCOHOLEMIA POSITIVA, EN FUNCION AL DIA DE LA SEMANA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.

DIA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado		Int. Conf. 95 %
LUNES	13	16,5%	16,5%		10,4 – 27,7
MARTES	11	13,9%	30,4%		6,7 – 2,2
MIERCOLES	7	8,9%	39,2%		3,4 – 16,4
JUEVES	4	5,1%	44,3%		2,0 – 13,3
VIERNES	12	15,2%	59,5%		9,4 – 26,4
SABADO	12	15,2%	74,7%		7,6 – 23,6
DOMINGO	20	25,3%	100,0%		15,2 – 34,3
Total	79	100,0%	100,0%		

Respecto al día de ocurrencia de la muerte se observa que el día domingo es el día en el que más muertes se reportaron (25,3%) seguido del día lunes (16,5%).







TABLA Nº 16. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS CON ALCOHOLEMIA POSITIVA, EN FUNCION AL MES DE FALLECIMIENTO, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.

MES	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado		Int. Conf. 95 %
ENERO	3	3,8%	3,8%		0,7 – 10,1
FEBRERO	12	15,2%	19,0%		7,6 – 23,6
MARZO	9	11,4%	30,4%		7,6 – 23,6
ABRIL	6	7,6%	38,0%		2,7 – 14,9
MAYO	7	8,9%	46,8%		3,4 – 16,4
JUNIO	7	8,9%	55,7%		4,2 – 17,9
JULIO	12	15,2%	70,9%		8,5 – 25,0
AGOSTO	4	5,1%	75,9%		1,3 – 11,7
SEPTIEMBRE	4	5,1%	81,0%		1,3 – 11,7
OCTUBRE	8	10,1%	91,1%		4,2 – 17,9
NOVIEMBRE	4	5,1%	96,2%		1,3 – 11,7
DICIEMBRE	3	3,8%	100,0%		0,7 – 10,1
Total	79	100,0%	100,0%		

En la tabla 16 respecto a los casos de muertes reportadas con alcoholemia positiva por mes se observa que se presentaron más casos en los meses de febrero y julio (15,2%) seguido de marzo (11,4%).

Resultado N° 5:

TABLA N° 17. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE RESULTADO POSITIVO DE ALCOHOLEMIA EN LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.

Alcoholemia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado		Int. Conf. 95 %
0,7- 1	12	15,2 %	15,2 %		6,7 – 22,2
1,1 - 1,5	13	16,5 %	31,6 %		10,4 – 27,7
1,51 – 2	31	39,2 %	70,9 %		19,2 – 39,5
2,1 - 2,5	20	25,3 %	96,2 %		22,4 – 43,2
>2,51	3	3,8 %	100,0%		0,7 – 10,1
Total	79	100,0%	100,0%		

Según esta tabla el valor de alcoholemia mas frecuente fue de 1,51 a 2 g/L (39,2%) seguido de los valores de 2,1 a 2,5 g/L (25,3%).

TABLA N° 18. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS, DE RESULTADOS POSITIVOS DE ALCOHOLEMIA DE LOS CASOS DE MUERTE REPORTADOS, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.

