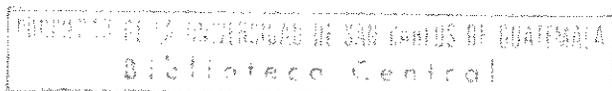


Gloria Nivea Chavarria Argueta



**LOS NIVELES DE EFICIENCIA
EN LA EDUCACION FORMAL
PREVENTIVA Y LOS
DESASTRES NATURALES**

Asesor: Lic. Guillermo Zepeda López



**Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE HUMANIDADES
Departamento de Pedagogía y
Ciencias de la Educación**

Guatemala, Febrero de 1997.

7
780
24

Este estudio fue presentado por la autora como trabajo de tesis. Requisito previo a su graduación de Licenciada en Pedagogía y Ciencias de la Educación.

Guatemala, febrero de 1997

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala.

A la Facultad de Humanidades, que me abrió las puertas para mi superación académica.

A mi catedrático y asesor Lic. Guillermo Zepeda López.

A mis catedráticos: Master Oscar Palacios, Lic. Ana Rosario Mejía y Lic. Aída Aldana de insausti como reconocimiento a su gran labor docente.

INDICE

	Pag.
INTRODUCCION	
1 MARCO CONCEPTUAL	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.1.1 Antecedentes históricos	1
1.1.2 Antecedentes físicos	2
1.1.2.1 Cambios climáticos	2
1.1.2.2 Sismos y terremotos	3
1.1.3 Antecedentes culturales y educativos	4
1.2 LA IMPORTANCIA DEL PROBLEMA	8
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.4 ALCANCE Y LIMITES DE LA INVESTIGACION	10
1.4.1 El Alcance	10
1.4.2 Los Límites	11
2 MARCO TEORICO	12
2.1 CONCEPTOS BASICOS	12
2.2 CLASES DE RIESGOS O CATASTROFES	12
2.2.1 Desastre	12
2.2.2 Amenaza	13
2.2.3 Riesgo	14
2.3 EDUCACION PARA DESASTRES	14
2.4 NECESIDAD DE LA EDUCACION PREVENTIVA SOBRE DESASTRES NATURALES	17
2.4.1 El educador y su capacitación docente sobre prevención ante los desastres naturales	17
2.5 INSTITUCIONES NACIONALES E INTERNACIONALES QUE TRASMITEN INFORMACION SOBRE DESASTRES	20
2.6 EVENTOS NATURALES ASOCIADOS A LOS DESASTRES	21
2.6.1 Sismo	21

2.6.1.1	Definiciones de Sismología	21
2.6.1.2	Estructura de la Tierra	23
2.6.1.3	Fallas o Puentes Sísmicos	24
2.6.1.4	Tipos de Sismos	24
2.6.1.5	Efecto de la Tectónica de Placas en Guatemala	25
2.6.1.6	Sismógrafos	27
2.6.1.7	Intensidad y magnitud de un sismo	30
2.6.1.8	Escalas de Mercalli y Richter	31
2.6.1.9	Terremoto	37
2.6.1.10	Terremoto en Guatemala	37
2.6.1.11	Sismicidad, peligro y riesgo Sísmico	41
2.6.2	Falla geológica	43
2.6.3	Teorías Geofísicas	45
2.6.3.1	Vulcanismo	45
2.6.3.2	Teoría "Tectónica de Placas"	45
2.6.4	Vulcanología	46
2.6.4.1	¿Qué es un volcán?	47
2.6.4.2	Erupciones volcánicas	47
2.6.4.4	Estructura de un volcán	48
2.6.4.5	Estado y tipos de volcán	49
2.6.4.6	Tipos de Erupciones	50
2.6.4.7	Materiales expulsados por erupciones	50
2.6.5	Eventos Meteorológicos	54
2.6.5.1	Meteorología: Ciencia de la Atmósfera	54
2.6.5.2	Composición de la Atmósfera	56
2.6.5.3	División de la Atmósfera	58
2.6.5.4	Las Nubes	59
2.6.5.5	El Viento	61
2.6.6	Fenómenos atmosféricos	68
2.6.6.1	Meteoros	68
2.6.6.2	Rayo	68
2.6.7	Precipitaciones	69
2.6.7.1	Altura de las precipitaciones	70
2.6.7.2	Tipos de precipitaciones	70
2.6.7.3	Medida de las precipitaciones	71
2.6.8	Inundaciones	72

	Pag.	
2.6.9	Maremoto	72
2.6.10	Sequía	73
2.6.11	Incendios e incendios forestales	73
2.7	ORGANIZACION PARA PREVENCION DE DESASTRES	74
2.7.1	Base legal	74
2.7.2	Junta de prevención de desastres	75
2.8	CICLO DE DESASTRES	76
2.8.1	Etapas del Ciclo de Desastres	77
2.9	RECOMENDACIONES SOBRE PREVENCION ANTE EVENTOS NATURALES ASOCIADOS A DESASTRES	80
2.9.1	Recomendaciones en caso de Sismo o Temblor	81
2.9.2	Recomendaciones en caso de Inundaciones	84
2.9.3	Recomendaciones en caso de erupciones volcánicas	86
2.9.4	Recomendaciones en caso de Huracán	88
2.10	PLAN ESCOLAR DE EMERGENCIA	89
2.10.1	Componentes del Plan Escolar para emergencias	90
2.10.1.1	Motivación	90
2.10.1.2	Conocimiento de la realidad	91
2.10.1.3	Organización	91
2.10.1.4	Planificación	97
2.10.1.5	Capacitación	99
2.10.1.6	Evaluación	100
2.10.2	Características del Plan	101
2.11	SIMULACRO DE EVACUACION	102
2.12	TRAUMATISMOS Y PRIMEROS AUXILIOS	103
2.12.1	Conceptualización	104
2.12.2	Primeros Auxilios	104
2.12.3	Reglas Generales	105
2.12.4	Los huesos (Fracturas)	106
2.12.4.1	Clasificación de los huesos	107

	Pag.
12.4.2 Composición de los huesos	107
12.4.3 Estructura de los huesos	107
12.4.4 Fracturas	108
12.5 La Piel (Quemaduras)	110
12.5.1 Estructura de la piel	111
12.5.2 Formaciones de la Piel	112
12.5.3 Higiene de la Piel	112
12.5.4 Primeros auxilios: Quemaduras de la Piel	113
12.6 Asfixia	115
12.7 Insolación	119
12.8 Heridas	119
12.8.1 Hemorragias	120
12.8.2 Hemostáticos	121
12.9 Contusiones	122
12.10 Lujaciones	123
12.11 Estados de Choque o Shock	123
12.12 Intoxicación y envenenamiento	124
12.13 Vendajes	129
MARCO METODOLOGICO	131
1 OBJETIVOS	131
1.1 Objetivo General	131
1.2 Objetivos Específicos	131
2 VARIABLE UNICA	131
2.1 Definición conceptual o Teórica de la Variable	132
2.2 Definición operacional de la Variable	132
2.2.1 Indicadores de la Variable	132
2.2.2 Proyecciones educativas	133
3 LOS SUJETOS	133
3.1 El Universo o Población	133

	Pag.
3.3.2 La Muestra	134
3.4 DISEÑO Y RECOPIACION DE LA INFORMACION	134
3.4.1 Investigación de Campo	135
3.5 LOS INSTRUMENTOS	135
3.6 ANALISIS ESTADISTICO	135
4 MARCO OPERATIVO	137
4.1 RECOPIACION Y PROCESAMIENTO DE DATOS	137
4.2 EL ESTUDIO PILOTO	137
4.3 CUADROS, GRAFICAS E INTERPRETACION DE DATOS DE LA INVESTIGACION	138
4.3.1 Análisis y resultados por preguntas	138
4.3.2 Calificación de Resultados según los indicadores de la Variable	156
4.3.3 Análisis general de resultados	157
CONCLUSIONES	160
RECOMENDACIONES	163
BIBLIOGRAFIA	166
ANEXOS: Anexo 1: Cuestionario alumnos	169
Anexo 2: Cuestionario docentes	172
Anexo 3: Cuestionario directores	174
Anexo 4: Cuestionario autoridades	176



INTRODUCCION

Esta investigación, surge de la inquietud de conocer el riesgo que implica el desconocimiento sobre cómo actuar o comportarse en caso de desastres naturales, preocupación que se basa en que Guatemala es un país situado en una región geográfica propicia para que ocurra algún desastre natural y en los currícula educacionales no se contemplan acciones educativas sobre medidas preventivas para el efecto.

El marco conceptual se inicia con los antecedentes que describen la importancia del problema; el marco teórico contiene una fundamentación científica, sobre desastres naturales, conceptos básicos, clases de riesgos, principios fundamentales de la educación y la necesidad de la educación preventiva sobre desastres naturales. Cuenta además con una explicación sobre el ciclo de los desastres y recomendaciones sobre eventos naturales. La necesidad de elaborar y ejecutar un plan escolar para emergencias, finalizando con una información sobre traumatismos y primeros auxilios.

El marco metodológico contempla los objetivos, la variable única "Los niveles de eficiencia en la educación formal preventiva y los desastres naturales" y su conceptualización teórica y operacional, con sus respectivos

indicadores y sujetos. Se identifica el universo o población, la muestra, un diseño de recopilación de datos para la investigación de campo, los instrumentos y el análisis estadístico.

Finalmente aparecen conclusiones y recomendaciones de tipo general, buscando el beneficio de la población escolar y en mejoras de una eficiente labor sobre educación preventiva para enfrentar cualquier tipo de desastres naturales.

1 EL MARCO CONCEPTUAL

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 Antecedentes Históricos

En la historia de la humanidad, los sismos, inundaciones, sequías, y especialmente los terremotos siempre han atemorizado al hombre y le han causado serios daños.

En la Edad de Piedra, el hombre se aterrorizaba ante las erupciones volcánicas, pero aprendió a convivir con ellas y a utilizar el fuego que producían, lo que le ayudó a subsistir desde la época glacial.

Las noticias de grandes catástrofes sísmicas se plasman en escritos históricos, que informan sobre las pérdidas de vidas humanas e infraestructuras, la destrucción de ciudades como Grecia, Roma, y otras más.

La pérdida de vidas y bienes materiales son incalculables, especialmente en latinoamérica y nuestro país, en donde la debilidad o

vulnerabilidad de las construcciones de ciudades y pueblos es sumamente alta y la preparación de la población para afrontar estas catástrofes es nula o deficiente.

En 1989, NACIONES UNIDAS decretó el año de 1990 como el "AÑO INTERNACIONAL DE DESASTRES", Guatemala fue asignada país sede del Decenio para reducción de desastres a nivel comunidad local, regional e internacional.¹

1.1.2 Antecedentes Físicos

1.1.2.1 Cambios Climáticos

Estudios de Paleoclima a lo largo de la costa noroccidental de Sudamérica evidencian que ciertos poblados fueron abandonados debido a cambios climáticos significativos, como se comprueba con el pueblo Chimúes de la costa peruana que fue abandonado en el año 1,100 A. de C. (según estudios de Stothert en 1983), debido a una destrucción del sistema de irrigación de dicha costa.

¹ Coronel Fuentes Maldonado, CONE, Foro Tele Prensa, 1995

Este tipo de fenómenos se han producido en diferentes épocas y se le denomina FEN (fenómeno El Niño), es un evento oceánico atmosférico que consiste en una invasión de una gran masa de agua cálida y baja salinidad; anomalía que tiene implicaciones en la vida marítima y terrestre, con variaciones de clima y sequías prolongadas que provocan desastres naturales como inundaciones, depredación, incendios, etc. El FEN más intenso de la última centuria fue registrado en 1982-1983.²

1.1.2.2 Sismos y Terremotos :

La región del planeta donde ocurren aproximadamente el 90% de todos los sismos se denomina "CINTURON DE FUEGO DEL PACIFICO" y en él se ubican los países de la costa occidental de Sudamérica y América Central.

² Dr. Lugo, Carlos, EVENTOS METEOROLOGICOS, Compañeros de las Américas, Programa Educativo para Emergencias, Guatemala, 1993, Pag. 76-77

³ Lic. Egred, José, LOS SISMOS, Compañeros de las Américas, Programa educativo para Emergencias, Guatemala, 1993, Pag. 33

En nuestro país se han suscitado fenómenos terrestres a lo largo de la formación del planeta. Los eventos causados por erupciones volcánicas, que se les denomina microeventos se detallan a continuación y dan la idea de la necesidad de una instrucción y capacitación sobre los desastres naturales.
(Ver Cuadro No. 1)

1.1.3 Antecedentes Culturales y Educativos:

La educación desde épocas antiguas se ha transmitido en forma oral, detallando y dando a conocer los lugares de riesgo.

La educación formal por lo general, transmite información vaga de los desastres naturales, no especifica ni enseña la forma de evitarlos o de convivir con ellos.

