Este documento contiene imágenes en mal estado

PROLOGO

COMITE EDITORIAL

En la noche del 13 de noviembre de 1985 tuvo lugar en Colombia, Sur América, uno de los desastres naturales más importantes de la historia de la humanidad; la erupción del Cráter Arenas del Volcán Nevado del Ruiz que dejó más de 25.000 muertos y desaparecidos, cerca de 9.000 supervivientes en muy precarias condiciones, más de 1.800 heridos e incuantificables pérdidas económicas y materiales.

Las características presentadas por la erupción, los fenómenos geofísicos que desencadenó y el general desconocimiento sobre las erupciones anteriores consignadas en los registros históricos, conforman el marco general que permite comprender la magnitud del desastre.

La carencia de organismos eficientes en la prevención de emergencias, la ausencia de políticas orgánicas para la atención de los mismos, la inexistencia de apropiados cuerpos de paramédicos especializados en técnicas de rescate en masa y la limitada preparación de los socorristas y voluntarios que atendieron con celo inicialmente a los sobrevivientes, condicionaron que al fenómeno natural se sumara un segundo desastre, el humano, con consecuencias directas en el aumento de la morbilidad y la mortalidad de los supervivientes, más graves complicaciones en las heridas inapropiadamente

atendidas e incremento en el número de incapacitados permanentes.

Para delimitar en mejor forma el objeto de análisis de este libro, el Comité Editorial ha seleccionado temas propiamente médicos en su mayoría, en ocasiones altamente especializados. Otros temas incluidos tienen relación más o menos directa con el tema propuesto y explican los condicionantes físico-químicos y ambientales del desarrollo de algunas patologías.

Su contenido, se encuentra dividido en cinco partes, las que en cierta forma, siguen un orden cronológico con los acontecimientos.

En la primera, se analizan algunos aspectos geológicos de interés general, que permiten entender la conformación volcánica de nuestra Cordillera Central, las características especiales del Volcán Nevado del Ruiz y los componentes del lodo volcánico en el que estuvieron sumergidos los supervivientes; también ubica el lugar que le corresponde a esta catástrofe dentro de los desastres de la historia humana.

En la segunda, incluimos una recopilación de carácter periodístico con relatos y acontecimientos que vivieron y padecieron los pobladores de las regiones afectadas; dentro de ellos, incluimos los de algunos profesionales médicos o estudiantes de medicina que sobrevivieron a la avalancha o que prestaron auxilio en las primeras horas, en muy precarias circunstancias. Luego, se incluyen las ponencias análisis y actividades de algunos equipos de instituciones públicas

y privadas que contribuyeron con su voluntad y dedicación al rescate de las víctimas atrapadas entre los escombros o en el lodo.

La parte tercera, está dedicada exclusivamente a la atención hospitalaria que se ofreció a las víctimas en instituciones de tercer nivel. Cada una, con criterio independiente, realiza su ponencia, presentando estadísticas, patologías y tratamientos especiales y algunas incluyen los planes de contingencia que adoptaron para asimilar en poco tiempo un número considerable de heridos graves, hasta ahora, experiencia única en nuestro país.

En la parte cuarta, diversos especialistas realizan una revisión lo más pormenorizada posible sobre las patologías especiales y por sistemas que afectaron a los heridos. Hasta la fecha, no es posible señalar un balance estadístico como sería de desear, ya que en algunas entidades el registro de historias clínicas fué precariamente realizado por las muy difíciles circunstancias que enfrentaron; además, no en todos los hospitales se contó con los recursos paraclínicos suficientes para efectuar los estudios requeridos y sobre los cuales se podrían sacar conclusiones más precisas. El registro estadístico levantado por cada institución difiere en sus componentes y no permite establecer correlaciones directas en todos los casos; el realizado por el Ministerio de Salud, tampoco abarcó el universo de las víctimas.

En la parte quinta, se analizan otros aspectos como el médico-legal que tuvo muchas deficiencias y errores inauditos en su tratamiento, los programas de rehabilitación, la atención sanitaria

y las acciones en salud inicialmente emprendidas por Resurgir. Se relaciona el manejo de los recursos materiales médicos donados por diferentes entidades realizado por el Fondo Nacional Hospitalario y el informe del Ministerio de Salud.

Finalmente, en las Conclusiones, se resumen los aspectos más importantes tratados, se realiza un análisis crítico y se plantean algunas recomendaciones. Se extractaron tomando como base las principales y comunes observaciones de los ponentes en el mencionado Simposio y observaciones posteriores.