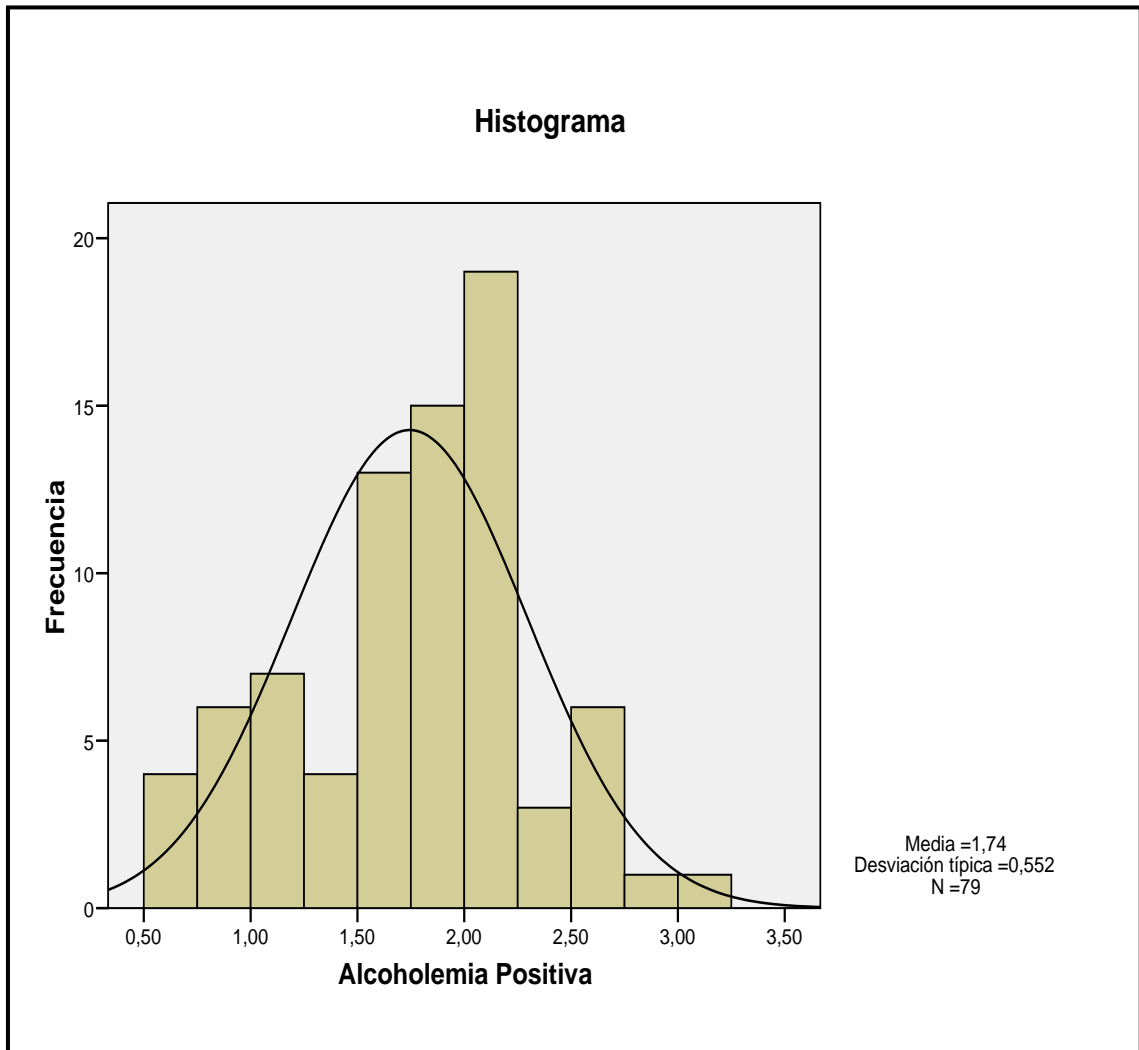
Media	1,74
Int. Conf. 95%	
Limite inferior	1,60
Limite superior	1,86
Error tipico	0,06211
Mediana	1,80
Moda	2,20
Desv. Típ.	0,55204
Varianza	0,30
Asimetría	-0,17
Curtosis	-0,29
Rango	2,50
Mínimo	0,70
Máximo	3,20

La categoría más frecuente fue de **2.20**. El 50% de los sujetos está por encima del valor de **1,80** y el restante 50% se sitúa por debajo de este valor. En promedio, los valores de alcoholemia se sitúan en **1,74**. Asimismo, se desvían de 1,74 – en promedio - **0,55** unidades de la escala. Los datos tienen una ligera asimetría izquierda, y es ligeramente platicúrtica, características que nos estarían indicando que la variable alcoholemia positiva posiblemente no tenga distribución normal en este grupo de individuos estudiados.

Al realizar la prueba de normalidad se puede concluir que los datos respecto a esta variable tienen distribución normal (**Kolmogorov – Smirnov 0,863 p 0,445**).

Se realiza la prueba y observar el comportamiento de esta variable respecto a la normalidad, es decir el resultado de alcoholemia positiva por género se observa que en las mujeres tiene una distribución normal (**Shapiro-Wilk 0,966 p 0,867**) considerando el número de casos que fue de 6, y el género masculino también tiene una distribución normal (**Kolmogorov – Smirnov 0,093 p 0,199**).

GRÁFICO N° 2. HISTOGRAMA, RESULTADOS DE ALCOHOLEMIA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORENSES DE LA PAZ, BOLIVIA, 2008 – 2009.



