



Red de Sociedades Científicas Médicas Venezolanas

www.rscmv.org.ve

Comisión de Educación Médica Continua
Comisión de Epidemiología

Noticia epidemiológica extraordinaria

6 de septiembre de 2012.

Accidentes antropogénicos asociados a explosión de gas en refinerías petroleras y sus efectos sobre el ambiente y la salud humana.

Autores

Ana C. Carvajal
Reinaldo Kube León
Juan Carlos Sánchez
José Félix Oletta L.
Alejandro Rísquez

Foto de Reuters



Presentación

La Red de Sociedades Científicas Venezolanas (RSCMV) expresa una vez más su solidaridad por los lamentables hechos ocurridos en la explosión de la Refinería de Amuay, estado Falcón, el 25 de agosto de 2012. En la elaboración de esta noticia epidemiológica extraordinaria, relacionada con la explosión en Amuay, tenemos el honor de contar con la participación de dos invitados especiales quienes tuvieron la gentileza de aceptar nuestra invitación: El **Dr. Juan Carlos Sánchez**: con Doctorado en Ciencias Ambientales en el « Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse ». Francia. Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela (UCV) quién escribió “**El impacto ambiental de la tragedia de Amuay**”, y el **Dr. Reinaldo Kube León**: Presidente de la “Federación Ibero Latinoamericana de Cirugía Plástica” (FILACP), quién escribió un “**Breve resumen del tratamiento que se brinda en el Hospital militar “Dr. Carlos Arvelo” de Caracas a los pacientes con quemaduras en más del 20% de superficie corporal**”. Adicionalmente se revisan los efectos de las explosiones de gas de refinerías de petróleo en la salud humana, incluyendo las quemaduras y el impacto psicológico ocasionado por los desastres, finalizamos con las recomendaciones de la RSCMV sobre el tema.

Ana C. Carvajal

José Félix Oletta L

Saúl O. Peña

Índice

I-Introducción

II- Impacto ambiental asociado a explosión de gas en refinerías petroleras

III- Efectos sobre la salud de los seres humanos.

1-Muertes directas

2-Quemaduras

3-Monitoreo y vigilancia- efectos a largo plazo y otros efectos

4-Impacto psicológico

IV- Normativa Internacional y Nacional

V- Recomendaciones de la RSCMV.

VI. Referencias.

I-Introducción

(1-8)

Falta de preparación en las FASES PRE-DESASTRE, tenemos mucho que aprender y hacer. Por ahora a trabajar duro en la fase de rescate y reconstrucción.

Tal como apuntaron muchos grupos de expertos en los años 90 y 2000, en la actualidad los desastres constituyen una parte importante de los problemas de salud y continuaran aumentando en su cantidad e intensidad. A escala global, cada año miles de personas mueren y millones se ven afectados a consecuencia de los desastres. El aporte de los desastres causados por el hombre más los desastres naturales a la carga mundial de enfermedades parecen estar pasando del puesto número 12 en 1998 al número 8 en 2020 pronóstico que parece estar quedando corto ante la realidad del año 2012 en curso. (Global Forum Health Research, 2001).

El Ministerio del Poder Popular para la Salud, sigue las guías de la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud (Centro de Conocimiento en Salud Pública y Desastres en <http://www.saludydesastres.info>). La vigilancia epidemiológica contempla pasos firmes en el seguimiento y monitoreo de indicadores válidos y asequibles para su permanente y sostenible seguimiento.

En Venezuela al igual que en muchas partes del mundo contamos con expertos en las áreas entre los que mencionamos Protección Civil, la Sociedad Venezolana de Medicina de emergencias y desastres la Red de Sociedades Científicas Médicas De Venezuela y donde se puede conseguir información, además de vínculo con otras páginas de interés para los investigadores y avocados al tópico.

El cambio climático con las lluvias, el coletazo del huracán y las inundaciones son desastres naturales que han producido reciente destrucción de la infraestructura nacional con muertes y sufrimiento. Los desastres naturales son esperados, así pues *¡ya no son sorpresa!* La falta de mantenimiento durante la Fase pre-desastre la cual se caracteriza por aplicar no solo la preparación del personal y las

comunidades, sino también la construcción de estructuras seguras y su mantenimiento: **ha fracasado**, eso ha causado que el impacto de estos desastres naturales, *no hayan sido mitigados suficientemente*. Como consecuencia se ha generado gran tragedia humana con desplazados ecológicos, personas que han perdido sus hogares, fallecidos, heridos, colapso del sistema vial, de las comunicaciones, sistemas de ingeniería sanitarias, de los servicios básicos, desborde de ríos e insuficiencia hospitalaria y de equipos e insumos por el alto número de heridos y enfermos.

“El cambio climático es ineludible pero la preparación humana para su evite y mitigación es previsible”

A lo anterior se une el desastre en Paraguaná, en la Refinería de Amuay, estado Falcón, *provocado por el hombre*, según la clasificación clásica de los desastres, *evento o accidente catastrófico antropogénico*.

Los desastres antrópicos, tal como los denomina la Organización Panamericana de la Salud, son complicaciones de actividades realizadas por el hombre, tales como accidentes nucleares, fugas de sustancias químicas y otros. Estos hechos han sido ocasionados por fallas técnicas humanas a estudiar según las autoridades, que reflejan la falta de mantenimiento preventivo, la seguridad y el control en las instalaciones e infraestructura petrolera nacional.

La acepción corriente de accidente “es algo que sucede por casualidad o fortuitamente” en el sentido negativo. Sin embargo esta acepción solo expresa nuestra ignorancia respecto a determinados fenómenos y leyes. “Se denomina accidente a la cadena de eventos y circunstancias que llevan a la ocurrencia de una lesión no intencional” Accidente no es azar, es un evento negativo que causa daño consecuencia de una situación de riesgo cuya probabilidad de ocurrencia muchas veces no es conocida.

Los desastres naturales aunque no pueden ser evitados; si pueden disminuir su impacto y mitigar sus consecuencias, por otro lado, los desastres antropónicos son prevenibles con mucha preparación del recurso humano y mantenimiento de instalaciones, equipos, y operaciones, pues los accidentes son prevenibles.

Varios derrames y múltiples incidentes y accidentes previos a la tragedia de la Refinería de Amuay, con pérdidas humanas, materiales y suspensión de operaciones, incluso la paralización de una ciudad como Maturín por contaminación de sus fuentes y suministro de agua para uso y consumo humano durante meses en el reciente pasado, han anunciado este nuevo desastre provocado por el hombre en nuestra industria petrolera.

“Los accidentes provocados por el hombre son prevenibles, por lo tanto evitables, también son mitigables y por eso hay que seguir actuando”

***Accidente no es azar,
mala suerte, ni destino,
es producto del actuar
con desdén y desatino***

***Al riesgo se adelanta
quien agudiza los sentidos
el que consejos aguanta
y el que piensa precavido***

Dr. Luis Ceballos

Nos unimos al duelo nacional y rogamos por las vidas y pérdidas causadas para que sean repuestas con la bondad de un Dios Todopoderoso, que ilumine a nuestro pueblo y le de luz a las autoridades para catalizar su recuperación, y sobre todo preparación para futuros acontecimientos.

Roguemos a Dios para que nos ayude en estos momentos de dificultad nacional y nos permita actuar para poder enfrentar estas situaciones con serenidad, pero sobre todo con preparación para nuevas ocurrencias que indudablemente la falta de mantenimiento y previsión actual nos presagian su acontecer. Que las autoridades de salud brinden todo el apoyo psicosocial, en conjunto con el gremio de psicólogos del país a las poblaciones afectadas, donde están los más vulnerables y técnicamente requieren mayor asistencia, en particular durante los primeros días y semanas.

II-Impacto ambiental asociado a explosión de gas en refinerías petroleras.