Con este trabajo, el Comité Editorial aspira a llenar en parte el vacío informativo sistemático y analítico que subsiste sobre el tema.

Este es, entonces, una recopilación de escritos, realizados por testigos presenciales, actores y expectadores de los dramas sucedidos, personas de variada condición y oficio, con diferentes grados de calificación científica, quienes en muy diversas maneras participaron en los acontecimientos derivados de la erupción.

Por ser tan diferentes sus fuentes y experiencias, como también sus opiniones sobre los hechos, la recopilación carece de la unidad en la estructura lógica y conceptual que poseen otras ediciones científicas. Es necesario señalar que los relatos y análisis poseen la exclusiva responsabilidad de su autor o autores. El Comité Editorial los ha incluido en esta edición por considerar que poseen valor testimonial y analítico y que su lectura dejará elementos aprovechables para el personal de salud como para el lector curioso.

Si hemos pretendido lograr un registro histórico sobre los muy variados aspectos que influyeron en el estado de salud de la población superviviente a la devastación. También, sobre la manera como enfrentaron los hechos la mayoría de las instituciones públicas y privadas. Con algunas deficiencias que no hemos podido evitar, creemos que el objetivo se ha cumplido.

Se solicitó a los autores una relación verídica, ajustada a los hechos, con carácter autocrítico, que nos permitiera saber qué hicimos bien y qué hicimos mal. El enfoque general obtenido es satisfactorio pero no siempre es fácil sobre todo para las entidades de gobierno, el análisis de los errores públicamente, por las consecuencias de diversa índole que se podrían generar.

Aunque el contenido es algo voluminoso, somos conscientes de la ausencia de algunos aspectos importantes; otros análisis necesarios aún no se pueden concluir por lo reciente de los acontecimientos y porque algunos de los hechos y circunstancias se encuentran en proceso de evolución. Será necesario esperar el tiempo prudencial para realizarlos.

Otras instituciones importantes que hubieran podido contribuir en este volumen con el relato de su experiencia, se han abstenido de hacerlo y sea esta edición una invitación a que lo hagan, ya que el registro de los acontecimientos más trágicos de la historia de nuestro país y de las experiencias que de ellos se derivaron, es una obligación con las generaciones venideras.

Algunos de los capítulos muestran muy ordenadamente los acontecimientos, como si se hubiera estado previamente preparado para atender cualquier eventualidad. Debemos decir, que la recopilación de hechos escrita a posteriori, permite ordenarlos y establecerles prioridades lógicas, pero que durante el desarrollo de los mismos, la improvisación, el desconcierto, la multiplicidad del mando y la ausencia de políticas coherentes estuvieron presentes con mucha mayor frecuencia de la que quisiéramos relatar.

Con el objeto de conocer en mayor detalle la patología tratada a los supervivientes en las diferentes instituciones y las experiencias de los organismos implicados en el trabajo de rescate y de rehabilitación, la Fundación Santa Fé de Bogotá inició una serie de conferencias en su sede. Pronto se vio que la diversidad de aspectos a contemplar y la importancia de los mismos ameritaba la realización de un evento de carácter nacional, el cual se llevó a cabo con el mayor de los éxitos los días 13 y 14 de Junio de 1986 en el Centro de Convenciones Gonzalo Jiménez de Quesada de Bogotá; allí participaron la mayoría de las entidades que atendieron diferentes aspectos de la catástrofe y los trabajos allí presentados sirvieron como base para este libro.

La organización de este Simposio estuvo a cargo de un Comité conformado para el efecto, el que más tarde se constituyó en el Comité Editorial que tomó bajo su responsabilidad la recopilación de lo que hoy publicamos.

En el desarrollo de nuestra tarea siempre contamos con el apoyo cercano y el auspicio de la Academia Nacional de Medicina y de la Representación de la OPS/OMS; a estas dos organizaciones, a quienes reconocemos como las máximas autoridades en lo nacional y en lo internacional respectivamente, nuestros reconocimientos públicos.

El haber obtenido una serie grande de enseñanzas sobre el desastre fué, indudablemente, lo más importante de nuestra tarea. Esperamos que su difusión contribuya a evitar la repetición de tan trágicos acontecimientos en el futuro.