DISCUSIÓN

VII. DISCUSIÓN.

El consumo abusivo de alcohol tiene un impacto considerable sobre la salud pública. Es un factor determinante de la salud; es fundamental y una de las principales causas de muerte prematura y de enfermedades potencialmente evitables.²⁶

En el Instituto de Investigaciones Forenses de La Paz durante el periodo comprendido entre Enero de 2008 y Diciembre de 2009 se reportaron un total de 785 reportes toxicológicos, de ellas 240 tenían reporte de alcoholemia. En este estudio se tomaron en cuenta todos los casos reportados y a quienes se les realizó el examen de alcoholemia.

Es importante considerar el origen de los datos, señalar en primera instancia que los mismos son altamente confiables, en razón de que esta Unidad depende del Ministerio Público y que, asimismo, la población que acude a dicha Institución es heterogénea y muy representativa no solo de la población paceña, sino también del interior del país.

En el presente estudio se pudo identificar que existe asociación entre alcoholemia y muerte, datos que se asemejan a otros estudios similares que indican que en un gran porcentaje de fallecimientos se encontró alcoholemia positiva, el mismo que coincide con lo que señalan las estadísticas mundiales (Matos 2001) ,el estudio de Matos en Guantánamo – Cuba reporta que de 705 muertes reportadas en cuatro gestiones, 226 tenían cifras positivas de alcohol en la sangre, otro estudio en Sevilla - España reporta el 51% (Pareja 2007) desde luego las causas son diversas, situación que no es tratada en este estudio, pero que van desde accidentes automovilísticos y comunes (caídas y precipitaciones), suicidios, intoxicaciones, muertes violentas, etc.

Respecto a la distribución porcentual de todos los casos de muerte reportados con alcoholemia positiva, coincide con otro estudio realizado por Gómez (Gómez 2002) en el que se identifica que la causa primaria asociada a muerte es el consumo de

alcohol respecto a otras sustancias adictivas como la cocaína, cannabinoides, tranquilizantes e inhalantes.²⁷

Cabe destacar que la edad por sí misma es un importante factor de riesgo para las muertes relacionadas al consumo de alcohol, considerando que el consumo de litros de alcohol puro y por personas en personas mayores de 15 años es de 4,4 a nivel mundial, 6.7 en América y 2,8 en Bolivia (OMS, 2010), el adquirir una independencia económica a determinada edad y estar incorporados a la actividad laboral e incluso formar parte de un determinado grupo permite una vida social más activa, realidad que se refleja de alguna manera en este estudio llamando la atención el mayor porcentaje de muertes entre 25 a 29 años y entre los 30 a 34 años, es decir promediando los 30 años, situación que contrasta con un estudio realizado por Matos²⁸ (Matos, 2001) en el que se constata el predominio de muertes relacionadas al consumo de alcohol en población entre 45 -54 años, que incide en el número de muertes tempranas y por tanto en los años potenciales de vida perdidos. Utilizando como punto de corte la edad de 30 años, predomina los fallecimientos en mayores, situación que difiere de los resultados del estudio realizado por Pareja (Pareja 2006) que encontró predominancia en menores de 30 años.

Referente al género sobresale el masculino por un amplio margen (92,4%), que de alguna manera se aproxima a las cifras encontradas en otras investigaciones (Miquel,1998 ; Matos 2001) que reportan cifras entre 86 a 88 %, situación que pueda ser reflejo de la idiosincrasia y las costumbres arraigadas en nuestra población como se refiere anteriormente, referente a la condena a que las mujeres ingieran o estén en lugar de expendio de bebidas alcohólicas, y si analizamos los años potenciales de vida perdidos, en un estudio en España esta es de 4,2 veces superior en los hombres respecto a las mujeres, este hecho es debido a que los hombres presentan un media de años potenciales de vida perdidos por cada muerte atribuible al alcohol 2,3 veces superior respecto a las mujeres. La situación se agrava en un estudio en Inglaterra (Briton2001) en el que se estima aproximadamente 75 000 años potenciales de vida perdidos en Inglaterra y Gales atribuibles al consumo de alcohol

hasta 1996.²⁹ Considerando la edad respecto al género, llama la atención que en ambos se observa la mayor frecuencia de muertes relacionadas al consumo de alcohol entre las edades comprendidas entre 25 a 29 años con un total de 18,8 %, esta claro a expensas del género masculino.