Las explosiones de gas en las refinerías de petróleo son actualmente poco frecuentes debido a que estas usualmente cuentan con sistemas automáticos de prevención para evitar y mitigar la ocurrencia de fugas de gas. La garantía de funcionamiento de estos sistemas requiere que los mismos sean diseñados conforme a las normas establecidas para ello (normas internacionales de la National Fire Protection Association, American Petroleum Institute y normas nacionales COVENIN), se realice su mantenimiento periódico y se remplacen oportunamente los componentes cuya vida útil se haya cumplido. Adicionalmente se precisa la realización de ensayos o pruebas de funcionamiento de tales sistemas, para garantizar su confiabilidad.

Al ocurrir una fuga importante de gas, si se trata por ejemplo de propano, butano o mezcla de estos gases, la emisión se mantiene a nivel de piso por ser más pesada que el aire, se mezcla con el aire, se extiende, y al encontrar una fuente de ignición (chispa, llama) o electricidad estática, se produce una deflagración denominada Explosión de Nube de Vapor No Confinada o Unconfined Vapour Cloud Explosion (UVCE) (9,10). La onda de presión resultante de la UVCE ocasiona grandes daños en el área circundante; la extensión de los daños depende del tipo de gas, su grado de mezcla con el aire, la manera en que están distribuidas las instalaciones de la refinería en el área, y la velocidad con que se desplaza el frente de llamas (10). El impacto ambiental más visible de la deflagración es la cantidad de escombros a que quedan reducidas las infraestructuras afectadas por la onda expansiva, la vegetación también resulta destruida en el área de impacto. Normalmente estos escombros son desechos sólidos no peligrosos; sin embargo, si en el área de la deflagración se encuentra algún depósito de sustancias químicas, se produce la diseminación ambiental de las mismas, algunas de las cuales pudieran ser de naturaleza tóxica. Es por tanto un procedimiento preventivo lógico que los sitios de almacenamiento de sustancias químicas se localicen alejados de las zonas de almacenamiento de gases y líquidos inflamables. Es posible estimar de antemano con buena precisión el área de afectación de una UVCE mediante el uso de modelos matemáticos de simulación, este es un trabajo que se realiza con el propósito de evitar la localización de actividades humanas, instalaciones de proceso, o áreas ambientales sensibles en este entorno.

Cuando el frente de llamas alcanza algún depósito o tanque de almacenamiento de hidrocarburos líquidos es muy probable que el mismo se incendie, particularmente si se trata de hidrocarburos livianos tales como gasolinas o naftas que generan abundantes vapores. Si ello llega a ocurrir, se producen otro tipo de impactos ambientales. En primer término, ocurre una contaminación del aire debido a la combustión incontrolada de los hidrocarburos líquidos, que hace que se levante una gruesa nube oscura del tanque en llamas. Los contaminantes presentes en esta nube dependen de la naturaleza del hidrocarburo: siempre hay presencia de hollín (carbono pulverizado), alquitrán y cenizas (material inorgánico pulverizado no quemado) (11), estas partículas son las que oscurecen la nube y su contenido usualmente es 20 a 400 veces mayor que el contenido de partículas de la combustión controlada de un hidrocarburo (11) (un ejemplo de combustión controlada serían las emisiones de un vehículo cuyo motor está debidamente calibrado), vapores de compuestos orgánicos volátiles (COV), y carbonilos tales como aldehídos y cetonas en niveles que generalmente no revisten riesgos de salud(12). Asimismo, en el caso que se trate de un hidrocarburo más pesado como el fueloil, en la nube de humo habrá presencia de compuestos de azufre,

que suelen ser tóxicos, y de metales pesados (vanadio, níquel) en las cenizas (12). Entre los hidrocarburos presentes en las partículas, se encuentran los hidrocarburos poli-aromáticos (PAH en inglés) muchos de los cuales son tóxicos para el ser humano y para el ambiente (13). Todos estos componentes de la nube se dispersan en un área considerable, porque debido a su elevada temperatura, la nube tiende a alzarse verticalmente a la vez que por la acción del viento se dispersa horizontalmente.

El impacto ambiental más relevante es el ocasionado por la deposición de las partículas emitidas, porque aparte de ocasionar problemas respiratorios y cardiopatías en las personas, altera los ciclos químicos y de nutrientes en los suelos y aguas superficiales. Por ejemplo, la deposición de partículas con contenido de azufre puede cambiar el equilibrio de nutrientes y la acidez de los medios acuáticos, con lo que se altera la composición de las especies. Algunas partículas al depositarse en las hojas de los árboles y cultivos pueden también ocasionar la necrosis de la superficie foliar e interferir con el metabolismo de las plantas (14). Las partículas también ensucian y erosionan materiales y edificaciones. El segundo impacto ambiental de consideración se deriva de la diseminación de los PAH, tanto en el suelo como en los cuerpos de agua, debido a que estos pueden ocasionar alteraciones genéticas, bioquímicas o fisiológicas en diversas especies, que pueden poner en riesgo su supervivencia y eficacia biológica en las áreas expuestas (15). Tal como cabe esperar, la diseminación de PAH suele ser mayor en los suelos y aguas superficiales próximas a la refinería. Para establecer la gravedad de estos impactos ambientales es necesario realizar un muestreo del aire, agua y especies biológicas y determinar en estas la concentración de contaminantes. A partir de los resultados del muestreo se puede establecer si existe o no algún riesgo de salud por el consumo de especies marinas y si el ecosistema resultó alterado.

Otros impactos ambientales tales como la formación de lluvias ácidas debido a la presencia de compuestos de azufre en la emisión es muy poco probable que ocurra, incluso si se trata de la combustión de un crudo con un contenido de azufre muy alto, debido a que la emisión es temporal. Las emisiones de gases de invernadero, si bien son puntualmente significativas, son relativamente menores, así, las emisiones producto de la combustión total de un tanque de almacenamiento con 100.000 barriles de nafta son equivalentes a las emisiones que genera el parque vehicular de la ciudad de Caracas en un par de días.

III-Efectos sobre la salud en los seres humanos

Un desastre es un evento (generalmente destructivo) que interrumpe las capas o el tejido social y las rutinas de una comunidad y supera su capacidad inherente de

responder al evento. Independientemente del tamaño de la jurisdicción, un desastre obliga a una respuesta conjunta de toda la comunidad que involucra la coordinación interinstitucional y la movilización de las organizaciones no gubernamentales que ayudan a la comunidad en la respuesta a desastres, socorro y servicios de recuperación (16).

La respuesta ante los eventos desastrosos debe ser anticipada, inmediata y eficaz. En la respuesta anticipada se identifican áreas y/o factores de riesgo, así como sistemas de alerta temprana para prevenir, controlar o eliminar los riesgos. En la respuesta inmediata se brinda una respuesta rápida a la población con el apoyo de personal, equipos e insumos específicos en los sitios donde sea necesario y la respuesta eficaz busca que las acciones preventivas de control de enfermedades, permitan eliminar y/o controlar los daños y riesgos a la población, mejorando sus condiciones de salud (17)

En este aparte consideramos los efectos sobre la salud causados por desastres debidos a explosión de gases en refinerías petroleras, los cuales se detallan a continuación:

1. Muertes directas
2. Quemaduras
3. Monitoreo y vigilancia- Efectos a largo plazo y otros efectos-
4. Impacto psicosocial

1-Muertes directas

La onda expansiva de la explosión es suficiente para causar la muerte de forma inmediata de las personas que se encuentran cerca del área, ya sea por traumatismos generalizados, hipoxia o por quemaduras extensas y profundas (18)

En el caso de explosiones convencionales a un agente explosivo, la clasificación de las lesiones generadas consiste en 4 grupos:

1. Primaria (barotrauma): causada por la exposición a la sobre o sub -presurización relativa a la presión atmosférica. Las lesiones se producen principalmente por el gas que contienen los órganos huecos y la interfaz aire-líquido. Las lesiones primarias más frecuentes son en los pulmones, membranas timpánicas e intestino delgado.
2. Secundaria: (fragmentación) principalmente por trauma penetrante y cerrado causado por objetos energizados por la explosión, como fragmentos de vidrio y

partículas metálicas. Estas lesiones son la razón más común para el tratamiento en el hospital después de una explosión.