COMITE EDITORIAL

GERMÁN FERNÁNDEZ CARRERA

PABLO GÓMEZ MARTÍNEZ

VALENTÍN MALAGÓN

IVÁN MÓNERA

JOSÉ FÉLIX PATIÑO

LUÍS JORGE PÉREZ

DISCURSO INAUGURAL DEL SIMPOSIO, DR. EFRAÍN OTERO RUÍZ *

" Si la reciente catástrofe volcánica ha quedado retumbando en el corazón de todos los colombianos, pávidos ante un acto de la naturaleza al cual no estábamos acostumbrados, al menos en generaciones recientes, no lo ha hecho menos en el espíritu de los médicos que al principio creímos asistir casi impotentes ante un fenómeno cuyos escasos sobrevivientes daban muestras de los efectos del trauma en sus manifestaciones, nó por agresivas y malignas, menos esotéricas. Por eso cuando José Félix Patiño y el presidente de la Academia Nacional de Medicina me hablaron de la posibilidad de celebrar este simposio, no dudé in instante en ofrecer toda mi cooperación y la del Ministerio a mi cargo para realizarlo a la mayor brevedad posible.

Ya los primeros indicios de su importancia los había tenido yo el pasado mes de Enero cuando, recién posesionado de Ministro, se hizo una reunión cerrada de RESURGIR en el Club de Ejecutivos en la que intervinieron todas las agencias y organismos en una u otra forma involucrados en el manejo del desastre y en la que, con gran franqueza y humildad, se hizo un análisis de las actuaciones de cada una de ellas, de lo positivo que se logró y de los errores que se cometieron. Es fácil decir "errores" aquí, cómodamente sentados ante un auditorio científico, sin la premura del tiempo ni de las circunstancias. No sólo hay que haber vivido de cerca la tragedia sino recorrer paso a paso, como lo he hecho yo en tres ocasiones, el arenal desierto en que quedó convertido el Valle de Armero y

* Médico especializado en Endocrinología y Medicina Nuclear.
Ministro de Salud, Enero 1986 - Agosto, 1986.

donde yacen probablemente 24.000 de nuestros compatriotas. No existen narraciones, ni composiciones fotográficas, ni informes científicos que puedan describir la magnitud de la tragedia ni la desolación que dejó a su paso. Quizás más dantesco fué el espectáculo para quienes permanecieron aferrados a las ruinas (como una sobrina mía, estudiante de medicina de la Javeriana, quien hacía en esos momentos su rotación en el hospital psiquiátrico) o para quienes llegaron a la mañana del jueves a prestar sus servicios como médicos o como voluntarios. Era como rescatar detritus humanos de un gigantesco torbellino que lo había devorado todo, moliendo troncos y miembros contra las rocas y penetrando heridas y orificios, dando a los cuerpos ese contorno parduzco de la arcilla que los hacía parecer mas como cadaveres ambulantes. Pero además, una situación similar a la de una explosión nuclear, en que toda infraestructura civilizada desapareció de golpe, en el curso de unos cuantos minutos: No había luz eléctrica, ni comunicaciones, ni agua potable, ni sombra, ni alimentos; sobre esa desolación, y además del rescate de los sanos, de los heridos y de los moribundos, hubo que planear las medidas de seguridad que evitaron el saqueo y el pillaje; controlar las rutas de acceso y de evacuación; vigilar el sobrevuelo, en algunos momentos hasta de 30 aeronaves distintas entre avionetas, aviones y helicópteros; proveer de agua potable para lavar los cuerpos y las heridas; movilizar auxilios y medicamentos hacia el área al tiempo que se evacuaban los heridos y traumatizados hacia los centros de atención; en fin, operaciones de tal logística y de tal magnitud que creo que todavía no se ha dado el crédito ni el agr-

decimiento que se merecen nuestras Fuerzas Armadas, las primeras presentes en el desastre.

En ese nuevo Herculano se movían, agobiados, los primeros médicos y socorristas y personal de salud, héroes anónimos a quienes debemos rendir, ante todo, nuestro sincero homenaje de agradecimiento. Puede que el análisis retrospectivo que hoy hagamos no sea el más favorable, que se diga que hubo heridas que no se debieron suturar, fracturas que no se debieron movilizar, medidas de soporte que no se debieron aplicar. Hay que reconocer, ante todo, su esfuerzo, su dedicación y su apostolado, en un país que no estaba preparado para grandes catástrofes y menos para aquella con cuya dimensión nos asolaba la naturaleza en esos momentos. Hay quienes describen las caras estupefactas de asombro y de impotencia de médicos extranjeros especializados en desastres y que llegaron al área en días subsiguientes.