Cuando analizamos la procedencia se observa claramente el departamento de La Paz ocupa un lugar predominante con 79,7 % de los casos, en este punto hay que tomar una consideración, que esta situación pueda deberse a que la mayor parte de los casos por la facilidad ya sea de distancia o incluso administrativa pueden haberse reportado en el Instituto de Investigaciones Forenses de La Paz, o lo contrario para que no hubiesen sido reportados mas casos de otros departamentos de dominio de la institución mencionada, por tanto, identificamos esa debilidad en este estudio. Pero remitiéndonos a los datos encontrados en este estudio estas posiblemente puedan explicarse por la concentración de una gran cantidad de población en esta área, por encontrarse en este departamento un mayor desarrollo de la infraestructura socioeconómica, política y cultural, que paralelamente conlleva a un incremento de las opciones y centros de recreación donde se expenden bebidas alcohólicas, un desarrollo más acelerado de la circulación de los vehículos que son factores potenciales que desencadenan hechos que conducen a la aparición de muertes violentas.

Otros datos en el estudio que también son importantes de tomar en cuenta son las variables temporales relacionadas con las muertes asociadas al consumo de alcohol, en el caso del día en que sucedió la muerte encontramos resultados llamativos predominando los casos en los días laborables, pero al hacer el análisis por día se observó que los días con mayor frecuencia de casos fueron el domingo con 25,3% seguido del día lunes con 16,5%, resultado que estaría relacionado a que durante los fines de semana, por la cesación de actividades laborales que conllevan un incremento de las actividades sociales y recreativas, la costumbre de frecuentar lugares públicos donde se expenden bebidas alcohólicas y que traen como resultado hechos y acciones violentas. Estos datos coinciden de alguna manera con el estudio

realizado por Matos, siendo la discrepancia en que hallaron predominancia de casos en los días sábado y domingo. Pero analizando los datos consolidados en dos variables días laborales y fin de semana, en el estudio realizado por Pareja (Pareja 2007) discrepa pues encontró proporciones similares tanto en días laborables y fin de semana, en cambio en este estudio se observó mayor proporción de casos en días hábiles, 40,3%, que fin de semana que se reduce aproximadamente a la mitad 24%, como se podrá apreciar la forma en que se realice el análisis reflejará una determinada situación, permitiéndonos tomar un intermedio entre los dos análisis y encontrar puntos de comparación entre los estudios mencionados y este podría mencionar que gran parte de los casos ocurren el fin de semana pero que repercuten en los primeros días de la semana, situación que posiblemente influiría en los resultados que se obtuvieron en la presente tesis.

Respecto al mes de ocurrencia de casos el mes que coincide con el estudio de Matos es Julio, con la diferencia del mes de febrero en este estudio que de igual manera está avalado por su coincidencia con la etapa vacacional y veraniega, la celebración de fiestas populares y días feriados, los que generalmente vienen acompañados de la venta de bebidas alcohólicas y a los que se le agregan además el aumento e la conglomeración de personas en lugares públicos y recreativos (Matos), además, en este estudio predomina marzo, que coinciden con las fiestas de carnaval en nuestro medio que trae consigo condiciones favorables para la ocurrencia de muertes como ser el aumento del tránsito vehicular y peatonal, incremento a que se produzcan violaciones de las normas de comportamiento social. En Bolivia, el uso de alcohol era una antigua tradición antes de la colonización, algunas comunidades al margen de utilizarlas con alimentos durante las festividades, siguen usando el alcohol para propósitos terapéuticos, medicinales o rituales (OPS 2006).

El 39,2% de los fallecidos tenían una alcoholemia de 1,51 a 2 g/L, es decir se encontraban en un estado de confusión, y con la típica signo sintomatología que corresponde a este estado con desorientación, somnolencia, descoordinación

muscular, trastornos de memoria y comprensión; resultados que difieren de otro estudio realizado por Pareja (Pareja 2007) en la que se encuentran cifras por debajo de 0,5 g/L. Este contraste en los resultados obliga a considerar que el nivel de consumo de alcohol en nuestra población es alta y que se convierte en un factor riesgo para la muerte, reforzando esta consideración el encontrar un promedio en las cifras de alcoholemia de 2,86 g/L que corresponde a un estado de estupor, con una clara disminución de la conciencia.