La destrucción de infraestructuras y muertes por descuido son muchas veces ocasionadas por la falta de preparación que tienen los habitantes respecto a la no construcción de viviendas de adobe y bajareque, indicando la falta de conocimientos, preparación educativa y orientación de la población.

Cuadro No. 1

Sismos y terremotos ocurridos en Guatemala
en el presente siglo

Terremoto	Fecha	Hora	Localización Epicentro	Magnitud
1902 Llamado de Quetzaltenango. Segundo de más intensidad en el mundo en el S. XX	8 de Abril	00:23:50	Zona costera de Escuintla	3.2 Grados
1913 Destruyó Quiché	8 de Marzo	09:55:00	Sin Localización	
1917 Villa Nueva y la Capital de Guatemala	27 Nov. 28 Dic. Post-evento	05:21:00 05:18:00	Producto por el Volcán de Pacaya	
1918 Ciudad Capital	4 de Enero	04:39:10	La localización no es exacta	5 Grados
1942 Causó daños a los Departamentos de Guatemala, San Marcos, Sacatepéquez, El Quiché, Chimaltenango, Totonicapán, Sololá, Escuintla, Huehuetenango	5 Agosto	23:35:28	Volcán de Pacaya	8.3 y 13 Grados Mayor liberación de energía pero no el más destructor
1959 Izán Quiché	20 Febrero	18:16:33		
1976 Capital y Departamentos cercanos a la falla del Motagua fue el más destructor cerca de 25,000 muertos	4 Febrero	00:09:17	Falla del Motagua	5.7 Grados
1985 Depantán Quiché	11 Octubre	03:39:17	Fallamientos del Norte	
1991 Pochuta Chimaltenango	18 Octubre	09:48:13	48m 0.3 y 4.0 de réplicas sucesivas oscilación mayor	5.3 Grados

En nuestro país los planes de estudios no contemplan contenidos referentes a desastres naturales, los docentes en su mayoría, sólo hacen referencia a lo que es un terremoto, pero no informan sobre otra clase de desastres naturales.

Las instituciones que transmiten información al respecto y educan a un número limitado de la población son:

- CONE (Comité Nacional de Emergencia)
- INSIVUMEH (Instituto de sismología, vulcanografía, Meteorología e Hidrología)
- COMPAÑEROS DE LAS AMERICAS
(Institución internacional)
- Bomberos Municipales de Guatemala
- Bomberos Voluntarios de Guatemala
- Asociaciones Scouts de Guatemala

El CONE, el INSIVUMEH y Compañeros de las Américas, dan información sobre desastres naturales y presentan un plan educativo que puede ser utilizado, lamentablemente no todos los sectores educativos conocen del mismo, se

sabe que a nivel administrativo-educativo se capacita en el año a 90 escuelas. El programa dio inicio hace tres años, la capacitación es lenta y los que la han recibido no siempre han sido elementos multiplicadores. Se espera que en el futuro se aplique en las escuelas que proporcionan educación formal.

Se han presentado algunas tesis relacionadas con el tema, recopiladas en el documento "Plan Escolar para Emergencias", elaborado por iniciativa de Compañeros de las Américas, Ecuador-Kentucky, septiembre de 1991, que se refieren a la planificación, la necesidad de elaborar planes de emergencia, a la prevención y atención de desastres, a manejo de estrés en la acción de rescate, a eventos naturales asociados a los desastres, eventos meteorológicos, etc. de los cuales podemos mencionar:

Dr. Carlos Lugo: Eventos meteorológicos

Dra. Patricia Mothes: Erupciones volcánicas

Lic. José Egred: Los Sismos y Eventos Naturales asociados a los desastres.

Lic. Manuel Ramírez Rojas: Plan Escolar para casos de Emergencias.

2 LA IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

El problema de la eficiencia en la educación formal preventiva para responder ante desastres naturales, es afrontado como un producto de la sociedad que demanda mejores y mayores conocimientos sobre el tema.

Los desastres naturales como inundaciones, ciclones, deslizamientos, sismos, etc., están causando problemas a la comunidad guatemalteca, es decir a padres, maestros y alumnos, por lo que el sistema escolar formal debe responder adecuadamente a los requerimientos que la sociedad demanda.

Nuestro territorio es riesgoso en cuanto a terremotos y otros fenómenos similares porque está ubicado en un área de fallas geológicas, por lo que el problema de su desplazamiento está latente. Debe ser comprendida la naturaleza de los fenómenos, sus orígenes, las acciones que están realizando las autoridades educativas y estatales para preveer los desastres y también el nivel o grado de eficiencia que tales propuestas educativas alcanzan.

El problema existe, las poblaciones, ciudades, aldeas y caseríos de nuestro país están expuestos a riesgos

debido a desastres naturales y es necesario hacer algo para educar a la comunidad sobre el tema.

La Constitución Política de la República de Guatemala dice que el Estado debe organizarse para proteger a la persona y a la familia y que es deber del Estado garantizar la vida y seguridad de las personas en todo sentido; pero no se conoce que haya algo referente a la base educativa sobre desastres naturales. ⁴

⁴ Congreso de la República, CONSTITUCION POLITICA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA, Título I, la persona humana, fines y deberes del Estado, Título II, Derechos Humanos, Capítulo I, Derechos Individuales, Guatemala 1985, Pags 1-3

3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Tomando en cuenta la facilidad que tiene la sociedad en la actualidad de obtener información sobre los desastres naturales así como los esfuerzos educativos familiares, comunitarios, nacionales e internacionales para lograr convivir con los desastres naturales, se formula la siguiente interrogante:

¿Cuál es la eficiencia que se ha alcanzado en los establecimientos de educación formal en el aprendizaje para responder en forma adecuada ante los desastres naturales?

4 ALCANCE Y LIMITES DE LA INVESTIGACION

1.4.1 El Alcance

La investigación se desarrolló con 487 alumnos, 12 docentes, 4 directores y 4 supervisores de cuatro establecimientos oficiales femeninos del Ciclo Básico del nivel medio de la jornada matutina de la capital de Guatemala, de la Región Educativa 91, cuya lista es la siguiente:

CUADRO No. 2

Institutos Oficiales Femeninos del Ciclo Básico
del Nivel Medio de la jornada matutina
de la Región Educativa 91
Área Metropolitana

No	Establecimiento	Alumnos	Profesores	Directores y superv.
1	Instituto María Luisa Samayoa Lanuza	120	3	2
2	Instituto Normal para Señoritas Centro América	126	3	2
3	Instituto Nacional para Señoritas Víctor Manuel de la Roca	121	3	2
4	Instituto Central para Señoritas "Belén"	120	3	2
	Totales	487	12	8

1.4.2 Los límites

La investigación se limitó para el resto de las estudiantes de los cuatro establecimientos femeninos del Ciclo Básico del Nivel Medio de la Metrópoli Capitalina, a los cuales no se les pidió información, ya que el instrumento solamente se pasó a una sección de cada grado básico.



2. MARCO TEORICO

2.1 CONCEPTOS BASICOS

Las fuerzas o circunstancias que superan al hombre son fenómenos metafísicos que provocan gran liberación de energía produciendo desastres naturales o catástrofes, que han ocasionado a la humanidad pérdidas sociales (vidas), económicas, ambientales, etc.

Para comprender en su dimensión los alcances, las limitaciones del hombre, la vulnerabilidad a la que están expuestas los pueblos y ciudades, es necesario que se conozcan conceptos y actitudes que ayuden a la población (alumnos, maestros, autoridades educativas, padres de familia, etc.), ante un evento espectacular, incontrolable y fortuito.

2.2 CLASES DE RIEBOS O CATASTROFES

2.2.1 Desastre:

Alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y el medio ambiente, causado por un suceso natural o generado por el hombre, que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

"Fenómeno ecológico repentino que ocurre en una escala suficiente para requerir ayuda externa".

»

» Carvallo, Daniel, TALLER SOBRE DESASTRES NATURALES, Ministerio de Educación, Guatemala 1995. Folleto.

Por otra parte, definiremos desastre como la alteración, que con calidad repentina, puede provocar víctimas, producir heridos y muertos y/o sembrar la destrucción.

Las causas de un desastre son el hombre y la naturaleza. El hombre puede producir envenenamientos masivos, movimientos armados, explosiones, accidentes mineros, contaminación, accidentes de tránsito, incendios etc.

La naturaleza produce diferentes clases de desastres naturales tales como inundaciones, terremotos, erupciones volcánicas, tornados, huracanes, ciclones, sequías, maremotos incendios, etc.

2.2.2 Amenaza:

Factor externo de riesgo, representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por el hombre, que puede manifestarse en un lugar específico, con una intensidad y duración determinada.

Vulnerabilidad o factor interno de riesgo de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca de ser dañado.

2.2.3 Riesgo:

Probabilidad de exceder un valor de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar específico y durante un tiempo determinado.

$$R = A - V \quad \text{ó} \quad R = f(A, V)$$

R= RIESGO

A= AMENAZA

V= VULNERABILIDAD

f = función *

2.3 EDUCACIÓN PARA DESASTRES

Es el proceso a través de educación formal e informal, para que el ser humano pueda comprender científicamente los riesgos de un desastre y sea capaz de reaccionar adecuadamente ante el mismo; proceso que debe desarrollarse paulatinamente en forma constante y perseverante.

La actitud del maestro es básica para la educación preventiva y él deberá tener los medios para llevar al alumno toda la información necesaria sobre los diferentes riesgos que provocan los desastres naturales.

Los aspectos que se deben tomar en cuenta son la percepción, la actitud y la conducta, que nos van a servir para evaluar si nuestro proceso educativo lleva un cauce lógico.

Percepción: manera como la persona captó o apprehendió

* OFDA-AID PROGRAMA DE PREPARACION PARA EMERGENCIAS, Compañeros de las Américas, Folleto Seminario-taller, Guatemala, 3 de mayo de 1975, sin número de página.

por medio de conocimientos y los sentidos, así como a través de personas, objetos y sucesos, de manera visual o auditiva.

De acuerdo a la manera cómo la persona perciba el fenómeno terremoto, así se comportará, es decir, que el mecanismo de respuesta ante una situación dada, será el reflejo de la instrucción recibida.

El maestro debe enseñar al alumno los contenidos relacionados con los fenómenos que pueden provocar desastres, así como la formación de los mismos; si tomamos a un volcán por ejemplo, debemos enseñar:

- ¿Cómo se forma un volcán
- ¿Cómo se comporta?
- ¿Cuáles son peligrosos?
- ¿Cómo debe ser el comportamiento de las personas?

Actitud: Disposición de la persona a reaccionar en determinada forma ante las acciones o fenómenos naturales que pueden provocar desastres.

Conducta: manifestación externa y práctica de las personas; el maestro debe observar y orientar al alumno sobre los diferentes tipos de desastres para que su reacción sea positiva, por ejemplo en caso de un terremoto, tratar de mantener la calma, no gritar, inclinarse, tratar de protegerse adecuadamente y esperar a que el temblor pase.

Las actitudes y conductas de los maestros son factores que influyen en la personalidad de los estudiantes y lógicamente, en sus actitudes y conductas.

Un programa educativo para emergencias representa, entre otros, una preparación hacia algo que generalmente se considera como anormal, inesperado y en algunos casos amenazante. La educación formal debe de contener temáticas relacionadas con la prevención, preparación para una emergencia o para que las personas se enfrenten a una situación real de desastre; en cualquiera de los casos, se debe enseñar a controlar la reacción del ser humano ante cualquier estímulo o estrés (del inglés Strees que significa una situación donde se le exige al organismo un rendimiento superior al normal, que lo pone en riesgo de enfermarse). ⁷ Esta situación altera la homeostasis de una persona o sea la característica general del organismo, consistente en la tendencia a mantener en equilibrio las condiciones de vida, la cual puede producir efectos beneficiosos como altamente nocivos. ⁸

Durante un desastre, aún cuando la preparación sobre prevención haya sido de alta eficiencia, las personas viven una situación que, aunque descrita con anterioridad, es hasta en ese momento cuando se experimenta en todas sus dimensiones y detalles y se considera como de alto impacto, en el mismo se desarrollan estados de estrés, de tensión y de conflicto.

⁷ GRAN DICCIONARIO ENCICLOPEDICO ILUSTRADO, Selecciones del Reader's Digest, Tomo V, México 1979.

⁸ Lit. Ramírez Rojas, Manuel, PLAN ESCOLAR PARA CASOS DE EMERGENCIA, ORIENTACIONES PARA SU APLICACION, Compañeros de las Américas, Guatemala 1993, Pág. 27

2.4 NECESIDAD DE LA EDUCACION PREVENTIVA SOBRE DESASTRES NATURALES

2.4.1 El educador y su capacitación docente sobre prevención ante los desastres naturales

Se debe considerar la actitud del maestro como el recurso más valioso para lograr los cambios deseados en los alumnos y los padres, además es la persona que debe ofrecer a los estudiantes los conocimientos, la información y el entrenamiento que como experiencias educativas, ayudarán para evitar sufrimientos innecesarios y mayores riesgos de lo que presenta la emergencia en un desastre natural.