En la introducción de esta mañana oiremos no solo los conceptos de los médicos sino de los ecólogos, los epidemiólogos, los vulcanólogos y los geólogos que nos tratarán de reconstruir esa pavorosa "mise en scène", del desastre y sus consecuencias; también oiremos experiencias tan valiosas y tan positivas como las de la Cruz Roja Colombiana y de RESURGIR, que tanto han aportado para aliviar el sufrimiento de los damnificados a pesar de que mentalidades aviesas y desagradecidas sigan diciendo lo contrario.

Pero además, el Simposio está enfocado fundamentalmente a aprender de una experiencia: amarga, si se quiere, no tan exitosa como hubiera podido ser, pero experiencia al fin y al cabo. Escucharemos el análisis de los individuos y las instituciones que la manejaron, muchos de ellos protagonistas de primera línea, pero todos inspirados por ese fundamental y generoso deseo de servir que es el que siempre ha motivado a la clase médica colombiana.

La filosofía general, detrás del Simposio, es la que debemos aprender a estar preparados para catástrofes en pequeña, mediana o grande escala. Aunque uno trate de evitar de ser apocalíptico, debe comprender siempre que el mundo está cada vez más expuesto a conflagraciones cuya gama de origen puede oscilar entre la fisión-fusión, de un extremo, y la llama de una cerilla o de un coctel molotov, por el otro. Y que la expansión del terrorismo internacional hace cada vez más posible la ocurrencia de catástrofes precipitadas por el hombre.

Pero además la civilización industrial de que disfrutamos, siempre nos hará más y más víctimas de accidentes y de traumas que hoy por hoy recargan inmisericordemente nuestros hospitales y sistemas de salud. Por eso sigue siendo de capital importancia el análisis de los aspectos médicos de las tragedias, más en cuanto a sus componentes de instrucción, de alerta y de preparación.

Y es, por otra parte, una lección que podemos demostrarle al mundo. Ya en diversos foros internacionales, en Costa Rica y en

Los Estados Unidos, se han presentado las experiencias colombianas y han suscitado un agudo interés en círculos socio-económicos, gubernamentales y científicos. Por eso, antes de declarar inaugurado este Simposio, yo quiero agradecer especialmente a sus organizadores y a la Academia Nacional de Medicina por haberlo llevado a cabo; y sobre todo a los conferencistas y expositores que, más protagonistas los unos, más analistas los otros, nos traerán con su talento, con su dedicación y su entusiasmo todos los acervos y las lecciones de una experiencia dolorosa que nos brinda, como en el teatro de los clásicos griegos en Epidauros, todos los emolientes que el espíritu humano puede derivar de una tragedia ".

DISCURSO INAUGURAL, DR. PABLO GÓMEZ MARTÍNEZ *

" La Academia Nacional de Medicina registra con singular complacencia este Simposio sobre los ASPECTOS MEDICOS DE LA ERUPCION DEL NEVADO DEL RUIZ que viene a llenar una necesidad nacional y a ser la base de estudios de gran importancia para el futuro del país y quizás para muchas otras naciones con áreas volcánicas de determinadas magnitudes.

Cunado los doctores José Félix Patiño y Valentín Malagón propusieron a la Academia Nacional que patrocinara este evento en

* Profesor emérito de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. Especializado en Urología. Actualmente Presidente de la Academia Nacional de Medicina.

asocio del Ministro de Salud, la iniciativa fué acogida con verdadero entusiasmo y se procedió a construir el Comité Organizados integrado por el Presidente de la Academia Nacional de Medicina, los doctores Patiño y Malagón, el Dr. Luis Jorge Pérez en representación del Ministro de Salud, los Coordinadores Ejecutivos Doctores Germán Fernández e Iván Múnera y como asesores de la OPS/OMS a quienes quiero agradecer públicamente su participación y su trabajo.

La razón fundamental de realizar este certámen ha sido la de considerar los aspectos médicos del desastre como la parte más importante de los estudios realizados en conjunto, ya que ello se relaciona directamente con la vida y la salud del pueblo colombiano.

Desde su instalación, el Comité ha trabajado intensamente, (ya que la tarea no es nada fácil) para alcanzar, como objetivo principal el conocer y estudiar las experiencias de todas las entidades que intervinieron en la atención médica de los sobrevivientes del desastre; hacer un análisis exhaustivo e imparcial de las actividades; sacar conclusiones y proponer las medidas mas aconsejables para el futuro.