Es importante señalar entre las limitaciones de este estudio que de alguna manera pueden ser interesantes describirlas y que no fueron encontradas en otros estudios y que por la ausencia de datos no están contempladas en la presente tesis, como ser la ocupación, el nivel de instrucción, el lugar o área de ocurrencia, la causa básica de muerte (accidente de tránsito, accidente común, suicidio, caída etc.), la causa directa de muerte (shock traumático, asfixia mecánica, edema cerebral, shock hipovolémico, etc.). Se determinó que existe una fuerte relación entre el consumo de alcohol y el riesgo de una persona de ser perpetrador o víctima de violencia,³⁰ estimándose que, los homicidios a nivel internacional, el uso perjudicial del alcohol causa el 26% (en hombres) y 16% (en mujeres) de años de vida ajustados a la discapacidad perdidos por homicidio.²⁶ Un estudio en México Borges (Borges et al. 2005) descubrió que había una significativa relación entre consumo habitual de alcohol y admisión en salas de emergencia por lesiones, con reportes de haber bebido dentro de un lapso de seis horas previas a la lesión. El consumo de alcohol está muy relacionado con las muertes violentas.³⁰

Tomando en cuenta todo lo expuesto anteriormente, se podría concluir la presente discusión indicando que lo que se estaría presentando, al menos en primera instancia y en la gran mayoría de los informes toxicológicos en el Instituto de Investigaciones Forenses de La Paz, son casos de muerte relacionados al consumo de alcohol, casos que son descartados o confirmados a través de la aplicación del test de alcoholemia, determinación de la concentración de alcohol en humor vítreo

por parte de los encargados del laboratorio toxicológico del Instituto de investigaciones Forenses fundamentalmente.

CONCLUSIONES

VIII. CONCLUSIONES.

A pesar de que este estudio esté sometido a algunas limitaciones, se trata de una fiel y clara aproximación al impacto del consumo excesivo de alcohol en la salud pública boliviana y puede resultar útil en la monitorización y evaluación del efecto de las intervenciones sanitarias en este ámbito.

Podemos concluir que se ha encontrado una importante proporción de muertes asociadas al consumo de alcohol (98,7 %), la mayoría de los fallecidos son varones (92,4 %), aunque hay que tener en cuenta muchos matices que ya se han mencionado en la discusión. Tanto en hombres como en mujeres el colectivo que más fallecimientos presenta es el de mayores de 30 años.

El consumo excesivo y nocivo de alcohol sigue siendo un hecho de gran importancia en nuestro país y debe ser considerado como una grave situación con un claro impacto en la salud pública. Se convierte en un problema aún más grave desde la óptica de que son muertes evitables y afectan en muchos casos a personas en edad laboral, lo que supone una importante pérdida de años de vida de forma prematura.

El riesgo de morir por causas relacionadas con el consumo de alcohol es muy alto en hombres respecto a las mujeres de acuerdo a las frecuencias obtenidas en este estudio, riesgo que se mantiene constante en otros estudios revisados.

Los factores que influyen en el riesgo de muerte asociada al consumo de alcohol comprenden:

- La edad
- La independencia económica a determinada edad
- Consumir además del alcohol otras drogas; (Gómez)

El impacto de las muertes relacionadas con el alcohol puede extenderse más allá de las personas implicadas. Una alta prevalencia de mortalidad por esta causa en la comunidad también puede afectar la calidad de vida:²⁶

- Reduce la cohesión comunitaria.
- Aumenta el temor al crimen.
- Impide que la gente visite lugares asociados con disturbios, como los centros de las ciudades por la noche.

El alcohol es una droga con efectos tóxicos, además de otros peligros intrínsecos, como intoxicación y dependencia (Babor y colab, 2003; OMS 2004c). Si se consume en exceso, el alcohol puede causar muerte, enfermedades crónicas, accidentes, lesiones y numerosos problemas sociales. Por tanto es imperante la prevención respecto al consumo de alcohol y sus desenlaces fatales como mortalidad o violencia.³⁰

El consumo de alcohol implica la obtención de grandes ganancias por parte de los productores de bebidas alcohólicas, los publicistas y la industria de la hospitalidad, además de producir importantes ingresos fiscales para los gobiernos.²⁶ Aquí yace el conflicto de intereses para los gobiernos, quienes necesitan las utilidades generadas por las ventas de alcohol, pero que también tienen el deber de cuidar y proteger la salud y bienestar de sus poblaciones, de ahí la necesidad de un fuerte liderazgo político para implementar políticas de alcohol efectivas. Para ello, se deben crear e impulsar programas integrados, dirigidos a la prevención de la mortalidad por esta causa. Asimismo, deben tomarse en cuenta y programarse de manera responsable, las acciones a largo y a corto plazo que permitan manejarlas adecuadamente y así mantener niveles adecuados de asistencia primaria respecto a esta temática.