El maestro debe reconocer que él y los estudiantes pueden comportarse de diversas maneras, así como por causa del estrés, que no es extraño en un ambiente de emergencia escolar, el docente puede encontrar diversos tipos de conductas: *

- a) EVASIVAS: Cuando las personas tratan de huir o de alejarse de aquellas situaciones que consideran peligrosas.
- b) AGRESIVAS: Pueden observarse dos formas: las personas luchando arduamente contra el elemento que está causando o motivando el peligro o daño o la proyección en la cual la persona traslada o proyecta a otro sujeto u objeto, su fuerza interna.

c) PROTECTORAS: En las que las personas se manifiestan tratando de protegerse a sí mismas y a otras personas, del peligro y brindando socorro.

A través de estas conductas, se puede evitar el daño físico, psicológico y espiritual de las personas afectadas.

En la protección física, la persona trata de evitarse lesiones o evitar que otra persona sufra algún problema en su cuerpo.

La protección en los aspectos psicológicos puede mejorarse de tal manera que en la actitud de la persona no se afecte emocionalmente ante los hechos que se viven y que ayude a que se transmitan esas actitudes de manera positiva a otras personas.

El docente debe recurrir a la solidez espiritual, para evitar que la toma de decisiones realistas y contundentes que se deban tomar, no afecten sus sentimientos y pensamientos por la imposibilidad que pueda tener para evitar o resolver algún problema grave que le afecte a sí mismo o a otras personas.

d) DE ADAPTACION: Refleja una inclinación de las personas por convivir con el peligro o el riesgo. Se trata de subsistir a pesar del peligro que se puede correr en las

condiciones en que se encuentra.

e) **PSICOSOMATICAS:** Es la conducta que reflejan aquellas personas que durante una situación de emergencia, grave o prolongada, al no poder evacuar las fuerzas físicas, psicológicas y espirituales, provocadas por un impacto, presentan reacciones psicosomáticas que se reflejan en forma de alergias, asma, jaqueca, tics, etc.

Al reconocer el maestro, las situaciones a que se puede enfrentar, en caso de emergencia, producto de la tensión generada en el ambiente escolar (aula, escuela), se están logrando las condiciones básicas para que el docente vaya preparándose emocionalmente, de tal manera que pueda responder en forma positiva a los estudiantes, desde el mismo momento en que la capacitación sobre emergencias en caso de desastres naturales se inicie; con esto podrá agregar a las experiencias educativas formales que se le ofrece al alumno, el recurso educativo de mayor impacto en la docencia ¡La actitud del docente! Que expresada de manera sutil, constituye el medio del cual se puede valer la educación para orientar la percepción y disposición afectiva, pues el estudiante la lleva a su mente y espíritu donde se conservarán por mucho tiempo y se proyectarán en forma de actitudes y conductas necesarias para lograr seguridad y protección en caso de una emergencia y riesgo causado por un desastre natural.

2.5 INSTITUCIONES NACIONALES E INTERNACIONALES QUE TRASMITEN INFORMACION SOBRE DESASTRES.

- CONE (Comite Nacional de Emergencia).
- INSIVUMEH (Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología)
- COMPANEROS DE LAS AMERICAS (Institución internacional).
- Bomberos Municipales de Guatemala.
- Bomberos Voluntarios de Guatemala.
- Asociaciones Scouts de Guatemala.

Estas asociaciones e instituciones proporcionan información sobre desastres naturales y educan a un número limitado de la población guatemalteca de la siguiente manera:

COMITE NACIONAL DE EMERGENCIA (CONE), COMPANEROS DE LAS AMERICAS E INSIVUMEH, Informan y dan contenidos educativos sobre desastres naturales, proporcionando un plan que debiera ser utilizado por la comunidad escolar.

Estos planes educativos llegan a un sector limitado de educadores que raras veces les dan seguimiento. Además se conoce solamente a nivel administrativo (altas autoridades, supervisores y pocos directores y docente en menor cuantía), pues capacita en el año a 90 escuelas de la capital en la región metropolitana y a ninguna departamental.

El programa se inició en 1992, la capacitación ha sido demasiado lenta y a la fecha no se han publicado resultados de dicha capacitación.

Bomberos Voluntarios, Municipales y asociaciones Scout educan a las personas que se acercan a su institución, pero no tienen un programa fijo de capacitación.

Los Scout proporcionan en forma constante una capacitación a sus socios, sobre primeros auxilios.

2.6 EVENTOS NATURALES ASOCIADOS A LOS DESASTRES:

2.6.1 Sismo:

Del griego "seien"= mover.

Es cualquier movimiento del terreno, sea de origen natural o artificial. En el lenguaje popular, se conoce como temblor a un movimiento telúrico pequeño generalmente local, ocasionado por una falla geológica ¹⁰

Los sismos o temblores de Tierra son sacudidas ocasionadas por las fuerzas internas de la Tierra, que se traducen en la superficie por movimientos vibratorios de la corteza, provocando catástrofes cuando son intensos.

Cuando los sismos son intensos o muy fuertes, producen terremoto.

2.6.1.1 Definiciones de Sismología

Sismología es el estudio de los movimientos sísmicos, tanto producidos por el hombre,

¹⁰ Egred, José. EVENTOS NATURALES ASOCIADOS A LOS DESASTRES, Compañeros de las Américas, Guatemala 1995

como naturales.

Mediante el estudio de los movimientos sísmicos producidos por el hombre, se obtiene información acerca de la estructura de la Tierra, los yacimientos petrolíficos, la profundidad de las aguas oceánicas, etc.

Los fines que se persiguen con el estudio de los movimientos sísmicos naturales, son para comprender las causas de los terremotos de modo que se haga posible su pronóstico, al poseer un estudio adecuado de la sismicidad de una zona, se tendrá orientación para el proyecto y construcción de edificaciones capaces de resistir los grandes temblores de la Tierra originados en determinada zona.

Las escalas para medir la fuerza de los sismos, forman parte de la ciencia denominada Sismología, que estudia los terremotos y que utiliza un aparato denominado Sismógrafo, que sirve para medir la fuerza de los mismos.

Los movimientos sísmicos o sismos, son vibraciones u oscilaciones de la superficie de la tierra, causadas por un disturbio elástico o gravitacional de las masas que buscan su equilibrio. ¹¹

¹¹ Océano Uno, DICCIONARIO ENCICLOPEDICO ILUSTRADO, Editorial Océano, Bogotá, Colombia, 1991

2.6.1.2 Estructura de la Tierra:

En base a estudios sismológicos se ha llegado a determinar o a dividir la tierra en tres zonas:

- a) Corteza terrestre.
- b) Manto.
- c) Núcleo.

Corteza terrestre: es la corteza exterior de rocas, heterogénea, su espesor varía de 30 a 40 Km. bajo los continentes, hasta llegar a ser aproximadamente cero en partes de las cuencas de Atlántico y Pacífico.

Manto: Gruesa capa basáltica con un espesor de aproximadamente el 45% del radio terrestre (2900 Km.), se considera como una estructura concéntrica homogénea.

Núcleo: Tiene aproximadamente el 35% del radio terrestre (3500 Km.) y se describe como una esfera de níquel y hierro. ¹²

El núcleo se divide en dos zonas:

- a) Zona exterior (semilíquida) con un 34% del radio terrestre.
- b) Núcleo terrestre sólido: con un 34% del radio terrestre.

2.6.1.3 Fallas o puentes sísmicos

Falla: Es una fractura en las rocas a lo largo de la cual ha habido un movimiento.

Fisuras: es una extensa fractura o rotura de rocas a lo largo de la cual no se han detectado movimientos.

Nuestro país está catalogado como territorio de alto riesgo y en el mismo se localizan los complejos de fallas o puentes sísmicos.

2.6.1.4 Tipos de Sismos:

- Volcánicos
- Tectónicos
- Plutónicos
- Perimétricos

Sismos volcánicos: No ocasionan grandes estragos, ya que poseen un área limitada que por lo regular se circunscribe a unos pocos kilómetros de la falda del volcán o en la falda misma, las ondas sísmicas son absorbidas rápidamente en ese medio y su propagación a medios más sólidos es muy inconsecuente.

Se producen por fracturas en el cono del volcán, desplomes dentro del cráter, formación de nuevos cráteres, reacción química violenta que provoca explosiones al

entrar en contacto con otros elementos.²³

2.6.1.5 Efecto de la tectónica de placas en Guatemala

Tectónica de placas, es la teoría en la que se afirma que la corteza terrestre y la parte superior del manto, hasta una profundidad de unos 100 Km., no es una caparazón sólida e inmutable, sino que ha estado formado por una docena de placas rígidas de tamaño continental, subdividida en otras menores, todas ellas flotantes sobre un manto caliente y viscoso.

La superficie sólida de la tierra y la de los fondos marinos, descansan sobre esos bloques o placas.

Las placas se deslizan en varias direcciones a velocidades geológicamente vertiginosas -- de uno a cinco centímetros por año --, dando origen a roces y esfuerzos en los bordes de las placas, el mecanismo básico que causa el movimiento de las placas se desconoce, pero se cree que es debido a corrientes de conversión y movimientos del manto plástico y caliente de la Tierra.

Los efectos causados en Guatemala por la Tectónica de Placas se describen de la siguiente manera:

²³ INSIVUMEH, Guatemala, 1995

Sismos Tectónicos: se presentan inesperadamente, desde grado inapreciable para las personas, hasta grandes catástrofes, propagándose a grandes distancias sobre la superficie y en el interior de la Tierra. Las causas que los ocasionan: rebalsamiento brusco de un estrato sobre otro, asentamiento de terrenos, disgregación de rocas, desplome de bloques en el interior de la Tierra, contracción del magma interior, etc. ¹⁴

Sismos Plutónicos: Se originan en las grandes profundidades en el interior de la Tierra, entre sus causas: cristalización de las rocas, formación de vapor de agua, explosión de los gases internos, etc.

Sismos Perimétricos: Los aparatos registradores de sismos, indican determinados agentes que de alguna forma pueden generar vibraciones que hacen suponer sean sismos. Estos agentes pueden ser: la acción del viento, el oleaje de las aguas del mar, el tránsito de vehículos, etc.

Según la distancia a la que se producen de la estación de observación, un sismo se puede clasificar en:

¹⁴ INSIVUMEH, Guatemala, 1995

- a) local....distante entre 0 y 100 Km
- b) vecino...distante entre 100 y 600 km
- c) cercano..distante entre 600 y 1200 Km
- d) distante.distante entre 1200 y 6000 Km
- e) lejano...distante entre 6000 y 12000 Km
- f) remoto..distante entre 12000 y 20000 Km

13

2.6.1.6 Sismógrafos:

Aparatos que captan y registran las vibraciones de la Tierra, el principio básico consiste en una masa de hierro colgante de un hilo que forma un péndulo que se encuentra suspendida de un soporte bien fijo al suelo, al moverse éste, la masa del péndulo, por su inercia permanecerá por unos instantes inmóvil, después empieza a oscilar por sí mismo, esto se evita por medio de un amortiguador, ya que así se registran la llegada de otras ondas que se mezclarán con la onda inicial; todas las ondas quedan registradas en el sismograma.

SISMOGRAMA : es la gráfica que se obtiene de un sismo, por medio de un sismógrafo.

A través de un análisis de sismogramas se puede obtener:

1. Hora en que ocurrió el sismo.
2. Distancia epicentral
3. Dirección del movimiento inicial

4. Azimut del epicentro
5. Profundidad
6. Intensidad
7. Magnitud

Hipocentro o foco: es el centro de dispersión de las vibraciones de un sismo (lugar donde se origina el sismo, verticalmente bajo la superficie de la Tierra). Punto donde la roca opone su mayor resistencia, es donde se produce el sismo.

Epicentro: es el punto situado verticalmente encima del foco del temblor (hipocentro), en la superficie de la Tierra.

Distancia Epicentral: es la distancia medida en línea recta entre el epicentro y la estación de observación.

Onda Sísmica: son los movimientos de las partículas terrestres durante el sismo, el cual es periódico, consistiendo en vibraciones y oscilaciones que viajan o se desplazan dentro de la masa o globo terrestre. Al producirse la perturbación o fractura en el hipocentro, se originan las ondas sísmicas que se transmiten en todas direcciones.

Existen tres tipos de ondas:

Onda P: son las más veloces y las primeras

en llegar a la estación sísmica, tienen un movimiento horizontal que se propaga por compresión o dilatación de partículas del medio en el mismo sentido de dirección longitudinal del movimiento.

Onda S: Es un movimiento perpendicular, se les llama ondas transversales porque las partículas se mueven en el sentido transversal al de la propagación. Siguen el mismo camino que las ondas P, pero tienen menor velocidad.