Si se tiene en cuenta que la erupción del volcán Nevado del Ruiz , el 13 de Noviembre de 1985, cobró acerca de 24.000 víctimas y dejó más de 4500 heridos, se coloca esta tragedia volcánica en el cuarto lugar, por su magnitud, en la historia de la humanidad. Se imponfa la necesidad de estudiar los diversos aspectos de su devastación y consignar de manera tangible sus efectos, es

decir, escribir la historia médica de la catástrofe y aprovechar la experiencia adquirida.

Se sabe que la atención inicial de algunos de los heridos sólo se produjo 10 horas después de haberse presentado el desastre. Muchos fueron atendidos con prontitud, pero a otros llegaron los recursos médicos con verdadero retraso. Hay que reconocer la patriótica movilización del país y la ayuda extranjera, todo encaminado a la salvación y tratamiento de los heridos y sobrevivientes; pero ese afán, ese deseo de servir, ese espíritu de solidaridad humana, se vió entorpecido por falta de una eficiente organización, debidamente preparada con anterioridad, de la cual carecíamos. Fueron muchos los aciertos, pero también hubo algunas fallas que necesitamos enmendar y que van a ser motivo de cuidadoso análisis para proponer al gobierno su corrección ya que, como cuerpo consultivo, a la Academia Nacional de Medicina corresponde participar en estas determinaciones y emitir su concepto.

Siguiendo el estudio ortodoxo de las entidades médicas, se dividió el Simposio, en :

1o. El estudio etiológico, o sea, las causas, entre las cuales vamos a escuchar los aspectos geológicos, ecológicos y epidemiológicos. Todos sabemos que Colombia está colocada dentro del llamado "Círculo de Fuego" que rodea el Océano Pacífico, desde la Patagonia hasta las Filipinas, Islas Molucas y Nueva Zelanda. En este gran anillo se encuentran cerca de 2000 volcanes, unos en ac-

tividad y otros extinguidos pero que siguen y seguirán constituyendo, los primeros, un peligro permanente para los habitantes de la tierra.

Vamos a conocer las características de los nuestros y la acción destructora que han producido sobre el medio ambiente colombiano.

De las variadas causas que incidieron sobre los habitantes de la región de Armero y poblaciones aledañas se desprende la patología que presentó cuyo estudio completo no puede verificarse sin la colaboración de todos los hospitales que intervinieron en la atención de los enfermos. Se les solicitó la presentación de la casuística:

Su clasificación por orden de frecuencia; la morbilidad y la mortalidad; y los resultados de los tratamientos; y las dificultades o fallas en su misión.

La última parte del programa se dedicó al estudio de las entidades nosológicas más importantes que se presentaron y su diagnóstico y tratamiento, como una contribución al estudio de las variantes clínicas observadas y la experiencia adquirida.

No se podía dejar en el análisis de los resultados la rehabilitación tanto física como psicológica de los enfermos y los aspectos médico legales, capítulo que completará las investigaciones que nos proponemos realizar.

nal auxiliar, que tomaron la vanguardia del viaje misterioso, víctimas de esta hecatombe de Armero que sólo ha dejado ruínas, desolación y muerte.

A aquellos que fueron sorprendidos y sepultados por el aluvión inmenso en el cumplimiento de su deber. A aquellos que dedicaron su vida a servir a sus semejantes; que enriquecieron sus cerebros con el tesoro y dieron forma al ideal de consolar a los que sufren y llevarles a todos el cordial de la esperanza.

A aquellos médicos que yacen bajo esa pampa cálida del llano, bajo esa playa agostada y yerma, sin una corona funeraria de flores perfumadas ni una gota de rocío que recuerde el llanto y la tristeza de su desaparición.

Como homenaje póstumo, permítzme señoras y señores que en memoria de esas virtudes y en honor de esas vidas, os invite a guardar un minuto de silencio ".

No se oculta al Comité Organizador que el tiempo asignado a las presentaciones es muy corto para el desarrollo detallado de los temas, pero para suplir esta deficiencia, se ha solicitado a todos los ponentes que presenten por escrito sus estudios "in extenso". Estos serán analizados por comisiones de expertos, quienes se encargarán de redactar las conclusiones para su publicación en un libro que puede tener un valor extraordinario como referencia o como texto de consulta.