La situación del alcohol en América supera las estadísticas medias globales en: ²⁶

- Muertes relacionadas con el alcohol.
- Consumo de alcohol.
- Patrones de consumo.
- Trastornos por el uso de alcohol.
- El alcohol es el principal factor de riesgo de la carga de morbilidad en la región.

La producción no reglamentada de alcohol (que va de la casera a la informal o ilícita) es bastante común en muchos países de la región y es fuente de ingresos para familias de escasos recursos y origen de alcohol de consumo muy barato. Este mercado es muchas veces responsable de productos de calidad y seguridad dudosa, o francamente mala y hay informes de fatalidades y envenenamientos no fatales por bebidas con metanol y otros aditivos, que pueden ser perjudiciales para la salud, por ejemplo la intoxicación masiva con metanol mezclado con bebidas alcohólicas en Nicaragua, que causó más de 40 muertes y todo un rango de secuelas en cientos de personas más.²⁶ De ahí la necesidad resolver los problemas más acuciantes de millones de personas que viven en la pobreza, la insuficiencia educacional, la falta de empleo y muchas otras causas que aumentan desmesuradamente la posibilidad de que la población tenga como una salida el consumo de alcohol.

En este sentido el Gobierno tiene desafíos significativos, relacionados con el desarrollo sustentable, disminuir la pobreza y mejorar los niveles de vida. Sin embargo, muchas veces ello provoca un mayor acceso a bebidas alcohólicas, a precios sumamente reducidos, lo cual causa un aumento en el consumo, así como en el uso perjudicial de alcohol.

La información de este estudio puede ser utilizada para aumentar la conciencia sobre la necesidad de evaluar el grado de consumo de alcohol y los daños asociados a nivel nacional y regional y planificar la asignación de recursos para la implementación y evaluación de estrategias más rentables, considerando la realidad

de nuestro país, las normas sociales y los niveles de comprensión acerca del impacto del alcohol sobre el individuo y la población en general.

En conclusión, el consumo de alcohol y su implicación en los casos de mortalidad es un problema latente en la sociedad. La solución a este problema es muy complejo, si bien existen acciones aisladas para poder prevenir esta problemática los resultados no son adecuados ni suficientes, es un problema que acarrea muchos factores tanto económicos como sociales y en el contexto nacional es una temática constante e imprescindible en cualquier debate de salud pública, que requiere ser atendida con urgencia.

RECOMENDACIONES

IX. RECOMENDACIONES.

Se tiende a infravalorar la influencia del alcohol en la mortalidad, pues en muchos casos, no se menciona el alcohol en el certificado de defunción a pesar de que éste tuvo una influencia clara y determinante en la muerte de la persona. Entonces es necesario revisar los sistemas de información tanto de las instancias policiales y jurídicas, replanteando o implementando conocimientos sobre la recolección, sistematización de la información, con el fin de poder contar con una base de datos sólida y completa que permita fácilmente poder realizar vigilancia epidemiológica no solo respecto a la mortalidad asociada al consumo de alcohol, sino otra causas de muertes, ver tendencias, que a ulteriormente facilitara a instancias de salud poder tomar acciones respecto a la problemática.

Por tanto se recomienda poder desarrollar sistemas de información para dar seguimiento al consumo de alcohol y problemas asociados, como forma de monitorear la implementación y efectividad de las políticas al respecto.

Es importante poder emprender un enfoque de salud pública para las políticas de alcohol que implique la aplicación de intervenciones apropiadas, que muy probablemente beneficiarían a una mayor cantidad de personas, es decir desde un enfoque más poblacional. Tomando en cuenta de que la población consume alcohol como resultado de una interacción entre la sustancia, es decir considerar al alcohol como sustancia psicoactiva y tóxica; de igual manera los factores ambientales, es decir disponibilidad, precio y promoción del alcohol.