3. Terciaria (desplazamiento) se compone principalmente de lesión cerrada como resultado del desplazamiento violento de los objetos por la onda expansiva. Contusiones, fracturas, luxaciones y desgarros son los más frecuentes.

4. Cuaternario (misceláneas): Estas lesiones no son causadas por la explosión en sí misma, sino como resultado del colapso de edificaciones (lesiones por aplastamiento), quemaduras por incendios provocados por la explosión, exposición a toxinas y venenos (dificultad respiratoria y asfixia), entre otros.

Los peores desastres de fuego en la década de 1980 a 2000, fueron el desastre de México, en el año 1984, por explosión de gas de petróleo líquido, con 550 muertos y 7.000 heridos, de los cuales 625 sufrieron quemaduras y el ocurrido el año 1989 en una explosión de gas en un contenedor tras un accidente ferroviario en la región de los Urales, ocasionando 2200 muertos y 3000 heridos, entre ellos 800 sufrieron quemaduras (19)

El desastre por explosión de gas ocurrido en la Refinería de Amuay, estado Falcón, Venezuela, el 25 de agosto de 2012, es considerado el peor en su tipo en los últimos 25 años, hasta el día 1 de septiembre de 2012, han sido reportados 42 fallecidos, con más de 150 heridos (20).

2-Quemaduras

Triage pre -hospitalario

Las personas expuestas a explosión de gas, pueden presentar diferentes grados de quemadura, por lo que se recomienda realizar un triage en el mismo lugar donde ocurrió el accidente, idealmente debería ser realizado por experto en quemaduras que se encargaran de realizar el triage inicial de los heridos antes de ser referidos a una institución sanitaria (21).

Triage hospitalario.

Esto se realiza en la institución de salud. Idealmente, debe hacerse en un espacio entre la ambulancia / zona de recepción y el servicio de urgencias.

El Triage en este nivel es de pronóstico y clasificación en relación con (21):

- Edad del paciente
- Superficie corporal involucrada en las quemaduras y la profundidad de tejido afectada.

- Sitios anatómicos del cuerpo involucradas
- Presencia o no de lesión por inhalación
- Las lesiones y comorbilidades asociadas

Hay factores asociados a las quemaduras clasificados como importante o principal, intermedio y otros (22)

Los factores principales son:

i) Superficie corporal involucrada

ii) Edad del paciente

Factores intermedios:

i) la saturación arterial de oxígeno (SAO₂) a su llegada al centro hospitalario.

ii) Lesión respiratoria por Inhalación

iii) Presencia de enfermedad broncorespiratoria

Otros factores son:

i) Origen del agente térmico

ii) La disponibilidad de recursos

iii) Examen por el estrés mental y comorbilidad

De acuerdo al área involucrada y los factores considerados anteriormente algunos expertos en quemaduras realizan la siguiente clasificación por grupos. (22).

Grupo I - Las quemaduras menores en partes anatómicas del cuerpo que no son críticas

(<10% de superficie corporal en niños; y menos de <20% en adultos)

Grupo II - Las quemaduras menores en áreas críticas (cara, manos, genitales, superficies flexoras)

Grupo III - quemaduras importantes (> de 10% de superficie corporal en los niños, de 20-60% adultos)

Grupo IV - Las quemaduras extensas (> 60% de superficie corporal afectada)

Grupo V - Quemaduras menores con lesiones respiratorias por inhalación u otras lesiones asociadas

Los expertos recomiendan que los grupos III y V como de mayor prioridad para la atención médica, especialmente en sitios de recursos limitados. Los pacientes quemados ameritan atención especializada idealmente en camas o en unidades de quemado, los pacientes graves y con lesiones respiratorias por inhalación deben ser atendidos en unidades de terapia intensiva.

Adicionalmente las quemaduras pueden ser clasificadas en grado de acuerdo a la profundidad de tejidos afectados (Tabla N° 1)

Tabla N° 1

Clasificación de las quemaduras de acuerdo a la profundidad de los tejidos afectados

TIPO Y GRADO	CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS	CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS	SENSIBILIDAD DE LA ZONA	CURACIÓN
Epidérmica (1 ^{er} Grado)	Destrucción de la epidermis	Eritematosa No exudativa No flictenas o ampollas	Muy dolorosa (hiperestesia)	Espontánea 4-5 días No secuelas
Dérmicosuperficial (2 ^o Grado superficial)	Destrucción de la epidermis más la dermis superficial	Si flictenas. Al retirarlas su base es: Roja brillante Exceso de exudado Conserva folículos pilosebáceos	Muy dolorosa (hiperestesia)	Espontánea 7-10 días No secuelas (si no se infecta)
Dérmicoprofunda (2 ^o Grado profundo)	Destrucción de la epidermis más la dermis	Si flictenas. Al retirarlas su base es: Blanca o gris Menor exudado No conserva folículos pilosebáceos	No dolor (hipoestesia)	Tratamiento quirúrgico Sí secuelas
Subdérmica (3 ^{er} Grado)	Destrucción de todo el espesor de la piel y zonas profundas	Negruzca Vasos sanguíneos trombosados	Pérdida de sensibilidad y anestesia	Tratamiento quirúrgico Secuelas importantes

Fuente: Rosa Píriz Campos. <http://www.medynet.com> (23)

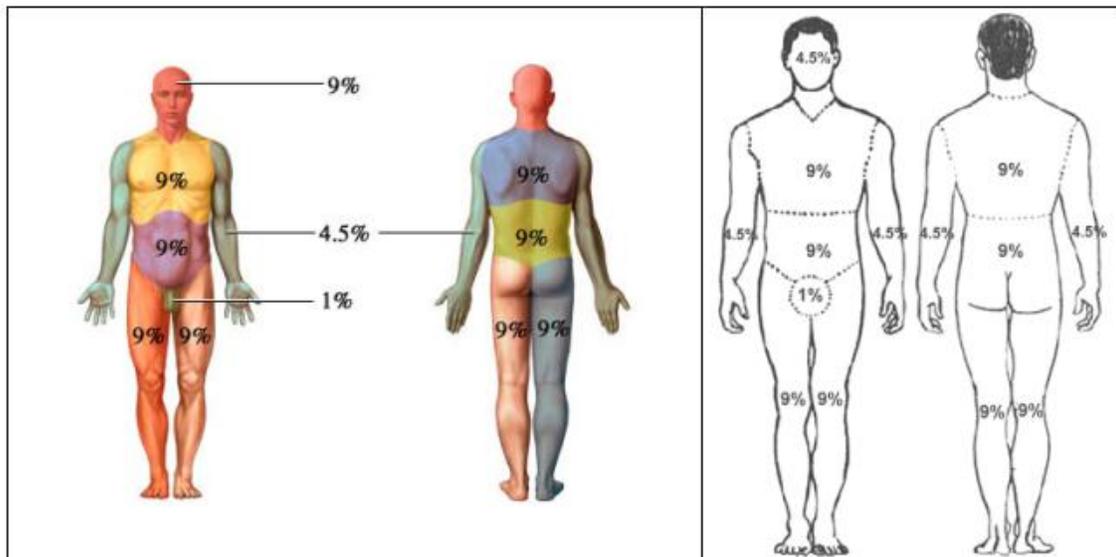
Extensión de la quemadura

Para estimar el área quemada se utilizan varios abordajes, uno de ellos es la regla de los 9. En los adultos se le asigna al abdomen, tórax anterior, tórax posterior, región anterior y posterior de miembros inferiores un puntaje de 9 cada uno, la cara anterior y posterior de la cabeza, así como la región anterior y

posterior de los miembros superiores le asignan un puntaje de 4.5 % a cada uno, área perineal: 1% (Figura N° 1) En los niños menores de 14 años los porcentajes del área corporal son diferentes. (24)

Figura N° 1

En adultos (>15 años), la regla de los nueve, junto con la regla de la palma de la mano (equivale a un 1% de la superficie).