Estos dos tipos de ondas (P y S), se sienten en todo terreno. Ambas pueden producir desastres catastróficos.

Onda Superficial: viajan por la superficie de la Tierra y se originan como resultado de la interacción de las ondas P y S, que viajan en todas direcciones, son muy lentas, de mayor amplitud, pero de períodos largos, por lo que pueden no ser perceptibles.

Tiempo de Origen: es el instante en que el sismo se produce en el epicentro.

Tiempo de Recorrido: es el lapso de tiempo desde que se origina el sismo, hasta el arribo de las ondas sísmicas al punto de observación.

2.6.1.7 Intensidad y Magnitud de un Sismo

El filósofo chino Chang Heng en el año 132 de nuestra era, creó el primer instrumento que detectó la concurrencia y la dirección de las ondas sísmicas. El aparato es similar a una vasija que tiene ocho cabezas de dragón en el lado exterior, señalando las ocho principales direcciones que existen en un círculo; los dragones tienen la boca abierta conteniendo una pelotita, cuando un sismo ocurre, una de las pelotitas se cae de la boca del dragón, Indicando esto, que se produjo un sismo y la dirección de la cual provenían las ondas de energía liberada. Posterior a este invento, surgen detectores de sismos, tales como el método de Robert Mallet, con reflejos sobre superficies; el Geófono, que es un aparato electromagnético diseñado para percibir vibraciones del suelo y convertir el movimiento mecánico en impulsos electrónicos; el Acelerógrafo que es un instrumento mecánico eléctrico, que registra por medio de película o en un papel sensibilizado, los movimientos fuertes y por medio del cual se puede reconocer el movimiento del suelo y la aceleración del mismo; el Sismoscopio tiene las mismas características que el acelerógrafo, pero registra en una placa ahumada, lo cual permite conocer un parámetro más, que sirve para determinar el espectro del movimiento del suelo en caso de la ocurrencia de un

terremoto. ¹⁶

2.6.1.8 Escalas de Mercalli y Richter

La intensidad y la magnitud de un sismo se miden con las escalas de Mercalli y Richter respectivamente.

Magnitud de un Sismo: se refiere a la energía liberada en la fuente de la perturbación sísmica. Para cada sismo sólo hay una magnitud.

Escala Richter: por medio de ella se mide la velocidad que tuvo el sismo y los lugares que fue tocando. Esta escala es instrumental, basada en amplitudes de máximas medidas, es una escala abierta, no tiene límites en sus medidas.

Los sismos más grandes que se han medido con esta escala son el de Alaska en 1975 con una magnitud de 9.1 grados Richter y el de Guatemala en 1976, de 7.5 grados Richter.

¹⁷

Magnitud de un sismo: Se mide con escala Richter.

Intensidad de un sismo: Se mide con escala Mercalli.

CUADRO No. 3
Energía liberada y Energía equivalente, según
la magnitud en la Escala de Richter

MAGNITUD	Energía liberada (millones Ergios)	Energía equivalente a
- 2	6.0e + 02	Una bombilla de 100 watts encendida por una semana.
- 1	2.0e + 05	
0	6.0e + 06	ondas sísmicas provocadas por una libra de explosivos.
1	2.0e + 08	Un camión de 2 toneladas viajando a 1207 Km/h.
2	6.0e + 09	
3	2.0e + 11	Los sismos más pequeños comunmente sentidos.
4	6.0e + 12	Ondas sísmicas provocadas por 1,000 toneladas de explosivos.
5	2.0e + 14	
6	6.0e + 15	
7	2.0e + 17	Terremoto de Guatemala 1,976 magnitud 7.5 grados Richter.
8	6.0e + 18	Terremoto de San Francisco EUA, magnitud 8.3
9	2.0e + 20	Terremoto registrado con magnitud 8.9
10	6.0e + 21	Terremoto de Alaska magnitud 9,1 grados Richter.

Fuente: INSIVUHME

La intensidad de un sismo se indica por la violencia del movimiento terrestre recibido en cualquier parte del área en la cual se sintió y se basa en los efectos observados en personas u objetos inanimados, la intensidad sísmica en un lugar determinado, es una medida de los efectos causados por un sismo, en personas, construcciones o en la naturaleza.

ESCALA DE MERCALLI: escala convencional mediante la cual se observa la fuerza con que fue sentido, los efectos o daños ocasionados por el sismo, se asigna a cada lugar un grado de intensidad, o sea, a mayores daños, más alto grado en la escala. La más conocida internacionalmente para medir la intensidad es la de Mercalli Modificada (M.M.), surgió en 1906 y fue modificada en 1931 por Harry O. Wood y Frank Newman. En la actualidad está siendo usada la M.S.K. que siendo similar a la M.M., incluye una diferenciación del nivel de daños, de acuerdo al tipo y material de las construcciones. ¹⁰

La unidad de aceleración armónica que se usa en la escala de Mercalli es el Gal (1cm/seg²). Los grados de intensidad se representan con los Números Romanos de I a XII.

¹⁰ INSIVUMEH, Sección de Sismología. Folleto.

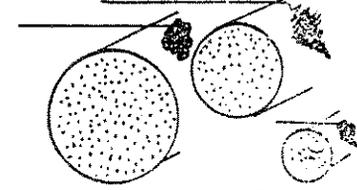
CUADRO No. 4
 Graduación usada en la Escala de Mercalli para
 clasificar los temblores

INTENSIDAD	ACELERACION	GRADO	EFEECTO
Leve	menor a 0.5 Gal	I	Sacudida detectada sólo por instrumentos.
Semi-pequeño	0.5 y 2.5 Gal	II	Sacudida ligera. Sentido por personas en reposo.
Pequeño	2.5 y 6.0 Gal	III	Sacudida ligera sentido dentro de un edificio.
Semi-Regular	6.0 y 10 Gal	IV	Sacudida sensible, sentido fuera.
Regular	10 y 20 Gal	V	Sacudida fuerte, casi todos lo sienten.
Semi- Fuerte	20 y 35 Gal	VI	Sacudida muy fuerte: sentido por todos.
Fuerte	35 y 60 Gal	VII	Extremadamente fuerte: daño moderado en estructuras.
Fuertísimo	60 y 100 Gal	VIII	Sacudida ruinosas: daño considerable.
Colapso	100 y 250 Gal 250 y 500 Gal	IX	Sacudida desastrosa: destrucción seria en edificios bien construidos.
		X	Sacudida muy desastrosa
Catástrofe	mayor a	XI	Casi nada queda en pie
Destrucción total.	500 GAL	XII	Destrucción total.

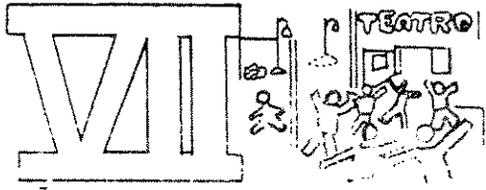
Fuente: INSIVUHME

Nota: Los terremotos ocurren entre VII y XII grados

MODELOS DE DESTRUCCION: ESCALA DE INTENSIDADES



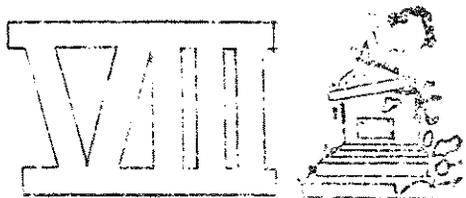
SOLO POR INSTRUMENTOS



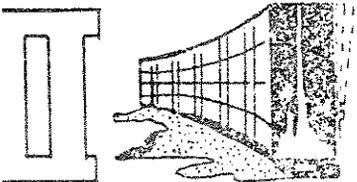
DAÑO MOLERADO EN ESTRUCTURAS



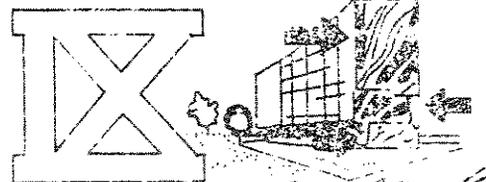
POR PERSONAS EN REPOSO



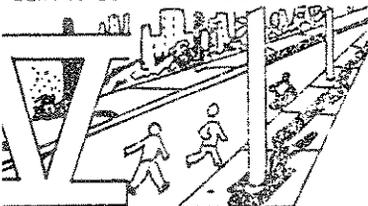
DAÑO CONSIDERABLE



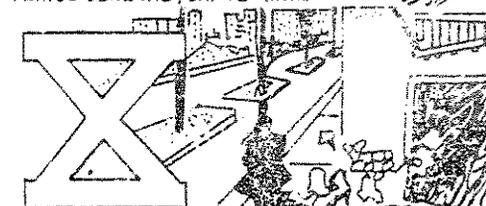
DENTRO DE UN EDIFICIO



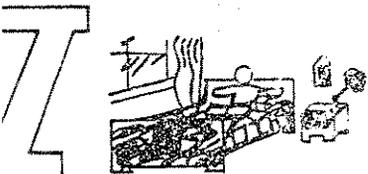
DAÑO GENERAL, GRAVE DAÑO



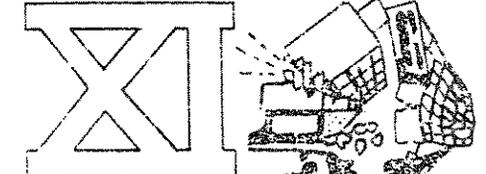
DAÑO FUERA



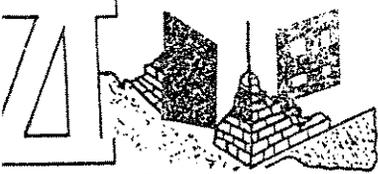
DESTRUCCION SERIA EN EDIFICIOS BIEN CONSTRUIDOS



DAÑO PARA TODOS LO SIENTEN



CASI NADA QUEDA

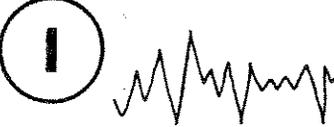
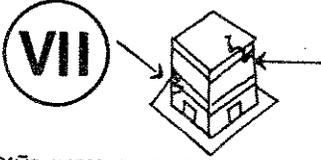
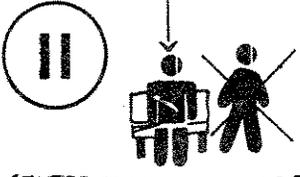
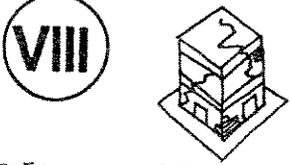
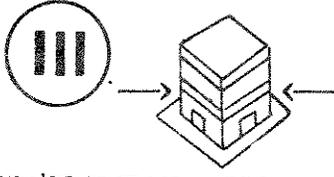
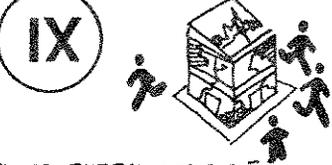
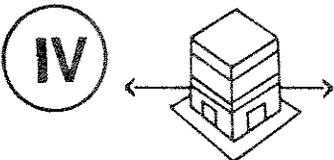
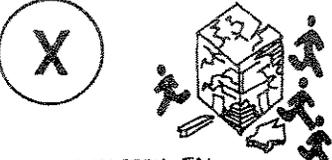
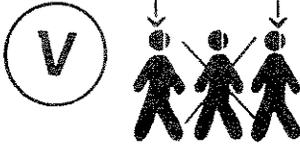
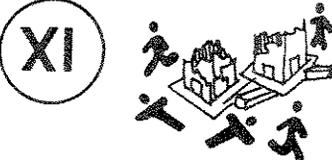
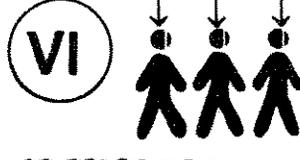