Por consiguiente se pueden utilizar métodos epidemiológicos para evaluar y comprender mejor la ingesta de alcohol en una determinada población y proporcionar datos con el fin de monitorear tendencias, diseñar mejores intervenciones y evaluar programas y servicios. Entonces se recomienda aumentar la conciencia pública y el apoyo a políticas efectivas sobre el alcohol y mejorar la educación pública sobre daños asociados y respuestas efectivas.

Las políticas sobre alcohol deberían redefinirse con el propósito de servir a los intereses de la salud pública y el bienestar social, a través de su impacto sobre determinantes sociales y de salud, como los patrones de consumo, los entornos de ingesta y los servicios de salud disponibles para tratar a los bebedores con problemas, y evitar la mortalidad por esta causa. Además de establecer mecanismos legislativos y reglamentarios para la producción, importación, venta, disponibilidad y consumo de bebidas alcohólicas, restricciones en las horas, días y lugares en los que se venden bebidas alcohólicas.

Se recomienda poder establecer un sistema de licencias para la regulación de la venta mayorista y minorista de bebidas alcohólicas, proporcionando mecanismos para imponer sanciones ante cualquier acción que promueva o aliente las consecuencias sociales y de salud negativas del uso perjudicial del alcohol. A la par de esta es necesario desarrollar una herramienta útil para aumentar el costo de las bebidas en relación directa a su potencial para causar daños, además de utilizar un porcentaje de utilidades para financiar programas de prevención y tratamiento.

Existe la necesidad de poder crear programas apropiados para el desarrollo de capacidades mediante la formación de profesionales de la salud durante los años académicos o de educación continua de postgrado, o en espacios de capacitación laboral, para satisfacer las necesidades de la práctica clínica, prevención o rehabilitación de trastornos relacionados al consumo de alcohol, si bien hay instancias de asistencia individual se carece de programas de tratamiento comunitario y por lo tanto es necesario intensificar la prevención comunitaria, rehabilitación y prevención de recaídas.

Se recomienda reglamentar, aplicar mecanismos que regulen o finalmente prohibir la publicidad o promoción de alcohol en los medios masivos de comunicación, así como en eventos culturales y deportivos.

Se hace latente la necesidad de contar con personal capacitado para realizar la toma de muestras, identificación de las mismas, asimismo referente al registro de datos es un aspecto muy importante, considerando que la información que se recabe posteriormente será útil para el análisis de la situación y tendencia de la problemática.

Como recomendación final se plantea la posibilidad de la elaboración de un instrumento único estandarizado para la recolección de la información que pueda ser utilizado con fines de cuidar la calidad del dato y su posterior tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

X. BIBLIOGRAFÍA.

1. Matos Abella R, Betancourt Pulsan A, Alvarez Cambas E, Aces Dunand S, Toirac Perera S. Muertes violentas y consumo de alcohol. Adicciones (Cuba) 2001; 13(1):75-80.
2. Organización de las Naciones Unidas. Informe mundial sobre drogas para 2004. Viena. 2005. URL disponible en: www.unis.unvienna.org
3. Organización Panamericana de la Salud. Alcohol y Salud Publica en las América: Un caso para la acción. Washington, D.C.OP.S.2007
4. Ministerio de Salud y Previsión Social Dirección General de Epidemiología. Anuario Epidemiológico 2000 La Paz: Ministerio de Salud y Previsión Social; 2001.
5. Beaglehole R. Medicina de la Salud y Enfermedad. Epidemiología Básica. Primera Edición. Washington D.C.: OPS; 1994, 22.
6. Anuario 2002 SNIS del SEDES La Paz
7. Ministerio Publico, Fiscalía General de la República, Instituto de Investigaciones Forenses, Guía de recomendaciones para la colección, envío de muestras evidencias y exámenes forenses, instituto de investigaciones forenses, Sucre, 2006.
8. Greenberg R, Flanders W, Wilham J, Daniels S, Boring J. Epidemiología Médica. 3ª ed. USA. 2000
9. Téllez Mosquera J, Cote Menéndez M. Alcohol Etílico: Un tóxico de alto riesgo para la salud humana socialmente aceptado. Rev Fac Med Univ Nac Colomb (Colombia) 2006; 54 (1): 32 - 47.