Fuente:Guía clínica gran quemado. Ministerio de Salud. República de Chile. Subsecretaría de Salud Pública.2007 (25)

El abordaje de un paciente quemado requiere atención por equipo especializado y multidisciplinario (Cirujano general, cirujano plástico, cirujano de tórax, anestesiólogo, traumatólogo, Infectólogo, nutricionista, fisioterapeuta respiratorio y pediatra si el quemado es un niño, entre otros), el apoyo del equipo de enfermería con experiencia en áreas de quemados también es fundamental (26)

Los pacientes quemados, especialmente los que tienen más de 10% (niños) y más de 20% (adultos) de superficie corporal afectada y los que presentan lesiones respiratorias por inhalación, idealmente deben ser atendidos en unidades de quemados (Unidades de Caumatología) o en unidades de terapia intensiva. La atención del paciente quemado debe realizarse lo más pronto posible y sin demora después de ocurrido el accidente, como dijimos

anteriormente el triage debe realizarse incluso antes de llegar el paciente al centro hospitalario, o en su defecto en la emergencia de la Institución de salud (21)

La recomendación es que existan unidades de quemados en las ciudades o regiones con actividades industriales en las cuales los riesgos inherentes pudieran ocasionar quemaduras en el personal. En nuestro país solo existen tres unidades de Caumatología. A juicio del Dr. Oletta, ex Ministro de Salud, hay insuficientes camas en Venezuela para atender este tipo de emergencias, menciona que se pudieran habilitar unas 20 camas en diferentes centros de salud del área metropolitana para atender a quemados. (27)

Criterios para la remisión de un paciente quemado a un centro de cuidado de quemaduras (orientada en los criterios de la American Burn Association) (28,29)

Pacientes que deben ser referidos a unidad de quemados o de Caumatología.

- Quemaduras profundas independiente de la superficie corporal afectada
- Las quemaduras superficiales > 20% de superficie corporal
- Las quemaduras superficiales > 10% de superficie corporal en pacientes > 50 años
- Todas las quemaduras en niños <10 años
- Todas las quemaduras de la cara, así como de las manos, los pies, los genitales, los senos / perineo
- Relacionados con la accidentes de electricidad y quemaduras químicas
- Quemadura por inhalación
- Quemaduras en pacientes con diagnósticos secundarios significativos que pueden conducir a un tratamiento prolongado
- Todos los pacientes con politraumatismo y quemaduras cuando el daño principal es la quemadura

Algunos expertos consideran que no todos los niños deben ser hospitalizados en las unidades de Caumatología, ya que dependerá de la extensión de la superficie corporal afectada y del área corporal y de la profundidad de la quemadura (30)

Quemadura por inhalación

El daño por inhalación es una lesión grave de las vías respiratorias causada por inhalantes tóxicos tales vapores, gases y humo. La lesión por inhalación puede

ocurrir sin quemaduras cutáneas, pero lo más frecuente es que ambas lesiones estén presentes. El riesgo de daño pulmonar está relacionado directamente con la extensión de la superficie corporal quemada. La lesión respiratoria por inhalación es uno de los problemas más serios en los pacientes quemados. El daño por inhalación aumenta en gran medida la incidencia de enfermedades respiratorias como la insuficiencia respiratoria aguda y el síndrome de distres respiratorio agudo. Es también la causa de la mayoría de las muertes tempranas en víctimas de quemaduras. La tasa de mortalidad por este tipo de quemadura se encuentra alrededor de un 45 a 78%. (30,31)

Los signos clínicos de trauma por inhalación incluyen las quemaduras en la zona de la cara, hollín en la cavidad oral, estridor en la inspiración, disnea y tos. La Broncoscopia con fibra óptica proporciona información directa sobre todo el sistema respiratorio. Además del diagnóstico de la función respiratoria, se utiliza para determinar la severidad de lesión. En un estudio de quemaduras por inhalación en Egipto se utilizó la siguiente clasificación (31)

- Grado I: no hay edema laríngeo
- Grado II: mínimo edema y eritema laríngeo
- Grado III: leve edema y eritema de la mucosa traqueal
- Grado IV: moderado edema y eritema de la mucosa traqueal
- Grado V: eritema oral y en la garganta, edema traqueal severo.

Complicaciones asociadas a las quemaduras (32)

Infecciones: La infección es la complicación más frecuente asociada a las quemaduras, con tasas de infección variable que van de 15 a más de 70%. En países donde no se dispone de recursos para realizar los medios de cultivo, es difícil establecer la tasa de infección. Los gérmenes más frecuentes causantes de infección en este tipo de pacientes son: *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. Otros microorganismos reportados (entre otros) son: *Klebsiella pneumoniae*, *proteus sp* y hongos.

Complicaciones pulmonares: neumonía, síndrome de distres respiratorio del adulto, embolia pulmonar, cuando están presentes son una causa importante de mortalidad.

Amputaciones: en Nigeria las quemaduras fueron responsables de amputaciones de las extremidades en 2,1% de los pacientes en una revisión de las indicaciones de las amputaciones en ese país

Contracturas post quemaduras y cicatrices hipertróficas las contracturas se presentan especialmente cuando hay afectación de pliegues.

Morbilidad psicológica: Un alto nivel de ansiedad y depresión, ha sido reportada hasta en un 65% en pacientes con quemaduras en Lagos, Nigeria.

Tratamiento

El tratamiento de emergencia inicial en las quemaduras incluye: analgesia, balance hídrico cuidadoso y la intubación temprana (especialmente en pacientes con síndrome de distres respiratorio y en quemaduras por inhalación). Las complicaciones a largo plazo, como cicatrices deformantes en las áreas expuestas de la piel y contracturas funcionalmente importantes, a menudo requieren tratamiento quirúrgico. (28).

En la atención inicial es necesario tomar varios accesos venosos tan pronto como sea posible, acompañado de la administración de fluidos con soluciones cristaloides según Baxter o el uso de fórmulas de cálculo más avanzadas. Debe evitarse soluciones coloidales, esteroides, diuréticos. En esta etapa también es importante la analgesia temprana y la intubación si hay quemadura por inhalación. Todos los pacientes con quemadura de vía aérea deben recibir oxígeno al 100% (31)

En pacientes con quemaduras que abarcan la circunferencia torácica, se recomienda realizar escarotomía para evitar la restricción de la expansión del tórax durante la inspiración, la misma consiste en dos incisiones laterales paralelas (en forma de zeta) en el pecho y una incisión en la línea media de la pared torácica, las cuales se extienden al cuello y abdomen si la quemadura compromete esas estructuras. La traqueotomía se realiza en pacientes con insuficiencia respiratoria por obstrucción de las vías aéreas superiores en los cuales la intubación es difícil (28). En general la eliminación, temprana y escisión del tejido necrótico con cierre consecutivo rápido y eficaz de la herida se ha convertido en el tratamiento estándar de las quemaduras graves. (33)

Breve resumen del Tratamiento (en el Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” de Caracas-Venezuela) del paciente con quemaduras en más del 20% de la superficie corporal-Dr Kube León Reynaldo- Presidente de la Asociación Latino Americana de Cirugía Plástica. (30,31,34)

Para comprender mejor el tratamiento del paciente severamente quemado, en el Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” de Caracas, desde el año 1975, se ha dividido en períodos evolutivos que se inician desde el momento que el paciente ha sufrido las quemaduras.

Tratamos de ubicar al paciente quemado, dentro del período correspondiente, para así, lograr un tratamiento racional y congruente con su evolución. Aclaramos que este esquema es un concepto general sobre la evolución de un paciente quemado y su correlación con el tratamiento en la etapa correspondiente.

Desde el momento en que un ser humano sufre un accidente de quemaduras, se inicia una secuencia de eventos, los cuales transcurren en forma diferente en horas, días y meses, hasta que logremos la rehabilitación física, psíquica, social y laboral del paciente.

Consideramos 4 períodos básicos divididos cronológicamente, de acuerdo a los aspectos más resaltantes en cada uno de ellos. En el primer período diferenciamos dos etapas y en la etapa inmediata reconocemos una fase aguda y una fase crítica.