Quiero dejar constancia de la efectiva colaboración del Ministerio de Salud a través de sus distintas secciones y en particular al Coordinador del plan de Desastres; del Fondo Nacional Hospitalario; de la Cruz Roja Colombiana y del Programa RESURGIR, para quienes el pueblo colombiano tiene motivos de una eterna gratitud por los beneficios de ellos recibidos.

Para los hospitales participantes, nuestros más sinceros agradecimientos; sus presentaciones darán inusitado brillo y serán de gran utilidad para este Simposio. A los señores conferencistas que aceptaron nuestra invitación y se encuentran entre nosotros, y a todas las personas que en una u otra forma contribuyeron a la realización de este certámen, mil gracias por su colaboración y su ayuda.

No quiero dejar pasar inadvertida esta ocasión para rendir mi más sentido homenaje y para recordar con los más profundos sentimientos del alma, a los médicos, odontólogos, enfermeras y perso-

Primera Parte

LOS DESASTRES NATURALES, DR. VALENTÍN MALAGÓN*

Los desastres naturales son grandes desórdenes de la naturaleza que ocasionan pérdidas irreparables de vidas, traumas severos y considerables daños materiales. Son, generalmente, impredecibles en su aparición y desarrollo, así como en sus consecuencias.

Las variedades de desastres naturales son numerosas. Las más importantes: los temblores de tierra y los terremotos, que originan un mayor número de pérdidas humanas y materiales; las inundaciones por lluvias torrenciales y prolongadas, desbordamientos de los ríos o canales, o por el efecto de las ondas Tydall, etc., los huracanes, tornados y ciclones, los deslizamientos, lahares y avalanchas de tierra, piedras, nieve, lodo y finalmente, las erupciones de los volcanes.

El número de desastres naturales que ocurren anualmente y que demandan, por su intensidad, ayuda internacional es muy grande: alrededor de 600 en el último año. Como se ha dicho, entre los desastres naturales, los terremotos han producido las más terribles

* Miembro de Número de la Academia Nacional de Medicina.

Jefe del Servicio de Ortopedia del Hospital Infantil.

Profesor de Ortopedia y Traumatología, Universidad del Rosario.

hecatombes de la humanidad. Para sólo citar unos pocos ejemplos de este siglo, tenemos: el que destruyó la ciudad de Asman, en Argelia el 10 de octubre de 1980, ocasionó la muerte de 25.000 personas, 50.000 sufrieron heridas y 35.000 quedaron sin hogar; el que aconteció en las ciudades de Tokio y Yokohama, el 2 de septiembre de 1923, dejó un saldo de 150.000 muertes y más de 100.000 heridos, 700.000 personas quedaron sin vivienda. El de Guatemala, el 4 de febrero de 1976 que produjo la muerte de más de 23.000 personas y dejó sin hogar a cerca de 1'000.000 de sobrevivientes (Fig.). Finalmente, el terremoto de China, el 28 de julio de 1976, destruyó la ciudad de Tangshau muriendo 655.000 personas y quedando heridas 780.000 más ().

Las víctimas de las erupciones volcánicas sin ser las más numerosas entre las producidas por otros desórdenes naturales, no dejan de ser muy importantes. En efecto, se calculan 210.000 muertes en los últimos 280 años, aproximadamente 800 por cada año ().

Hay más de 600 volcanes activos en el mundo en la actualidad, la mayoría de ellos formando el "Collar de Fuego" a lo largo de las costas del Pacífico y paralelos a la zona de subducción de este océano. El área cercana a Indonesia tiene 130 volcanes activos. Otro lugar de concentración es la costa pacífica de Centro América y la parte N.O. de la costa de Suramérica correspondientes a Colombia y Ecuador (). (Figura No.).

La erupción del volcán del Nevado del Ruiz en Noviembre se considera como la cuarta en importancia de la humanidad por el número de muertes y heridas a que dió lugar. Ocupan los primeros lugares, las

erupciones del Volcán de Tambora, el Krakatoa y el Mt. Pelée. ().

La erupción del Yambora, en Sumatra, Indonesia, tuvo lugar en 1815, dió lugar a 66.000 muertos, 10.000 directamente por la explosión del volcán y el resto por el hambre y las epidemias secundarias al desastre.

La erupción del Krakatoa, cerca de Java, también en Indonesia, ocurrida en 1883 ocasionó la muerte de 36.000 personas por la onda Tydall o Tsunami con olas de 130 pies, originadas por la explosión. (Figura No.).