- 10.** Pons J, Berjano E. El consumo abusivo de alcohol en la adolescencia: un modelo explicativo desde la psicología social. Alicante: PND; 1999.
- 11.** Litter M. Compendio de Farmacología .4ª ed. Buenos Aires: Editorial "El Ateneo"; 1997.
- 12.** Villanueva E. Estudio toxicológico y médico-legal del alcohol. En: Gisbert J. Medicina legal y toxicología. 4ª ed. Barcelona: Masson s.a. 1990.p.650 - 667.
- 13.** Aragon C, Miquel M, Correa M, Sanchis- Segura C. Alcohol y metabolismo humano. Adicciones 2002; 14 (1):23 - 42.
- 14.** Jorquera H, Miranda Arismendi S. Exámenes de laboratorio y alcoholemia. Lus et praxis (Chile) 1996; 2(1):77 - 99
- 15.** Estruch R. Efectos del alcohol en fisiología humana. Adicciones (Barc) 2002; 14(1):43 - 61.
- 16.** Susan B. Alcoholes. En: Katzung B. Farmacología Básica y Clínica.10ª ed. México: Manual Moderno, 2007.p.373 – 384.
- 17.** Hobbs W, Rall T,Verdoorn T. Hipnóticos y sedantes. En: Goodman and Gilman´s. Bases farmacológicas de la terapéutica. 9ª ed. New York: Pergamon Press, 1996.p.385 - 422.
- 18.** Izquierdo M. Intoxicación alcohólica aguda. Adicciones 2002; 14 (1):175 - 193.
- 19.** Paz R. Medicina Legal.1ª ed. La Paz: Juventud; 1990.
- 20.** Repetto M. Toxicología del alcohol etílico. En: Repetto M. Toxicología avanzada. Madrid: Diaz de Santos s.a.; 1995.p. 425 - 475

- 21.** Plasencia A. Lesiones y Alcohol: de la evidencia epidemiológica a la acción preventiva. Adicciones (Barc) 2002; 14 Supl 1: 279 - 290
- 22.** Alvarado Guevara AT, Raudales García I, Vega Ramírez JP. Determinación del alcohol post mortem: Aspectos a considerar para una mejor interpretación. Med. leg. Costa Rica 2008; 25 (2): 35 - 46.
- 23.** Vargas Zaragoza B. Humor Vítreo en la toxicología forense.2010 (fecha de acceso 19 de mayo de 2010); 3(1). URL disponible en: www.biol.unlp.edu.ar/tiaft2005/exposiciones/L24MR1Vargas.pps
- 24.** Ferrari LA. Análisis toxicológico de etanol y su interpretación forense. Ciencia Forense Latinoamericana 2008; 2(1): 25 - 35.
- 25.** Calvo A. Analisis coyuntural de la mortalidad en Bolivia. Bolet. Epidem. Bolivia 2002; 23(2): 110 – 117.
- 26.** Maristela G. Alcohol y Salud Pública en las Américas: un caso para la acción. Washington D.C: OPS.2007
- 27.** Gómez G, Robles L. Mortalidad asociada a sustancias adictivas en cadáveres del servicio médico forense. Adicciones 2002; 3 (1): 27 – 31
- 28.** Matos A, Betancour A, Alvarez E, Aces E, Toirac S. Muertes violentas y consumo de alcohol. Adicciones 2001; 3(1): 75- 80
- 29.** Britton A, McPherson. Mortality in England and Wales attributable to current alcohol consumption. Epidem Com Health 2001; 55: 383 – 388.
- 30.** Bravo P et al. Prevalencia de sustancias psicoactivas asociadas con muertes violentas en Cali. Colomb Med 2005; 36: 146 – 152.

31. Riofrio C. Rodríguez J. Identificación del alcoholismo en atención primaria. *Jano* 2010; 65 – 72.

32. García M. Patología familiar y violencia doméstica. *Adicciones* 2002; 14 (1):221 – 238.

33. Plaséncia A. Lesiones y Alcohol: de la evidencia epidemiológica a la acción preventiva. *Adicciones* 2002; 14 (1):279 – 290

34. Perez B. El alcohol como problema de salud pública. La responsabilidad de los poderes públicos. *Adicciones* 2002; 14 (1):291 – 301.