PRIMER PERIODO

a) Etapa inmediata

b) Etapa mediata

a) Etapa inmediata: 1.- Fase aguda va desde el momento del accidente de quemaduras hasta 48 horas, llamada también Fase de shock. Se caracteriza por la pérdida de líquido intravascular, aumento de la permeabilidad capilar, alteraciones del equilibrio hidroelectrolítico (sodio-potasio), alteraciones del equilibrio ácido-básico, déficit de volumen plasmático. El tratamiento en esta fase se basa fundamentalmente en la restitución hidroelectrolítica, mantenimiento de la homeostasis, y el tratamiento local de las áreas quemadas con cura de las mismas a base de jabón iodado, sulfadiazina de plata, y curas cerradas por 24 a 48 horas dependiendo del caso, cuando se realiza la nueva cura. Todos los medicamentos que requiera el paciente, deberá administrarse por vía endovenosa, como analgésicos entre otros.

En las primeras 24 horas se administra Solución Ringer-lactato, a razón de 2 cc (en adultos) por porcentaje de quemaduras por peso corporal. Esta fórmula es la de Parkland modificada. De la resultante, el 50% se administra durante las primeras 12 horas del accidente de quemaduras, independientemente del inicio de la restitución hidroelectrolítica. El 50% restante se administra en las siguientes 16 horas. En el segundo día se añade la administración de solución glucosada al 5%. Se evalúa las proteínas en sangre, hemoglobina, hematocrito, y se restituyen según la evolución del paciente.

La analgesia siempre endovenosa y con opiáceos. La intubación va a depender de factores diversos: en general el paciente quemado severo que va a una unidad de terapia intensiva o a una unidad de quemados, se mantiene intubado bajo

sedación para el tratamiento en los días que siguen a las quemaduras. Cuando hay quemaduras del tracto respiratorio también está indicada mantener la intubación para los lavados bronquiales correspondientes, y permitir la ventilación

2.- Fase crítica: del tercero al séptimo día. Pérdidas insensibles de agua elevadas, déficit del volumen plasmático, alteraciones del equilibrio ácido-básico y electrolítico; alteraciones cardiopulmonares, anemia, catabolismo acelerado, y comienzo de las complicaciones tempranas. Atentos a los problemas de anemia, hipo proteinemia, remplazo de las pérdidas de potasio, tomas de muestras para cultivo y antibiograma. Desde el punto de vista local, ya el cirujano plástico puede tomar la conducta de practicar escarectomía precoz en las áreas de quemaduras de tercer grado y colocación de injertos de piel.

b) Etapa Mediata: va de 8 a 21 días: Manejo de problemas de nutrición y metabolismo, control de la infección, tratamiento psiquiátrico, prevención de secuelas. Rehabilitación. Localmente se continúa con sesiones de injertos si fuere el caso.

SEGUNDO PERÍODO

De 22 a 30 días

En general deben estar injertadas todas las áreas quemadas, restitución nutricional, rehabilitación de áreas funcionales

TERCER PERIODO

De 1 a 3 meses. Insertar al paciente y continuar con los programas de rehabilitación, prevención de secuelas, asistencia psiquiátrica

CUARTO PERIODO

De 3 a 6 meses. En este período se procede al tratamiento de las secuelas, se mantiene la asistencia psiquiátrica y se procura la Rehabilitación Social y Laboral.

Cabe destacar, que durante el proceso evolutivo del paciente quemado, puede presentarse complicaciones de cualquiera de los sistemas que conforman la economía corporal, por lo que debe mantenerse controles cardíacos, pulmonares, renales, digestivos.

Hoy día la complicación más severa en el paciente quemado, lo constituyen las infecciones, por lo que se deberá estar atento en todo momento a la misma.

A continuación fotos de una paciente con quemaduras (Fotos N° 1-3)



Foto N° 1: Cortesía Dr Reinaldo Kube León. Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” – Caracas. Venezuela



Foto N° 2: Cortesía Dr Reinaldo Kube León. Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” – Caracas. Venezuela.



Foto N° 3: Cortesía del Dr. Reinaldo Kube León. Hospital Militar. “**Dr. Carlos Arvelo**” Caracas. Venezuela. La parte blanca en la quemadura corresponde a eschara de tercer grado que hay que remover precozmente

Causa de muerte en pacientes quemados

Estudios realizados dan cuenta que la muerte temprana (48 horas) en los pacientes quemados se debe principalmente a shock (neurogénico o hipovolémico) o falla respiratoria aguda por quemadura del tracto respiratorio por inhalación. La falla multiorgánica en algunos estudios puede ser responsable de 25% a 65% de todas las muertes por quemaduras y la muerte por sepsis en 2% a 14 %. Las complicaciones respiratorias (neumonía, síndrome de distres respiratorio del adulto, embolia pulmonar) son una causa importante de muerte hasta el 34% entre los adultos e incluso hasta un 45% entre las personas de edad avanzada (32,35). Estudios evidencian que la insuficiencia renal aguda está asociada con una elevada mortalidad (36)

3- Efectos a largo plazo asociados a la explosión de gases en refinerías petroleras–Monitoreo y vigilancia y otros efectos

Un número variable de contaminantes primarios y secundarios están relacionados con las industrias de gas, uno de ellos, el metano, es más de 20 veces más potente como gas de efecto invernadero que el dióxido de carbono (CO₂) cuando se emite directamente a la atmósfera. Otros contaminantes como el sulfuro de hidrógeno y compuestos orgánicos volátiles tales como benceno, etilbenceno, tolueno, xilenos mixtos, n-hexano, sulfuro de carbono, etilenglicol, y 2,2,4-trimetilpentano están clasificados por la Agencia de Protección Ambiental de estados Unidos, (EPA por sus siglas en inglés) , como contaminantes peligrosos del aire o tóxicos del aire (37)

La evaluación de la exposición de las personas a los contaminantes del aire es un paso de una evaluación de riesgos, la cual consta de cuatro pasos (38-39)

- Identificar los contaminantes que pueden ser liberados al aire.
- Estimar la cantidad de contaminantes liberados de todas las fuentes, o la fuente de particular preocupación, usando muestras de aire o modelos de emisión.
- Estimar las concentraciones de contaminantes en el aire en el área geográfica de interés mediante el uso de modelos de dispersión de la información sobre las emisiones, los lugares de origen, el clima y otros factores.
- Estimar el número de personas expuestas a diferentes concentraciones del contaminante en diferentes ubicaciones geográficas.

Entre los efectos sobre la salud que han sido asociados con contaminantes del aire son: cáncer, daño cardiovascular, respiratorio, neurológico, trastorno del desarrollo, y resultados adversos, tales como la mortalidad prematura, visitas a urgencias, ausencia laboral y/o escolar, y días de actividad restringida. Los contaminantes también están asociados con visibilidad reducida, cambio climático, y / o daños a la vegetación. (40)

Los efectos a largo plazo de los contaminantes del aire y su asociación con daños a la salud humana son difíciles de medir, los estudios retrospectivos, a menudo, fallan en demostrar la asociación. Los expertos recomiendan realizar estudios prospectivos de vigilancia y monitoreo del personal, habitantes y respondedores de emergencia expuestos a los contaminantes ambientales.

En Venezuela un estudio realizado por los investigadores Mijares Seminario R. y Hernández Valero L, de la Universidad Simón Bolívar (USB)), el año , en el Municipio Carirubana, Estado Falcón, en zonas aledañas a la refinería Amuay), se encontró que *“en las comunidades de Los Ranchos, Los Guaros, Punta Cardón y Caujarito la mayoría de los entrevistados perciben olores en su comunidad. En otras tres comunidades en promedio el 30% perciben olores en su comunidad. En relación a la morbilidad el 26% de los menores de 24 años padecía una enfermedad respiratoria, en el caso de los mayores de 45 años es del 25% (resfriado común, gripe, alergias y asma). La mortalidad en el Municipio Caruribana es producto en primer término del sistema circulatorio (hipertensión) y en segundo lugar el cáncer de próstata y de pulmón, en tercer lugar las neumonías. El número de camas es de 1,3 camas por cada mil habitantes, por debajo de la mitad de lo recomendado por la Organización Mundial de Salud (OMS), que es entre tres y cuatro”*. Los autores concluyen que se requiere un estudio más detallado para conocer los determinantes que inciden en las enfermedades del sistema respiratorio. Su hipótesis es que puede haber una correlación de estas enfermedades con las plantas de refinación (41)

Otros efectos:

- Sordera o hipoacusia temporal o definitiva, debido a la onda expansiva
- Exacerbación o aparición de crisis de asma
- Bronquitis
- Dermatitis, erupción en piel.