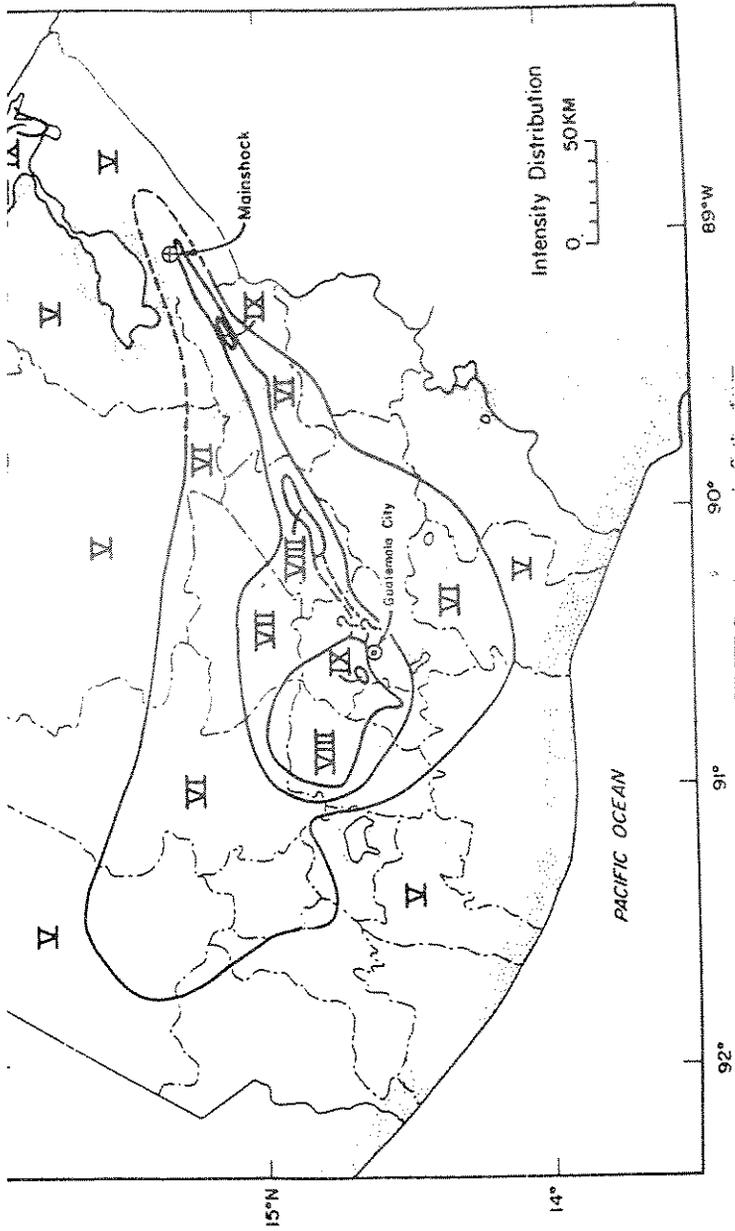
DAÑO PARA TODOS



DESTRUCCION TOTAL, CATASTROFE

ESCALA MODIFICADA DE MERCALLI

 <p>I</p> <p>DETECTADO SOLO POR INSTRUMENTOS</p>	 <p>VII</p> <p>DAÑO MODERADO EN ESTRUCTURAS</p>
 <p>II</p> <p>SENTIDO POR PERSONAS EN REPOSO</p>	 <p>VIII</p> <p>DAÑO CONSIDERABLE</p>
 <p>III</p> <p>SENTIDO DENTRO DE UN EDIFICIO</p>	 <p>IX</p> <p>PANICO GENERAL GRAVE DAÑO</p>
 <p>IV</p> <p>SENTIDO FUERA</p>	 <p>X</p> <p>DESTRUCCION SERIA EN EDIFICIOS BIEN CONSTRUIDOS.</p>
 <p>V</p> <p>CASI TODOS LO SENTEN</p>	 <p>XI</p> <p>CASI NADA QUEDA EN PIE</p>
 <p>VI</p> <p>SENTIDO POR TODOS.</p>	 <p>XII</p> <p>DESTRUCCION TOTAL (CATASTROFICA)</p>



Escala de Mercalli, distribución en Guatemala. Terremoto del 4 de Febrero de 1976.
 Círculo Índico epicentro y localización.

2.6.1.9 Terremoto

Movimiento vibratorio de la corteza terrestre, originado por diversas perturbaciones de origen natural en el interior de la Tierra.

La zona donde se produce este movimiento es el foco o hipocentro, que se halla en el subsuelo, a profundidades variables que pueden pasar de 70 km.

La vibración se propaga en todas direcciones en forma de ondas, unas longitudinales y otras transversales y el punto de la superficie de la Tierra en que emerge la sacudida es el epicentro. Cuando la onda llega a la superficie, ésta comienza a vibrar, produciéndose otras ondas circulares análogas a las que se forman en un estanque por la caída de una piedra y cuya intensidad va decreciendo a medida que se alejan del epicentro.

Las causas de los terremotos son muy diversas, durante mucho tiempo se creyó que obedecían a acciones volcánicas, actualmente se sabe que tienen origen tectónico, es decir, liberación de fuerzas subterráneas por deslizamiento a lo largo de una falla.

2.6.1.10 Terremoto en Guatemala

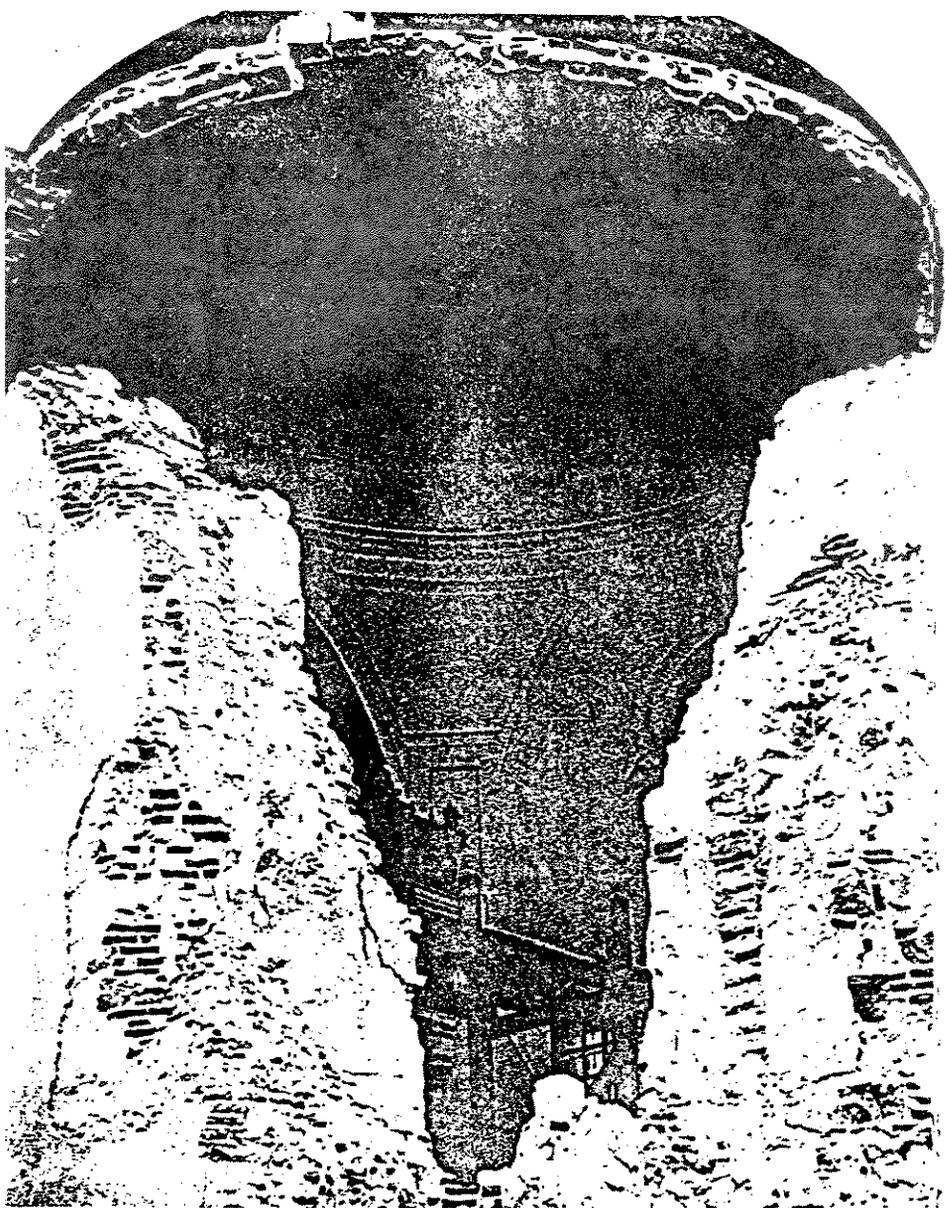
El 4 de Febrero de 1,976, a las 3 de la mañana, un terremoto sacudió a todo el

ERREMOTO 76



GUATEMALA Q. 1.50
EL SALVADOR Q. 3.75
HONDURAS L. 2.00
NICARAGUA C. 10.50
COSTA RICA C. 3.00
PANAMA B. 1.50

IN GUATEMALA



Fue tan fuerte el terremoto que logró derribar paredes de más de un metro de espesor. Se contempla así, parte del altar mayor de la iglesia y la cúpula que está sostenida por puro milagro.

territorio de Guatemala, la magnitud de la tragedia se extendió a gran cantidad de pueblos, aldeas y ciudades en el centro, oriente y en la región occidental del país. La ciudad capital fue castigada duramente en zonas localizadas a orillas de barrancos y muchas casas quedaron destruidas, en otras zonas las casas sufrieron muchos desperfectos.

En el interior del país la mayoría de viviendas, construidas con adobe y bajareque y techos de teja, desde el primer movimiento se vinieron al suelo, causando una destrucción total de las viviendas en la mayoría de los pueblos y hubo muchas muertes. Un total de 92 poblaciones de la República, incluida la capital, resultaron seriamente dañadas por la catástrofe, ubicada en 17 departamentos.

El terremoto se ha visualizado como la pérdida de 24,000 personas (vidas humanas) y 180,000 heridos; el terremoto afectó en forma indirecta a todo el país, los daños se han concentrado en un área de aproximadamente 23,000 km² de los cuales 3,700 fueron severamente afectados en cuanto a recursos renovables se refiere. Si estas pérdidas ambientales se traducen en términos económicos, las cifras pueden alcanzar una cantidad mayor de 2,000 millones de quetzales, incrementarse por el daño de 8

cuentas hidrológicas, provocando inundaciones y minusvalorización de la tierra.¹⁷

Las pérdidas reales anuales por el desorden territorial que ocasionó el terremoto y que lleva a una mala organización urbana como rural, se manifiestan en los recursos naturales renovables (agua, suelo, flora y fauna), que eran al inicio del S.XX abundantes; en la actualidad, se han convertido en bienes escasos (perdido aproximadamente el 50%).

La situación actual de cada uno de los recursos es la siguiente:²⁰

- a) Agua: se está deteriorando cualitativamente (70% aproximado) por contaminación permanente de vectores: remanentes agrícolas, afluentes industriales y urbanos, desechos, productos agro-químicos, que después de haberse contaminado en el suelo, llegan a los cuerpos del agua.

La destrucción de bosques ha

¹⁷ Dr. Ferraté, Luis y Lic. Evelyn Klussman, TERREMOTO Y ECOCIDIO, Simposio Internacional sobre el Terremoto de Guatemala del 4 de febrero de 1976 y el Proceso de Reconstrucción, Comité de Reconstrucción Nacional, Guatemala, mayo 1978, Pags. 1 - 13

²⁰ Ferraté y Klussman, Op. Cit. Pag. 41

incrementado la torrencialidad del drenaje y la ocurrencia de ciclos de inundación. Los paisajes más contaminados se localizan en los ríos Motagua, María Linda, Samalá, Polochic, Grande de Zacapa, Tilapa y Madre Vieja; así como en las lagunas de Lemoa, Calderas y lagos de Amatitlán y Petén Itzá. Los paisajes con potencial mayor de inundación están localizados en las llanuras aledañas a los ríos de la Costa Sur, del Motagua, Polochic, Sarstún y La Pasión, que amenazan un área cercana a los 1,100 km².

- b) Suelo: la situación del recurso suelo es crítica. Físicamente se ha perdido un 32% de capacidad productiva de suelos agrícolas y un 25% de suelos forestales. Se ha calculado que el 23% de los 23,000 km² de suelos agrícolas está contaminado. Por otra parte los procesos de erosión hídrica afectan cerca de 70,000 km². Las áreas más erosionadas y que ya han perdido su productividad agrícola se localizan en Momostenango, Todos Santos Cuchumatanes, Montaña de Jalapa, La Soledad, El progreso, Chiché, Joyabaj, Sacapulas, Petacá y cientos de zonas más, especialmente en la zona Kárstica.

- c) Flora y Fauna: al destruir la flora y la

fauna, el hombre consolidó los procesos mayores de destrucción de sí mismo. En la actualidad quedan sólo 35% de bosques de principio de siglo, la deforestación y erosión ayudan a que se deteriore más la calidad ambiental. Las áreas que pierden la flora por diferentes motivos (quemados, botados o aprovechados en forma irracional) inciden en el deterioro de otros recursos, creando procesos destructibles.

La destrucción de la fauna es directamente proporcional a la destrucción de la flora. La fauna de Guatemala, que era abundante, hoy es escasa y con poca variedad.

El terremoto de 1976 causó estragos, pero la inconciencia humana sigue causando más. Guatemala ya se ha recuperado de este terremoto, se han arreglado iglesias, viviendas, puentes, etc.; pero las carreteras y vías de acceso se encuentran aún en malas condiciones. La reconstrucción ha sido lenta. Este terremoto dejó luto y dolor en todos los guatemaltecos.