La erupción del Mont. Pelée, en la Isla de Martinica en las Antillas Menores el 8 de mayo de 1902 determinó la destrucción de la población St. Pierre y la muerte de sus 30.000 habitantes. Sólo 4 lograron salvarse milagrosamente. La obstinada oposición de las autoridades, que aunque conscientes de la inminencia del desastre impidieron a los habitantes de St. Pierre abandonar la ciudad, fue la causa de tantas pérdidas humanas. (Figura No.).

Otras erupciones de volcanes famosos como los del Vesubio, en Italia y el Santa Helena en los Estados Unidos de América, a pesar de ser muy conocidas ocasionaron un menor número de muertos.

El Vesubio, situado a 7 millas de Nápoles hizo su primera erupción el 24 de agosto del año 79 d.J.C., muriendo 2.000 personas aproximadamente al quedar las ciudades de Pompeya y Herculano sepultadas por la lava; en 1631 este volcán hizo una segunda erupción muriendo cerca de 18.000 personas; nuevas erupciones sucedieron en 1761, 1850,

1872, 1906 y 1944.

La erupción del volcán de Santa Helena en el Estado de Washington, Estados Unidos, tuvo lugar el 18 de mayo de 1980, pero pese a su magnitud la cual ha sido comparada con la explosión de 10 millones de toneladas de TNT (500 bombas atómicas de las arrojadas en Hiroshima) y a estar localizado a 50 millas de un área metropolitana como es la de Portland Vancouver, sólo hubo 60 muertos (Figura No.). Esta baja mortalidad en área de tan densa población, que contrasta con lo ocurrido en las erupciones del MT. Pelée y también en la erupción del Nevado del Ruiz, fué debida a las precauciones tomadas en el área de Santa Helena desde 11 años anteriores a su erupción cuando los geólogos pronosticaron la catástrofe ().

Si, como se ha anotado, los desastres naturales son generalmente impredecibles en su aparición, en su desarrollo y en sus consecuencias, es posible, en algunos casos, como en el de los volcanes, predecir técnicamente su efecto, evitando así las imponderables consecuencias a las que dan lugar ordinariamente.

ILUSTRACIONES

- Fig.1: Escena del terremoto de la ciudad de Guatemala, en Marzo de 1976. Tomado de Gribbin J. : Earthquakes & Volcanoes: p. 25: Gallery Books W.H.Smith Publ. Inc. New York 1978.
- Fig.2: Representación esquemática de las Placas Tectónicas del Océano Pacífico y su influencia sobre los continentes americanos, asiáticos y oceánicos. Tomado de Gribbin, J.: Earthquakes & Volcanoes, p.41 Gallery Books. W.H. Smith Publ. Inc. New York 1978.
- Fig.3: Krakatoa, 1883. Este volcán de la Isla de Krakatoa, cerca de Java, hizo erupción en 1883 matando 36.000 personas. Fué una erupción tan violenta que se dejó oír en Australia, a 3000 millas de distancia y dió lugar a olas de 40 m. que asolaron las islas vecinas. Las cenizas llegaron a la estratosfera en todo el contorno del globo reduciendo algunos grados la temperatura ambiente y creando durante los años que siguieron a la erupción, atardeceres de una belleza especial, en países tan distantes como los EE.UU. de A. e Inglaterra. Tomado de Culver pictures. Reproducido por TIME p.56, Nov. 25, 1985.
- Fig.4: Monte Pelée, 1902. Este volcán de la Isla Martinica, en el Caribe, inactivo por más de medio siglo, hizo una erupción repentina arrojando nubes densas de gas incandescente, de elevada temperatura, gases y cenizas que destruyeron el puerto de St. Pierre, matando 30.000 personas. Sólo 4 ciudadanos lograron sobrevivir. Del American Museum of Natural History. Reproducido por TIME p.56. Nov.25, 1985.
- Fig.5: Erupción del Monte Santa Helena, el 18 de mayo de 1980. Fotografía de Fusilier J. Reproducida en:Krafft K.: Volcanoes: Earth's awakening p.158. Hammond Incorporated, 1980.