4- Impacto psicosocial

Cada desastre es único y plantea desafíos inusuales. Los servicios de salud requeridos difieren notablemente según la naturaleza de la catástrofe y la distribución geográfica de los afectados. La epidemiología ha demostrado que los servicios tienen que estar preparados para lidiar con el trastorno depresivo mayor y el dolor, además del trastorno de estrés postraumático, y no sólo para las víctimas del desastre en sí, sino también para los trabajadores de servicios de emergencia. La Psicología moderna busca desarrollar la resiliencia no solo individual sino de las comunidades y las ciudades que han sido afectadas por eventos desastrosos. (42)

Los especialistas de la Federación de Psicólogos Venezuela, del Colegio de Psicólogos de Distrito Capital y Miranda, en conjunto con Psicólogos sin Fronteras Venezuela. En el documento, también hacen un llamado a la población a unirse con los perjudicados directa e indirectamente por la tragedia, así como también con los damnificados de las lluvias recientes "sin ningún tipo de discriminación".(43,44)

Los especialistas en salud mental venezolanos destacan que en los días subsiguientes a una tragedia de la magnitud de Amuay, es esperable que las personas presenten una serie de reacciones físicas y conductuales, emocionales y cognitivas.

Reacciones físicas: sudoración, hiperventilación, taquicardia, náuseas, diarrea o constipación, dolores de cabeza, llanto, sobresalto, temblores, hiperactividad, hipoactividad, problemas en los hábitos: falta de sueño, falta de apetito, pesadillas referidas al evento y poca motivación a la higiene personal.

Reacciones emocionales: manifestaciones de miedo, ansiedad, dolor, tristeza, rabia, vergüenza, culpa, indefensión, desesperanza, embotamiento, sensación de vacío, shock, frustración e impotencia.

Reacciones cognitivas: confusión, negación e incredulidad, duda, preocupación, disminución de la atención, problemas de concentración, pérdidas de memoria, recuerdos intrusivos y flashback, auto culpabilización, pensamientos catastróficos y pérdida de seguridad en el mundo

Adicionalmente los especialistas de las organizaciones mencionadas anteriormente recomiendan en situaciones de emergencia:

- 1- Mantenerse a salvo y seguir las instrucciones del personal de rescate.
- 2- Atender a los grupos vulnerables (niños, ancianos, discapacitados), manteniendo en la medida de lo posible los ritmos de sueño, alimentación y hábitos higiene.
- 3- En lo posible mantener a la familia y a los grupos significativos juntos (vecinos, amigos, entre otros).
- 4- Mantener contacto con los familiares, preferiblemente por mensajes de texto

para no colapsar las líneas.

5- Mantener informados a los niños de forma honesta pero sin alarmismos sobre lo que acontece. Evitar dejar a los niños con personas desconocidas.

6- Permitir la catarsis de los sentimientos, es decir que las personas puedan expresar libremente lo que sienten.

7- Retomar las actividades cotidianas lo más pronto posible.

Respuesta psico social en los desastres

La respuesta a los desastres desde el punto de vista psicosocial debe estar basada en la preparación y planificación y realizarse en varias fases: pre evento, respuesta aguda, mediana y a largo plazo (45)

Antes del evento la planificación debe incluir:

- Identificación del organismo / sistema responsable de tomar el liderazgo en la planificación de la respuesta psicosocial y recuperación; o designación de lo que este papel de liderazgo conlleva;
- La contribución de los ayudadores de salud mental en desastres para mejorar la preparación individual y familiar, como el desarrollo de una campaña para alentar a los residentes a crear planes de emergencia para la familia;
- Identificación de poblaciones vulnerables en la comunidad (hogares de ancianos, guarderías, hospitales psiquiátricos, centros para personas con discapacidad); para cuando ocurra un desastre, estas poblaciones pueden recibir adecuada atención y recursos;
- Identificación de los profesionales que pueden proporcionar a largo plazo ayuda basada en las mejoras prácticas, de manera que puedan ser contactados cuando sea necesario;
- Fortalecimiento de la capacidad nacional de los sistemas de salud para proporcionar salud mental en desastres en situaciones de emergencia;
- Estrategias para identificar, controlar, prevenir y responder a las amenazas y abusos a través de los sistemas de protección social y legal.

En la fase pre desastre se destaca la preparación continua y regular de los profesionales de psicología en salud mental en desastres, así como la formación y preparación ética y conocimiento del marco de los derechos humanos. (45)

Como vemos la organización de las comunidades pre eventos es fundamental para la respuesta ante un desastre de cualquier tipo. Esta organización pre evento es muy importante para mitigar o disminuir los daños, la misma puede ser insuficiente aún en países desarrollados. En un foro realizado el 8 de agosto de 2012, sobre manejo de emergencias , en estados Unidos , para comprometer o implicar a una a una comunidad en una discusión sobre riesgo de inundaciones , solo 16% respondieron estar preparados para enfrentar un desastre, y ante la pregunta de ¿ porqué creen que no están preparados?, la respuesta fue la siguiente: 49% - No vivía en una zona de riesgo, 44% : no sabían qué hacer, 32% - No creían que la preparación les ayudará y 27% - No tenían tiempo. (46)

Algunas de las acciones de la respuesta psicosocial en la fase aguda de un desastre se detallan a continuación (45):

En la fase aguda

- Presencia en las instalaciones de coordinación - supervisión, promoción, consulta e inclusión en las reuniones del equipo de Incidentes;
- Apoyo, tranquilidad, comida, medicamentos sedantes, según sea necesario, oportunidades para el descanso
- Triage psicológico; o evaluación y selección - referencia apropiada para las personas con reacciones extremas;
- Capacidad para coordinar con el jefe de incidente, u otro personal de respuesta;
- Participación en la información con los medios de comunicación;
- Control de rumores;
- Competencia cultural en la asistencia a los sobrevivientes.

La identificación de reacciones psicológicas en las personas en situación de estrés es fundamental, la presencia de estas deben ser alertadas por los familiares o amigos, a los profesionales de salud mental quienes prestarán la ayuda necesaria. A continuación algunas de estas reacciones:

(47)

- Dormir demasiado o muy poco
- Dolor de estómago o de cabeza
- Rabia, sentirse inquieto o atacar a otros

- Tristeza abrumadora
- Preocuparse mucho del tiempo; sentirse culpable sin saber por qué.
- Sentir que tiene que mantener ocupado
- Falta de energía o cansancio siempre
- Beber alcohol, fumar o usar tabaco más de lo normal; uso de drogas ilícitas
- Comer demasiado o muy poco
- No relacionarse con las demás personas.
- Sentir que no volverá a ser feliz de nuevo
- Rechazo de ayuda.

Sección psicosocial de la Asociación Mundial de Medicina de Emergencia y Desastres.

Recientemente en marzo de 2012, la Asociación mundial de Medicina de Emergencias y Desastres, en su directorio ampliado estableció la Sección Psicosocial de esta Asociación, a continuación detallamos los objetivos de dicha sección. (48)

Los objetivos de la Sección Psicosocial son:

- Difundir a través de la comunidad profesional internacional relacionada con desastres las "mejores prácticas" y "lecciones aprendidas" por medio de talleres y presentaciones de conferencias.
- Incrementar la presencia y actividades de especialistas en salud mental en desastres/psicosociales preparados en desastres y respuesta a través de su inclusión en redes de respuesta existentes y de nueva tecnología.
- Fortalecer la investigación, así como las habilidades de intervención de especialistas en salud mental en desastres/psicosocial a través de los mejores cursos académicos y de formación práctica;
- Promover una mayor participación en los comités nacionales e internacionales, identificados como miembros o representantes de la Asociación Mundial de desastres y Medicina de Emergencia.