2.6.1.11 Sismicidad, peligro y riesgo sísmico

Todo país sísmicamente activo debe procurar tener redes de estaciones sismológicas lo más densas posibles y equipadas con los

instrumentos más precisos, con el fin de detectar los sismos que se produzcan y conocer la sismicidad; que es la frecuencia y distribución de los sismos en un territorio determinado; con el objeto de estudiar procesos tectónicos e identificar fallas activas para evaluar probabilidades de ocurrencia de los mismos. La sismicidad se recopila en los Catálogos Sísmicos.

El peligro sísmico es la probabilidad de que en una zona o lugar, dentro de un intervalo determinado, ocurra un sismo de una magnitud dada; para ello se trazan mapas de zonificación del peligro utilizando la sismicidad, el reconocimiento de fallas activas, aspectos geológicos y otros factores y parámetros.

El riesgo sísmico es la probabilidad de que ocurra un sismo de una magnitud dada, dentro de un plazo determinado y que cause efectos definidos (pérdida de vidas o daños materiales). El nivel de riesgo sísmico depende de la cantidad de asentamientos humanos, la vulnerabilidad de las construcciones, la densidad de población y el peligro sísmico potencial al que se encuentra expuesto un territorio. ²¹

²¹ Ferraté, Klussman, Op. Cit. Pag. 41

2.6.2 Falla Geológica

La gran liberación de energía que el terremoto de Guatemala en 1976 provocó, fue un acontecimiento espectacular; medible en términos de vidas humanas y físicas. Por ser incontrolable, produjo angustia y una sensación de reconciliación con la naturaleza. ²² El terremoto se debió a una falla geológica. La falla geológica puede ser activa y pasiva.

Falla geológica activa es en la cual se han producido desplazamientos en la última etapa geológica del cuaternario (desde el Pleistoceno Superior); es una falla en la que, con base en evidencias históricas, sismológicas o geológicas se ha constatado que han ocurrido desplazamientos durante los últimos 10,000 a 40,000 años y la cual por lo tanto, tiene cierta probabilidad de sufrir ruptura y causar un sismo.

La falla es una de las tres causas principales de los temblores. Consiste en una fractura o grieta que existe o se presenta en las capas que conforman la corteza terrestre. ²³

En nuestro país existe el llamado complejo de fallas, fallas o puentes sísmicos que se mencionan a continuación y se localizan en el mapa.

²² Lic. Ramírez Rojas, Manuel, Op. Cit. Pag. 1-13

²³ Ferraté y Klussman, Op. Cit. Pag 1-13

1. Falla Chixoy - Polochic
2. Falla del Motagua
3. Falla de Mixco
4. Falla de Santa Catarina y San Pedro Pinula
5. Falla de Jocotán
6. Falla de Jalpatagua
7. Falla de Chamalecón (límitrofe con Honduras)

24

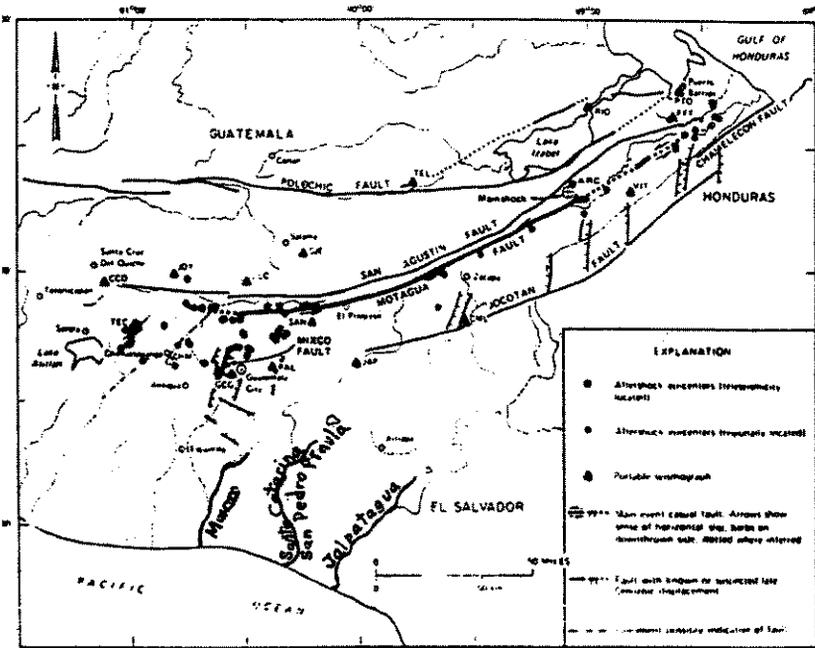


FIG. 1 Aftershock epicenters and portable seismograph locations (primarily from Plafker and others, 1976 modified from Lopez and others, 1976).

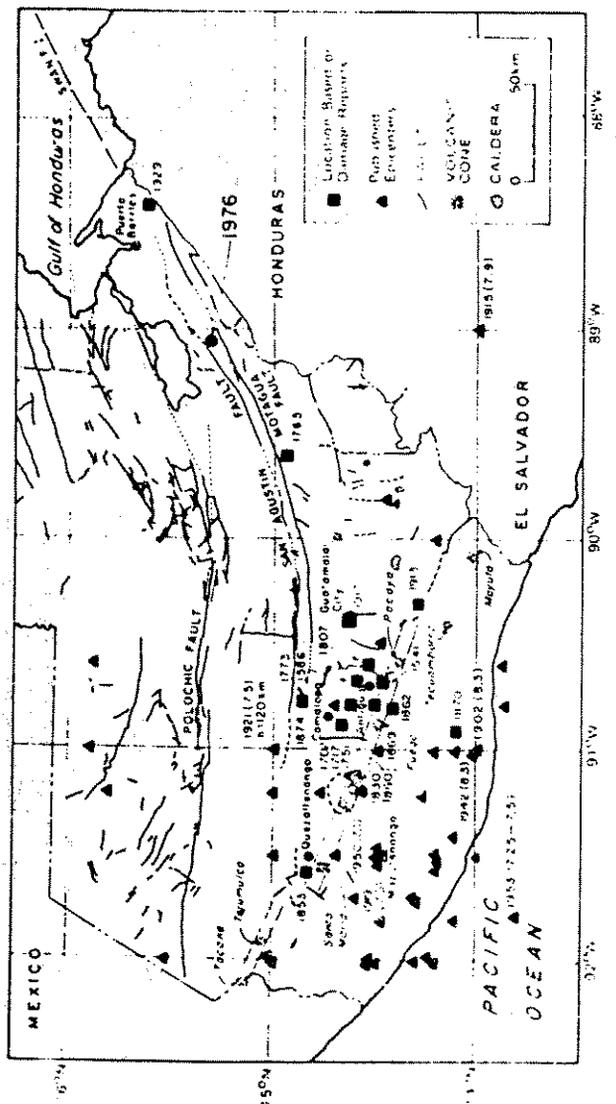


FIG 4 Historical seismicity of Guatemala. Epicenters based on P-wave arrival time data are shown by triangles. The closed dashed line is and inferred ring fault. The larger or better described earlier events are plotted as squares at the site of maximum reported intensity. The zone near Antigua apparently has particularly high seismicity. Except for the possible association of the 1765 earthquake, there is a marked absence of historical seismicity associated with the Motagua fault. Segmentation and offset of the Guatemalan volcanic linears are shown as light parallel lines (Modified from Savage and Parkin, 1976)

2.6.3. Teorías Geofísicas

2.6.3.1 Vulcanismo

Es un fenómeno geológico que tiene su origen en el interior de la Tierra. Se debe a la generación de materiales fundidos (magma), que ascienden hasta la superficie, mediante fracturas o conductos, se presenta en forma violenta constituyendo una erupción.

Magma es la mezcla líquida, sólida y gaseosa de silicatos, generada por fusión de rocas que se encuentran en el interior de la Tierra, entre los 20 a 300 km de profundidad.

2.6.3.2 Teoría "Tectónica de Placas"

Dice que la superficie de la Tierra está compuesta de varias piezas o placas que están en movimiento. Dichas placas son:

- a) Cuencas Oceánicas (baja densidad), están debajo de las placas continentales. Ejemplo : En el Ecuador, la de Nazca, viaja al Este con una velocidad aproximadamente de 6 cm/año y choca con la placa sudamericana.
- b) Placas Continentales. Ejemplo Placa sudamericana.
- c) Placa de Cocos
- d) Placa del Caribe: Estas dos placas chocan con la placa continental de Centro América, especialmente en el territorio guatemalteco.

e) Placa de Norte América.

A consecuencia de estos choques de placas, se genera el magma por la fusión parcial de la roca, a grandes profundidades debajo de la superficie y a altas temperaturas.

Cuando hay un choque de placas se genera un filo o arco volcánico en las márgenes de la placa continental. Los filos volcánicos de Centro América y los Andes son un ejemplo y forman parte del "Cinturón de Fuego del Pacífico" que es la expresión volcánica debido a la interacción dinámica de las placas. ²⁹

2.6.4 Vulcanología

2.6.4.1 ¿Qué es un Volcán?

Los volcanes son rasgos superficiales formados por la acumulación de materiales volcánicos, alrededor de un punto de emisión. Es una abertura de la tierra por donde salen de tiempo en tiempo humo, llamas y materias encendidas o derretidas. ²⁰

²⁹ Dra. Mothes, Patricia, ERUPCIONES VOLCANICAS, Plan Educativo para Emergencias, Compañeros de las Américas, Guatemala 1995, Pag. 42

²⁰ Real Academia Española DICCIONARIO MANUAL ILUSTRADO, Segunda edición, Editorial Calpe, Madrid, España 1950, Pag. 1551

2.6.4.2 Erupciones Volcánicas

Una erupción es la liberación violenta de energía desde el interior de la Tierra. Salida al exterior de rocas fundidas y gases en violentas explosiones que expulsa un volcán por una abertura llamada cráter.

Las erupciones volcánicas van acompañadas de temblores de Tierra, y por el cráter sale el magma en una columna de humo negro que llega a subir hasta 30 o más km. de altura. Se forma una aureola de fuego alrededor del cráter. Produce derrames de productos volcánicos incandescentes como lava y productos pirolásticos y/o caída de ceniza. Las rocas fundidas que resbalan por las laderas del cono (lava) se asemejan a un río de fuego.

2.6.4.3 ¿Cómo se forman los volcanes?

Dentro de la corteza terrestre, a gran profundidad hay zonas que contienen gran cantidad de gases (magma) sometidos a grandes presiones y temperaturas; cuando por cualquier causa se rompe el equilibrio interno, salen violentamente al exterior rompiendo las partes más débiles de la corteza terrestre y arrastrando consigo el magma.

El nacimiento del volcán Parícutín en Michoacán, México, fue el primer caso que se presentó a la observación científica del

La tragedia cotidiana



Ubicación del volcán



Ubicación del volcán

Luján

2

La lluvia se convirtió en tormenta.

1 El viento del norte empuja las lluvias hacia la región montañosa.

1

En los Cuatro Poblados la arena ha alcanzado los 20 centímetros de altura.

Aldea Los Ríos, 6 de abril: 10 viviendas afectadas por deslave, muere una niña.

3 La corriente de cenizas y agua mata las residencias y la vegetación.

El Patrón

Caserío El Caracol

Volcán



nacimiento de un volcán; el primer día surgió una pequeña columna de humo, al día siguiente después de varias expulsiones, el volcán se había elevado o levantado casi 20 metros, a los 6 meses ya tenía una altura de 400 metros. ²⁷

2.6.4.4 Estructura de un Volcán

La estructura de un volcán se forma como producto del material expulsado de las erupciones, que generalmente se acumulan alrededor del conducto que lleva el magma desde su reservorio hasta la superficie. En su forma más simple es similar a una torta (pastel) con capas intercaladas de ceniza, lava y escombros que fueron arrojados por el volcán en sus erupciones; estas placas están inclinadas.

Los conos de los volcanes de los Arcos de los Andes y América Central son de tipo "estratocono" que ascienden a altos niveles sobre su base y cuyos flancos adquieren una inclinación aproximada de 30-35 grados por la acumulación del material rodado, como el volcán Cotopaxí o el volcán Arenal en Costa Rica o el Pacaya en Guatemala.

Otros conos denominados de "tipo escudo" están compuestos de lava muy fluida, de baja

²⁷ Secretaría de Educación, ESTUDIO DE LA NATURALEZA, Sexto grado de Primaria, México 1983

viscosidad, no llevan mucha altura, su perfil se caracteriza por laderas bruscas en los flancos superiores y por una cumbre muy ancha y plana, semejante a un plato de sopa invertido. Las islas volcánicas de Hawaii y de Galápagos son ejemplo de esta estructura volcánica.