REFERENCIAS

1. Beinlin, L. : Medical Consequences of Natural Disasters. Springer-Verlag, Berlin.
2. Dinely D.: Earth's Voyage Through time. Paladín, London 1973.
3. Editores TIME-LIFE Volcano: The Planet Earth: Time-Life Books. Alexandria, Virginia 1982.
4. Gribbin J.: Earthquakes & Volcanoes. Bison Books Corp. Hong Kong 1978.
5. Gribbin, J.: Our Changing Planet: Wildwood. London & Crowell. New York, 1977.
6. Krafft, K'. Krafft L.: Le reveil de la terre. Hachette, Paris 1979.
7. Lambe J., Murphy, S.A.: Perspectivs on Disaster Recovery. ACC Appleton-Century-Crafts. Norwalk, Conn 1985.
8. Miller, R.: Continents in collision: Time-Life Books. Alexandria, Virginia 1983.
9. Lechat M.F. : Disasters and public health. Bull. W.H.O.: 57(1): 11, 1979.
10. Rittman A y L.: Volcanos: G.P. Putnam's Son New York 1976.
11. Simon & Shuster, Inc. The World's Worst Disasters of the Twentieth Century. Exeter Books. New York, 1984.
12. Wegener, A.: The origen of Continents and Occeans. Traduc. por John Birom. Dover Publications, 1966.

DERIVA DE LOS CONTINENTES Y TECNOLOGÍA DE PLACAS.

DR. RUBÉN LLINÁS RIVERA.*

El científico alemán Alfred Wegner, basándose en observaciones de las semejanzas entre las costas americanas del Atlántico, postuló en 1912 la teoría según la cual a principios de la era mesozóica (hace 220 millones de años) existía un supercontinente único, al que denominó Pangea (del griego todo tierra) rodeado por un único mar, al que designó Panthalasa.

El Pangea se fué fragmentando, por aparición de grietas y cada una de las porciones o continentes se fué separando o derivando, durante los 220 millones de años, hasta ocupar la posición que hoy tienen (Fig.).

El desplazamiento lo explicó Wegener diciendo que los continentes eran como grandes balsas que "flotaban" sobre el mar y navegaban esperándose unas de otras. Esta explicación, lógicamente, no era muy satisfactoria y por esto la teoría no tuvo en un principio mucha aceptación.

* Geólogo egresado de la Universidad Nacional, con maestría en el Stuttgart Universital de la República Federal Alemana. Actualmente se desempeña como Profesor Asociado de la Universidad Nacional. Presidente de la Sociedad Colombiana de Geología.

En la década del 50, estudios oceanográficos de famosos institutos como Lamont (Océano Atlántico), Jolla (Océano Pacífico), Francia (Océano Norte) y otros en el Océano Indico, han proporcionado datos sobre:

1. Estructura de las cordilleras submarinas llamadas "Dorsales Oceánicas".
2. Composición química y mineralógica del material del fondo oceánico.
3. Anomalías magnéticas relacionadas con las dorsales.
4. Actividad sísmica en las Fosas y Dorsales.

Con estos datos se ha elaborado la hipótesis de la "Expansión del Fondo Oceánico" formulada por Hess (1960) y ampliada por Vine y Mathews (1963) quienes esbozan un esquema de "Tectónica de Placas", la cual es una variante de la teoría "Deriva Continental" de Wegener pero con una explicación sensata del desplazamiento de los continentes.

Según la teoría ampliamente aceptada de la Tectónica de Placas, la superficie de la tierra está constituida por un conjunto de segmentos o "placas" conocidas como: La Pacífica, Norteamericana, Sudamericana, Nazca, Africana, Indoaustraliana, Euroasiática y Antártica (Fig.).

Estas placas se separan continuamente en las Dorsales Centro-Oceánicas, (cordilleras submarinas) con nuevo material que surge como manto (magma) y se va solidificando en los bordes.

A su vez, existe una convergencia a lo largo de las líneas de las "fosas" donde las placas chocan, incrustándose una (generalmente la oceánica de mayor densidad) por debajo de su vecina constituyendo una zona de intenso fracturamiento conocida como "Melange".

Los continentes se separan a una velocidad promedio de 2 hasta 14 centímetros por año, como si estuvieran en una cinta transportadora, por la generación de nueva corteza oceánica en la Dorsal de expansión y se reúnen mediante la destrucción de la corteza oceánica a lo largo de las fosas (o zonas de subducción) conservándose en esta forma un equilibrio. La fuerza motriz que expande los fondos oceánicos son las corrientes de convección (Fig.). Estas se forman por el calor generado en el manto por la descomposición radioactiva del Uranio, Thorio y Potasio que permite un surgimiento continuo del material caliente a la superficie donde puede enfriarse y en este estado es rápidamente devuelto al manto generando las mencionadas corrientes.

Las placas mencionadas son predominantemente continentales o predominantemente marinas, la interacción o choque entre ellas origina diferentes tipos de estructuras.