Derechos psicosociales:

En mayo de 2012 en la XVI conferencia Mundial de Medicina del Desastre, fueron declarados por la Asociación mundial de Medicina de emergencia y desastres (WADEM, por sus siglas en inglés: World Association of Disaster and

Emergency Medicine) los **Derechos psicosociales**, algunos de sus principios incluyen (49)

1- **Todo el mundo, incluyendo los respondedores, sobrevivientes y las familias, en el contexto más amplio de las comunidades afectadas por los desastres naturales peligrosos y de origen humano, incluidos las guerras; tienen derecho a soportes psicosociales sostenibles ,integrados, holísticos, ,y a intervenciones de capacitación respetuosos de la diversidad, la cultura y el género.**

2. Es responsabilidad profesional de los líderes, es decir, aquellos que tienen el privilegio de conocer y comprender los principios y conceptos psicosociales, participar de forma proactiva con los responsables políticos con el fin de integrar e incorporar la adopción de estos principios y capacitación en todos los aspectos de los recursos humanos basado en capacidades y la planificación.

3. Dada la creciente frecuencia y virulencia de los desastres, riesgos, amenazas y conflictos mundiales, hay un imperativo urgente, de incorporar programas psicosociales creativos, con políticas flexibles en todos los niveles de gobierno y programas no gubernamentales reconociendo el carácter único de cada desastre.

4. Es esencial reforzar y movilizar las capacidades locales, de los individuos, familias y comunidades para vincular la capacidad local de respuesta y recuperación con equipos de respuesta a corto, mediano y largo plazo

IV-Normativa Internacional y nacional

La normativa internacional y nacional en cuanto a la protección ambiental fue revisada en la Noticia Epidemiológica N° 35: **“Derrames petroleros y sus efectos sobre la ecología y la salud humana”**, publicada el 25 de febrero de 2012 (8).

Recientemente la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, ha generado nuevas recomendaciones para la disminución de compuestos orgánicos volátiles orgánicos dichas reglas requieren reducciones en las emisiones de los equipos, tales como plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento, controladores de neumáticos, deshidratadores de glicol, y compresores de ciertas tuberías, y también agregar diversos informes y requisitos de notificación para la industria. Estas recomendaciones verdes son obligatorias que comiencen el 1 de enero de 2015 para los nuevos pozos y se anima a las empresas a que las

inicien antes de forma voluntaria. Algunos expertos estiman que la implementación de estas normas puede ser muy onerosa para las industrias pequeñas. (50)

V-Recomendaciones de la RSCMV.

- El gobierno nacional debe garantizar que la empresa estatal PDVSA, las empresas básicas de Guayana y otras industrias, cumplan de manera estricta todas las normas de seguridad laboral e industrial para resguardar la vida de los trabajadores y minimizar la accidentalidad laboral.
- El gobierno nacional debe garantizar que la empresa estatal PDVSA y otras industrias cumplan con las normativas Internacionales y Nacionales de protección ambiental.
- El gobierno Nacional debe realizar un monitoreo continuo de la salud mental de las personas expuestas en la tragedia de Amuay, tanto de las personas que perdieron sus familiares, así como de las personas que perdieron sus hogares y de las personas afectadas por la explosión.
- Nos adherimos a las recomendaciones realizadas por el grupo de Psicólogos venezolanos, plasmadas en un mensaje realizado el mismo día del accidente.
- El Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS), debe promover y facilitar la creación de Unidades de Caumatología en las ciudades o regiones donde existan actividades relacionadas con la actividad petrolera y las industrias básicas, sitios en los cuales se pueden presentar accidentes con lesiones de quemaduras en los trabajadores.
- Garantizar los derechos psicosociales de las personas en situaciones de desastres, los cuales fueron declarados recientemente en la XVI conferencia de Medicina de Emergencias y Desastres.
- El gobierno nacional debe indemnizar a los familiares que perdieron seres queridos en la tragedia de la refinería de Amuay el día 25 de agosto de 2012.
- El MPPS en conjunto con las Universidades y las Sociedades Científicas del país debe elaborar un plan nacional de vigilancia y monitoreo de la salud de los respondedores ante los desastres, utilizando modelos experiencias de nacionales e internacionales
- Convocar a los expertos en materia ambiental de las Universidades de nuestro país para que evalúen y estudien el impacto ambiental que pudo haber causado la explosión.
- Informar sobre el número aproximado de personas expuestas a la explosión, así como realizar una lista de las personas fallecidas, heridas y

desaparecidas e Informar sobre el número de personas que presentaron quemaduras, traumatismos y otro tipo de lesiones como estrés psicológico.

- Iniciar los estudios de cohorte a largo plazo en las personas expuestas (incluyendo trabajadores y /o voluntarios) que evalúen incidencia de neoplasia y los índices de genotoxicidad
- Realizar estudios en las embarazadas para evaluar la incidencia de niños con malformaciones congénitas
- El gobierno nacional debe realizar monitoreo y evaluación de las enfermedades que presentan los habitantes de zonas cercanas a las refinerías.
- Garantizar a la población el suministro de aire y de agua de calidad libre de contaminantes químicos y de otros agentes como los infecciosos y radioactivos.

VI-Referencias

1- Vigilancia epidemiológica sanitaria en situaciones de desastre. GUIA PARA EL NIVEL LOCAL. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Socorro en Casos de Desastre. Washington, D.C., septiembre 2002. Serie Manuales y Guías sobre *Desastres, Nº 2 ISBN 92 75 32409 3*

2-Apoyo psicosocial en emergencias y desastres de la OPS/OMS. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Socorro en Casos de Desastre.

http://new.paho.org/disasters/index.php?option=com_content&task=view&id=1362&Itemid=1&lang=es

3-Sociedad Venezolana de Medicina de emergencias y desastres. <http://www.svmed.org/index.php/publicaciones/sitios-de-interes>

4-Dirección Nacional de Protección Civil y administración de desastres. Ministerio del Poder popular para Relaciones interiores y Justicia. <http://www.pcivil.gob.ve/>

5-Organización Panamericana de la Salud. <http://new.paho.org/disasters/?lang=es>

6-RSCMV. Sección de cambio climático. Disponible en: www.rscmv.org.ve

7-Carvajal Ana, José Félix Oletta L. Embarazadas en situaciones de emergencia incluyendo los desastres naturales. RSCMV. Noticia epidemiológica N° 29. 8 de marzo de 2011. Disponible en: http://www.rscmv.org.ve/pdf/noticias_epidemiologica29.pdf

8- Carvajal Ana. José Félix Oletta L. RSCMV. Noticia Epidemiológica N° 35 .Derrames petroleros y sus efectos sobre la ecología y la salud humana 25 de febrero de 2012. Disponible en: http://www.rscmv.org.ve/pdf/noticias_epidemologicas35.pdf

9- Bjerketvedt, D., Bakke, J and Van Wingerden K. Gas Explosion Handbook
<http://www.gexcon.com/handbook/GEXHBcontents.htm>

10- Cook, T., Glynn, R. et al. 2010. Construction of Petrochemical, Oil & Gas Processing Plants. IMIA Conference. Berlin 2010.

11- Rockwool Firesafe Insulation. Fire means pollution.
<http://www.rockwool.com/fire+safety/pollution>

12- Fingas, M., Mullin, J., Schutz, S., Turpin, R., Hiltabrand, R. et al. 1999. Studies of Emissions of Oil Fires. #133, 1999 International Oil Spill Conference.

13- Mercado, F. Hidrocarburos Poliromaticos. Publicación de la Facultad de Estudios Superiores. Zaragoza-Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvstox/fulltext/toxico/toxico-04a19.pdf>

14- Cormis, L et Bonte, J. Les Effets du Dioxyde de Soufre sur les Végétaux Supérieurs. Institut National de la Recherche Agronomique. Masson. Paris.