2.6.4.5 Estado y tipos de Volcán ²⁶

Todo volcán tiene su período de erupciones. Algunos como el Sangay tienen erupciones diarias; mientras que el Cotopaxí tiene erupciones cada 50 a 100 años. Otros ya no hacen erupciones. Su clasificación es:

- a) Volcán extinguido: no tiene fuente de alimentación de magma, el cono empieza a ser erosionado profundamente por las aguas, glaciares y vientos, perdiendo su forma cónica simétrica.
- b) Volcán inactivo: ya no muestra signos de su estado de actividad, pero todavía tiene la potencia como para hacer una erupción.
- c) Volcán Activo: tiene una fuente de magma que podría generar una erupción. Presenta signos de su estado de actividad como:

- Presencia de fumarolas (salidas de vapor y agua desde varios puntos del cono)
- Salida de ceniza
- Ruidos subterráneos, etc.

Los volcanes son potencialmente activos debido a su historia geológica, su forma y su química.

2.6.4.6 Tipos de erupciones

Tipo Hawaiano: relativamente tranquilo con lagos de lava y flujos lávicos que se generan continuamente.

Tipo Plineano: es muy violento; el magma saturado con gas es expulsado a una gran altura, generando grandes volúmenes de ceniza.

Tipo Peleano: caracterizado por la generación de piroclásticos (ceniza, gas, fragmentos de piedra pómez) que bajan por las laderas del volcán a altas velocidades.

27

2.6.4.7 Materiales expulsados por erupciones

Afectan a la comunidad pues se desplazan siguiendo la topografía del terreno. La peligrosidad de este fenómeno se atribuye a las altas temperaturas, a la velocidad que

llevan y a las grandes extensiones que cubre. Las temperaturas varían de 350 a 1000 grados Centígrados.

Flujos Piroclásticos: destruyen todo lo que encuentran a su paso, cualquier forma de vida muere por impacto del material, sofocación y/o quemaduras; los edificios y estructuras resultan enterrados, quemados y/o arrasados por los vientos huracanados asociados. Son considerados como el fenómeno más letal, siendo casi nulas las posibilidades de sobrevivir a su paso.

Ceniza: Los flujos piroclásticos (gas, ceniza, fragmentos de piedra pómez y roca) son lanzados al aire; los fragmentos grandes caen cerca del volcán, pero las partículas finas (ceniza) son elevadas por el viento y caen a mayor distancia, cubriendo la región con un manto de material que varía en espesor de milímetros hasta metros. La peligrosidad va asociada con el volumen de material arrojado, la intensidad y duración de la erupción, con el rumbo y velocidad del viento, la distancia hasta el punto de emisión, del tamaño y densidad del material que cae y de su temperatura.

La caída de piroclásticos puede causar heridas y hasta la muerte de personas y animales, quema y destruye la flora ocasiona daños a estructuras al impactarlas, por lo

que es necesario que se oriente a la comunidad para actuar en caso de que suceda un riesgo de esta naturaleza. ³⁰

Lahares, flujos de lodo y escombros: Comprende una mezcla en proporciones variables de agua y material rocoso volcánico, la cual viaja rápidamente pendiente abajo, siguiendo el curso de las quebradas. La peligrosidad de este fenómeno está determinado por el volumen de agua disponible (río, laguna, lluvia, etc.) la cantidad del material suelto, la gradiente el terreno, el encañonamiento de los drenajes y de la viscosidad del flujo.

La velocidad que alcanza es de 20 a 180 km/h y se extienden de decenas a cientos de kms, arrasando con todo lo que encuentran a lo largo del cauce del río y a orillas de drenajes afectados. Dejan a su paso depósitos de escombros de varios metros de espesor. El peligro para la vida humana es el enterramiento y el impacto de bloques y escombros. Debido a su alta velocidad al deslizarse, pueden arrasar objetos de gran tamaño y peso (puentes, vehículos, árboles).

Gases volcánicos: el volcán emite antes, durante y después de la erupción cantidad y tipo de gases (vapor de agua y gases peligrosos) En las zonas altas se dispersan

³⁰ Dra. Mothes, Op. Cit. Pgs. 42-50

rápidamente, pero en depresiones y partes bajas, al acumularse pueden ser letales, por lo que cuando un volcán se active, se debe prohibir el acceso al mismo. Existen elementos tóxicos como el fluor y azufre que se adhieren a la ceniza y producen contaminación del suelo y las aguas. La acumulación de bióxido de carbono en la caldera del volcán pueden causar asfixia a toda forma de vida, aún en tiempos de inactividad.

Flujos de lava y domos: Cuando el contenido volátil del magma es relativamente bajo y dependiendo de su viscosidad y tasa de emisión, éste puede fluir en forma de lava o domos. Los flujos de lava son corrientes de roca fundida y fluida, que salen del cráter o de grietas en o cerca del cono. Tienen forma de lengua, se restringen a los drenajes disponibles y bajan ladera abajo hasta distancias de decenas de km. Se mueven a bajas velocidades. Debido a esto, a pesar que queman, se puede estimar rumbo y avance, lo que permite evacuar a la población en peligro. Cuando los flujos de lava se acumulan, se denominan domos. ²¹

Avalancha de escombros: El volcán también puede colapsar causando gran erupción y avalancha de rocas. Este fenómeno se

²¹ Dra. Mothes, Op. Cit. Pag 51

atribuye a la inestabilidad de los conos volcánicos constituidos por materiales no consolidados, los cuales pueden derrumbarse fácilmente bajo el efecto de la gravedad.

2.6.5 Eventos Meteorológicos

2.6.5.1 Meteorología: Ciencia de la Atmósfera

Del griego METEOROS (lo que se encuentra en el aire) y LOGOS (tratado o estudio). Ciencia estrechamente enlazada con la Física, Química, Estadística, Geofísica, Oceanografía, Computación, Electrónica, desde el punto de vista teórico. En relación a las aplicaciones, presta ayuda a la Geografía, Botánica, Mineralogía, Agricultura, Vialidad, Seguros, Industria, Medicina, Marina, Aviación, Turismo, así como a la Administración de Justicia, etc.³²

La Meteorología se subdivide en:

- Meteorología Dinámica: se ocupa de los movimientos de la atmósfera (Hidrodinámica), del calor y de la humedad (Termodinámica). Entre calor, humedad y movimientos atmosféricos hay conexión recíproca de causa y efecto.
- Meteorología Física: estudia la radiación

³² Dr. Lugo, Carlos, EVENTOS METEOROLOGICOS, Compañeros de las Américas, Guatemala 1993, Pag. 51-67

solar, la irradiación terrestre, la temperatura, la evaporación, condensación, las nubes (Microfísica de las nubes), las precipitaciones (lluvias, nieve, granizo), así como los fenómenos acústicos, ópticos y eléctricos de la atmósfera.

- Climatología: se ocupa del estudio estadístico de elementos meteorológicos (temperatura, humedad, presión, etc.).
- Meteorología Sinóptica: se encarga de la predicción del tiempo, se apoya en la previsión numérica (modelación matemática). Se vale de mapas en los que se representan esquemáticamente, las condiciones de presión barométrica, temperatura, vientos, etc., de cada punto de la atmósfera en un momento determinado. Analiza (diagnosís) y pronostica (prognosis) la situación del tiempo en un instante determinado y la situación probable del mismo en las horas o días venideros.
- Meteorología Aeronáutica: estudia condiciones del tiempo en alturas y las evoluciones que durante el vuelo pueden darse; utiliza la climatología de las rutas (Sistema mundial de Comunicaciones), intercambiando mensajes por radio, con claves meteorológicas y también a través del Sistema de Satélites.

- La Aerología (alta atmósfera) se ocupa del estudio de las capas altas de la atmósfera.

- Hidrometeorología: estudia el agua caída de las nubes para fines industriales, abastecimiento de las poblaciones, riegos, embalses, etc.

- Meteorología Agrícola: estudia la capa superficial del aire, comprendida desde el suelo hasta los cinco primeros metros de altura sobre el mismo, o sea en donde crecen las plantas y la relación del tiempo en las cosechas, las inundaciones y las plagas.

- Química de la Atmósfera: estudia el poder reductor y oxidante de la atmósfera, la formación natural y artificial de las gotas de agua de las nubes y de su precipitación hasta el suelo, el envenenamiento del aire en los centros industriales, la descomposición química de la lluvia, de la nieve y del granizo, portadores de abonos para los cultivos. Estudia además la radiactividad del aire y de la lluvia.

2.6.5.2 Composición de la Atmósfera

La atmósfera es la capa gaseosa que envuelve a la Tierra. Es una mezcla de gases y no una combinación, ya que esos gases no reaccionan

químicamente entre sí.

Hasta los 10km de altura, la composición de la atmósfera es casi uniforme, Nitrógeno(N) 78%; Oxígeno (O) 21% y 1% lo componen el Anhídrido Carbónico, Hidrógeno y otros gases inertes.

El contenido de anhídrido carbónico varía con el lugar y el tiempo. Lo producen la respiración, las descomposiciones orgánicas, las combustiones y exhalaciones de algunos lugares de la Tierra. El aire de las ciudades es más rico en anhídrido carbónico que el del campo. Los océanos disuelven el exceso de anhídrido carbónico de la atmósfera, por ello hay poco sobre los mares.

La cantidad de vapor de agua de la atmósfera varía mucho más que la del anhídrido carbónico. De Ozono, existen junto al suelo 2,3 o 2,4 miligramos por cada 100 m³ de aire. Este gas intercepta las radiaciones ultravioletas de longitud de onda corta, nocivas para la vista y la vida en general. El aire contiene además impurezas como polvo, hollín y sales, producto del viento que levanta la espuma de los océanos (rociaciones). Cuando el agua se evapora, quedan las sales en el aire en finísimas partículas que ayudan a formar las gotas de lluvia. Sobre los 20 km se incrementa el

Helio y más arriba el Hidrógeno. La proporción de Ozono va aumentando desde el nivel del suelo y llega a alcanzar un máximo entre 22 y 30 km de altitud.

2.6.5.3 División de la Atmósfera

No tiene límite propiamente dicho, sino va disminuyendo muy lentamente. La densidad del aire disminuye y está ligada a la presión, temperatura y humedad. Se divide en:

Tropósfera: ligada al suelo. En ella se efectúan los cambios o los fenómenos del tiempo. Más del 75% del peso total del aire están condensados en ella, así como la humedad y polvo atmosférico.

La altura media está en el orden de los 7 km en los Polos y 17 km sobre el Ecuador.

Tropopausa: constituye el límite superior de la tropósfera y varía en altura según la latitud. ³³

Estratósfera: contiene escasa humedad (sólo la que se condensa en las nubes irisadas y pequeña cantidad de polvo procedente de grandes erupciones volcánicas). Su característica es ser térmica (ligero aumento de la temperatura con la altura). La **Estratopausa** o **Mesósfera**, es el límite de la

³³ Dr. Lugo, Op. Cit. Pags. 51-54

estratósfera y es donde la temperatura experimenta un aumento brusco; se encuentra a un nivel medio de 35 km de altura. En la región Ecuatorial, este aumento va desde los 17 km y la temperatura va en aumento hasta los 45 y 50 km de altura. Ella contiene la mayor parte del Ozono.

Termósfera : en ella la temperatura crece con la altura, hasta llegar a los 500 Kms, donde alcanza 1500 grados Centígrados. Los rayos ultravioletas desempeñan un papel fundamental por su propiedad de disociar las moléculas.

La Ozonósfera y la Ionósfera corresponden al criterio químico-físico: En la ionósfera se encuentran varias capas las que sobresalen en las comunicaciones radiales. En la zona inferior, se hallan las nubes Noctilucentes (velos tenues blanquecinos) producidos por el reflejo de rayos solares en enjambres de corpúsculos procedentes de erupciones volcánicas o desintegración de materia. En el interior de la Ionósfera se producen las Aureolas Boreales y la Zona de Van Allen.

.5.4 Las Nubes

Concepto: Una nube es un conjunto visible de gotitas de agua o de partículas diminutas de hielo, que están en suspensión en la

atmósfera. A veces contienen partículas de origen natural (polvo atmosférico o bien de origen industrial) humus, partículas radioactivas, etc.

Descripción y aspecto: principales factores son: dimensión, forma, estructura, textura, luminosidad y color. El tiempo en una región depende mucho del tipo de nubes que se formen en el cielo.

Formación de nubes: El Sol calienta la superficie de la Tierra, evapora el componente acuoso. El aire conteniendo vapor de agua, al elevarse va encontrando temperaturas frías y se efectúa la condensación (materialización del vapor de la atmósfera). El vapor de agua condensado y en suspensión en forma de gotas, recibe el nombre de agua.

Clasificación de las nubes: atendiendo a la altitud se clasifican en tres grupos: ALTAS (ch) MEDIAS (cm) y BAJAS (cl).

Lamark y Howard las clasificaron en: ³⁴

1. CIRROS: nubes filamentosas o fibrosas, blanquesinas, sin sombra.
2. CUMULOS: redondeadas o globosas, con

sombras y con bordes muy brillantes.