15- Impacto ambiental de los hidrocarburos y recuperación de los ecosistemas. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España.
http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-del-medio-marino/la-contaminacion-marina/impacto_ambiental.aspx

16- Michael Stajura, Deborah Glik, David Eisenman, Michael Prelip, Andrea Martel, and Jitka Sammartinova. Perspectives of Community- and Faith-Based Organizations about Partnering with Local Health Departments for Disasters. Int J Environ Res Public Health. 2012 July; 9(7): 2293–2311.

17- Secretaría De Salud de México. Programa de acción Específico 2007-2012. Urgencias Epidemiológicas y Desastres Primera edición 2008 .

18- John E. Greenwood, AM, BSc, MBChB, MD, Burn Injury and Explosions: An Australian Perspective Eplasty. 2009; 9: e40.

- 19- Cavallini M., Papagni M.F., Baruffaldi Preis F.W. Fire Disasters in the twentieth Century *Annals of Burns and Fire Disasters* - vol. XX - n. 2 - June 2007
- 20- Fabiola Sánchez y Jorge Rueda .Venezuela: Refinería de Amuay reanuda operaciones tras incendio. 1 de Septiembre de 2012.Disponible en: [www. noticias.terra.com. ve](http://www.noticias.terra.com.ve). Consultado el 1 de septiembre de 2012.
- 21- Welling L., Van Harten S.M., Patka P. et al.: Medical management after indoor fires, a review. *Burns*, 2005.6: 673-8,
- 22- Fadeyibi I.O., Omosebi D.T., Jewo P.I.,Ademiluyi S.A. Mass Burns Disaster In Abule-Egba, Lagos, Nigeria From A Petroleum Pipeline Explosion Fire. *Annals of Burns and Fire Disasters* - vol. XXII - n. 2 - June 2009
- 23- Rosa Píriz Campos . Disponible en: <http://www.medynet.com> Consultado el 31 de agosto de 2012.
- 24- Roth, J. J., and W. B. Hughes. The essential burn unit handbook. Quality Medical Publishing, St. Louis, Mo. 2004
- 25- Guía clínica gran quemado. Ministerio de Salud. República de Chile. Subsecretaría de Salud Pública.2007 (25)
- 26-Ahmed M. Al-Mousawi, MD, Gabriel A. Mecott-Rivera, MD, Marc G. Jeschke, MD, PhD, and David N. Herndon, MD, FACS.Burn Teams and Burn Centers: The Importance of a Comprehensive Team Approach to Burn Care. *Clin Plast Surg*. 2009 October; 36(4): 547–554.
- 27- Aída Gutiérrez. El terrible padecer de los quemados. *Revista Zeta*. 31 de agosto al 06 de septiembre de 2012.
- 28- Timo A. Spanholtz, Panagiotis Theodorou, Peymaneh Amini, Gerald Spilker. Severe Burn Injuries. Acute and Long-Term Treatment. *Deutsches Ärzteblatt International*.Dtsch Arztebl Int 2009; 106(38): 607–13
- 29-Guidelines for the operation of burn centers. American Burn Association and American College of Surgeons. *Bull Am Coll Surg* 1995; 80: 34–41.
- 30- Suzuki M, Aikawa N, Kobayashi K et al.: Prognostic implications of inhalation injury in burn patients in Tokyo. *Burns*, 31: 331-6, 2005.

- 31- El-Helbawy R.H., Ghareeb F.M. inhalation injury as a prognostic factor for mortality in burn patients. *Annals of Burns and Fire Disasters* - vol. XXIV - n. 2 - June 2011
- 32- Oladele A.O., Olanbani J.K. BURNS IN NIGERIA: A REVIEW .*Annals of Burns and Fire Disasters* - vol. XXIII - n. 3 - September 2010
- 33- Lars-Peter Kamolz. Burns: learning from the past in order to be fit for the future .*Crit Care*. 2010; 14(1): 106.
- 34- Ramón Zapata S., Antonio del Reguero, Reinaldo Kube L. *Actualización en Quemaduras: Rumbo al 2000*. Editorial Ateproca. 1999.
- 35- Nele Brusselaers, Stan Monstrey, Dirk Vogelaers, Eric Hoste, and Stijn Blot¹. Severe burn injury in europe: a systematic review of the incidence, etiology, morbidity, and mortality. *Crit Care*. 2010; 14(5): R188
- 36- Steinvall, Z Bak, and F Sjoberg. Acute kidney injury is common, parallels organ dysfunction or failure, and carries appreciable mortality in patients with major burns: a prospective exploratory cohort study. *Crit Care*. 2008; 12(5): R124.
- 37- EPA. About Air Toxics [website]. Washington, DC:U.S. Environmental Protection Agency . Consultado el 28 de agosto de 2012. Disponible: <http://www.epa.gov/ttn/atw/allabout.html>. Consultado el 30 de agosto de 2012.
- 38- EPA. National Ambient Air Quality Standards (NAAQS) [website]. Washington, DC:U.S. Environmental Protection Agency (updated 1 May 2012). Disponible: <http://epa.gov/air/criteria.html> . Consultado el 1 de septiembre de 2012.
- 39-EPA. Methane [website]. Washington, DC:U.S. Environmental Protection Agency (updated 1 Apr 2011). Available: <http://www.epa.gov/outreach/index.html> (Consultado el 31 de agosto de 2012.
- 40-McKenzie LM, et al. Human health risk assessment of air emissions from development of unconventional natural gas resources. *Sci Total Environ*. 2012;424:79–87.
- 41- Mijares Seminario R. y Hernández Valero L. Universidad Simón Bolívar (USB)) Análisis de las condiciones de salud en un Municipio Petrolero. Caso Venezuela. Año 2011 (En prensa)
- 42-Michael Stajura, Deborah Glik, David Eisenman, Michael Prelip, Andrea Martel, and Jitka Sammartinova .*Perspectives of Community- and Faith-Based*

Organizations about Partnering with Local Health Departments for Disasters. *Int J Environ Res Public Health*. 2012 July; 9(7): 2293–2311.

43- Mensaje del gremio de Psicólogos ante la tragedia de Amuay. 25 de agosto de 2012.

Disponible en: www.rscmv.org.ve Consultado el 27 de agosto de 2012.

44- Yakary Prado .Psicólogos emiten documento con recomendaciones para enfrentar tragedia de Amuay *El Nacional*. 27 de agosto de 2012. Disponible en: www.elnacional.com. Consultado el 27 de agosto de 2012.

45-Action Timeline, Training, and Support for Psychosocial/Disaster Mental Health Responders

Disponible en: http://www.wadem.org/psychosocial/timeline_psychosocial_responders. Consultado el 1 de septiembre de 2012.

46- Flood Smart .Engaging Your Community In A Discussion About Flood Risk Emergency Management Forum. August 8, 2012. Disponible en: <http://www.emforum.org>. Consultado el 3 de septiembre de 2012.

47- SAMHSA. Are you experiencing signs of distress as a result of a disaster?. Disponible en: <http://disasterdistress.samhsa.gov/> . Consultado el 1 de septiembre de 2012.

48-WADEN (World Association for Disaster and Emergency Medicine). Psychosocial Section. March 2012. Disponible en: <http://www.wadem.org/psychosocial.html> . Consultado el 30 de agosto de 2012.

49- Declaration of Psychosocial Rights 16 th. World Conference on Disaster and Emergency Medicine World Association of Disaster and Emergency Medicine (WADDEM) International Psychosocial Task Force. Guiding Principles – Call to Action 15 May 2009. Disponible en:

http://www.wadem.org/psychosocial/declaration_of_psychosocial_rights.pdf .

Consultado el 1 de septiembre de 2012

50- Bob Weinhold. The Future of Fracking: New Rules Target Air Emissions for Cleaner Natural Gas Production .*Environ Health Perspect*. 2012 July; 120(7): a272–a279.