3. ESTRATOS: extendidas en capas uniformes y continuas.
4. NIMBOS: en formaciones densas, oscuras y confusas; presagio de lluvia.

Combinando estos 4 tipos, la Conferencia Meteorológica Internacional de Múnich, en 1891, adoptó diez géneros que actualmente constituyen la clasificación oficial mundial de la O.M.M. (Organización Meteorológica Mundial).

6.5.5 El viento

DEFINICION: Una parte de la energía de radiación solar que llega a la Tierra, se transforma en energía cinética de los gases de la atmósfera y cuyas moléculas están siempre en movimiento. El viento es el aire dotado de movimiento.

Para que se produzca viento es necesario que exista una diferencia de presión entre dos puntos determinados de la superficie terrestre. La diferencia puede obedecer a una diferencia de temperatura entre dos lugares y a la mayor o menor cantidad de calor recibida.

La causa de brisas en la costa (brisa marina) es la diferencia de temperatura

entre la tierra y el mar que crea movimiento de convención en el aire. La dirección del viento se define como aquella de donde sopla; se expresa y mide en grados contados en el sentido de las agujas del reloj a partir del norte geográfico o utilizando los rumbos de la Rosa de los Vientos. Cada uno de éstos puntos tiene un nombre: Norte, Sur, Este, Oeste, Noreste, Sureste, etc.

La Tierra por su distinta capacidad calorífica, se enfría rápidamente y se produce el fenómeno inverso al del mar, denominado Brisa o Crisa de Tierra.

Clases de vientos:

- Turbulencia: al movimiento desde el punto de vista hidráulico, denominado laminar, cuya velocidad no es demasiado grande y el recorrido de las partículas del fluido es ordenadamente rectilíneo y que al aumentar la velocidad se hace desordenado, apareciendo perturbaciones en forma de remolino, se denomina turbulencia. Cuando es fuerte constituye el enemigo número uno en la atmósfera. Le siguen en importancia el granizo, el engelamiento y las descargas eléctricas.

Las bruscas variaciones de la velocidad del viento y la dirección se denominan Rachas y duran solamente unos segundos,



VIENTO MAREA

La climatización del globo inicia con los vientos, los que a su vez manejan las corrientes oceánicas. Interactuando viento y agua pueden causar efectos en las condiciones atmosféricas locales. Veámos cómo se desarrolla este fenómeno:

Cuáles son las causas del viento

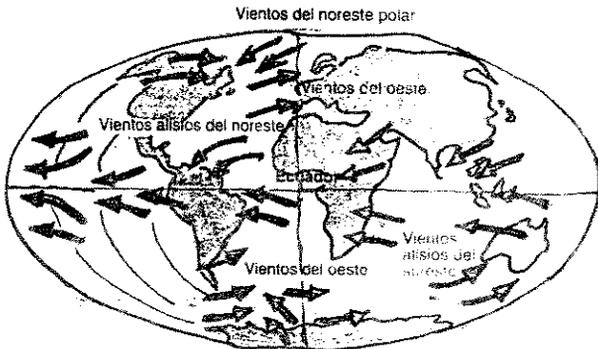
El aire se eleva cuando éste se calienta por la acción del sol o por la tierra cálida. La presión atmosférica desciende, y el aire frío circula, dando lugar a los vientos.

Patrones del viento terrestre

Los vientos alisios soplan en dirección al Ecuador. Los vientos del oeste soplan provenientes del Ecuador y chocan con los vientos polares.

Regiones frías:
El aire depresivo, sopla proveniente del polo.

Regiones cálidas: El aire expansivo se eleva por el calor que va en dirección al Ecuador.



Vientos del sureste polar

Las olas pueden viajar grandes distancias, pero es el viento que las mueve, no el agua.

Cuando las olas se encuentran con agua poco profunda éstas se encresosan y se rompen.



Corrientes oceánicas

Los vientos dominantes causan la circulación del agua hacia los polos de la Tierra.

Los vientos alisios traen el agua hacia el Ecuador, dando lugar a las corrientes equatoriales.

En los polos, cuando estas corrientes llegan a los polos, forman las corrientes de retorno, como la del Golfo, la de Brasil y la del viento de Japón.

Cuando el agua retorna al Ecuador, forma la corriente de retorno, como la del Golfo, la de Brasil y la del viento de Japón.



Corriente del viento del oeste: Una corriente fría que fluye desde el Ecuador del Hemisferio Sur.

pueden ocasionar serios contratiempos a la aviación.

En los países de topografía variada, se debe estudiar la ciencia de la Topografía por científicos y pilotos de aviación para evitar accidentes.

- Medidas del Viento:

- a) Globos Piloto: mide el viento hasta 10 0 15 km de altura
- b) Radarviento: con aparato radar, mide velocidad y dirección.
- c) Radiosonda: Con el se pueden determinar los parámetros de temperatura, humedad, presión viento y los sistemas.
- d) Satélites: miden al viento por medio del movimiento de las nubes.

Tormentas: Una tormenta es un electrometeoro, constituye uno de los más espectaculares fenómenos de la naturaleza. Se presenta en las nubes de desarrollo vertical, negras y densas (cumulonimbos) iluminados por relámpagos, señal de rayos y centellas; la lluvia es intensa, a veces cae granizo, el viento silva amenazador y con retumbar de truenos.

En una tormenta se libera y genera una gran cantidad de energía. Se clasifican en:

FENOMENOS CLIMATOLÓGICOS

¿Por qué

LLUEVE?

Sin lluvia no habría agua para beber, ni agua para las plantas. La Tierra se volvería seca y desierta. Veámos el proceso que crea la lluvia:

La lluvia puede darse de dos formas:

de hielo se derriten en agua

Las gotas de agua que se elevan a grandes alturas suben hasta la atmósfera superior. Allí, a gran altura, el vapor de agua se enfría por debajo de su punto de congelamiento normal (0°C) y se congela en forma de hielo.

Las gotas de agua se combinan para formar un copo de nieve.

Los copos de nieve caen y se derriten.

Tipos típicos

de verano

Los copos de nieve se derriten y caen como lluvia. En verano, algunos copos de nieve se derriten tan rápido que no llegan a tocar el suelo. La vegetación y los árboles se benefician de esta lluvia cálida.

El tiempo largo de un frente en avance

En un frente frío, el aire frío empuja el aire caliente. El aire caliente se eleva y se enfría formando nubes. La mayoría de las nubes producen lluvia.

El tamaño de las gotas de lluvia

Las gotas de lluvia varían de 0.05 a 0.5 cm. en ancho.

Una gota de agua cae a 6.4 Km/h. Una gota de 0.5 cm. cae a 60 Km/h.

La superficie de las gotas se aplana mientras caen.

Las gotas grandes se aplanan más. La presión del aire empuja el fondo y hala los lados.

Las gotas grandes de 0.5 cm. se caen más pequeñas.

Se combinan los gotas de agua

1 Nubes bajas y nubes en los trópicos no forman copos de hielo.

2 En su lugar, una gota de lluvia se forma cuando el vapor de agua se condensa en una partícula llamada núcleo de condensación.

3 La gota se combina con otras y éstas se mueven hacia la nube.

4 Cuando estas gotas se vuelven demasiado pesadas para subir, caen en forma de gotas de lluvia.



Tipos típicos

de verano

El tiempo largo de un frente en avance

En un frente frío, el aire frío empuja el aire caliente. El aire caliente se eleva y se enfría formando nubes. La mayoría de las nubes producen lluvia.

El tamaño de las gotas de lluvia

Las gotas de lluvia varían de 0.05 a 0.5 cm. en ancho.

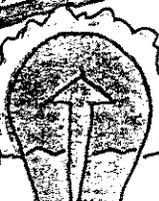
Una gota de agua cae a 6.4 Km/h. Una gota de 0.5 cm. cae a 60 Km/h.

La superficie de las gotas se aplana mientras caen.

Las gotas grandes se aplanan más. La presión del aire empuja el fondo y hala los lados.

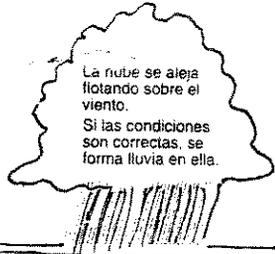
Las gotas grandes de 0.5 cm. se caen más pequeñas.

A media mañana, una burbuja de aire cálido y húmedo principia a elevarse del suelo.



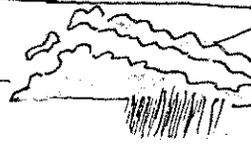
La masa de aire se enfría conforme sube. Si el agua que contiene se condensa, se forma una pequeña nube cumulus.

La nube se eleva flotando sobre el viento. Si las condiciones son correctas, se forma lluvia en ella.



Frente cálido

Sobre un frente cálido, el aire cálido empuja de regreso el aire más frío. El aire cálido más ligero se desliza sobre el aire frío. Las nubes de lluvia tienden a ser más gruesas donde las dos masas de aire chocan.



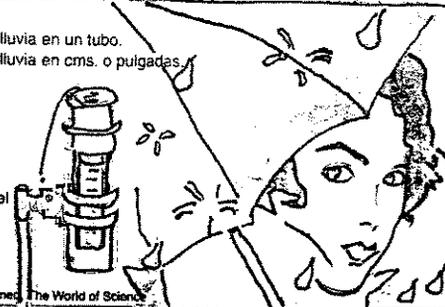
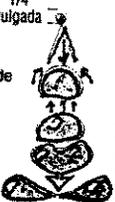
Pluviómetro

Embudo: recoge la lluvia en un tubo.

Escala: muestra la lluvia en cms. o pulgadas.

Contenedor de rebalse:

Si la lluvia rebalsa el tubo de medidas, el agua adicional se concentra aquí. El tubo se vacía, el exceso se vierte en el contenedor y la medida obtenida se suma a la muestra normal.



- a) Tormentas de Calor: originados por movimientos ascendentes verticales, violentos, del aire húmedo y cálido. Manifestaciones de tipo local, se observan en Verano y sobre el Continente.
- b) Tormentas de Aire Frío: se producen en invierno y sobre el mar, ejemplo de ellas son las descargas nocturnas en América Central o las de Venezuela llamadas por su constancia "Faro de Maracaibo".

Formación de las tormentas: Se inicia en la sucesión nubosa o en un cielo cubierto, a causa del calor se produce una expansión vertical (los cumulonimbos atraviesan los estratocúmulos) que alcanzan 10,000 a 12,000 m de altura. Al tropezar con el límite de la estratósfera, se efectúa una expansión lateral (en forma de hongo, torre o yunque) y a partir de esto, empiezan las precipitaciones.

La unidad de circulación de la tormenta se llama célula, el diámetro de una célula tormentosa es de 10km.

Fundándose en la velocidad y en el sentido de las corrientes verticales se distinguen tres períodos en la vida de una célula tormentosa:

1. Fase de crecimiento
2. Período de madurez
3. Fase final

Las condiciones favorables para la formación de una tormenta son:

- a) Presencia de aire húmedo en gran espesor de la atmósfera.
- b) Atmósfera inestable para el aire saturado. Se extiende hasta grandes altitudes.
- c) Un potente mecanismo que fuerce al aire a elevarse a grandes alturas

Tornados:

Son las perturbaciones atmosféricas más violentas. Son pequeños. Su diámetro varía de 100 m hasta 1 km aproximadamente. En ellos el viento puede alcanzar hasta 500 km/h. Se desplazan a 50km/h y su recorrido no es más que de algunos kms.

Su nombre deriva de "tronada" que significa tormenta. Se presenta al principio como una nube en forma de columna que se desarrolla a partir de los cumulonimbos. Cuando el extremo alcanza el suelo, produce daños considerables. En Guatemala se observa este fenómeno en la región oriental (Progreso), destruye

plantaciones, edificios, etc.

En el valle del Mississippi en E.U.A. es donde más tornados se observan (200/año).

Trombas: Análogo al tornado, se forma sobre el mar, entre mayo y octubre. Puede estar o no asociado a una nube.

Turbonadas: Una vez formada la tormenta, suelen agruparse en línea de aguaceros, con viento, a veces acompañado de lluvia o granizada. En algunos desiertos ésta no llega al suelo y produce tempestades de polvo.

→ Huracanes: Las perturbaciones tropicales más activas son los violentos ciclones tropicales que se forman sobre los océanos. El huracán es una tormenta intensa que se origina sobre un océano tropical y cuyos vientos soplan contrarios a las agujas del reloj (Hemisferio Norte), alrededor de una región central llamada "Ojo del Huracán". La velocidad que alcanza es de 120 km/h (mínima) y 160 a 250km/h (máxima).

Existen dudas de su origen, mecanismo y trayectoria observada. Los huracanes se forman cuando se acumula energía y comienza a debilitarse al disminuir la fuente de energía que lo formó. La causa

del debilitamiento se dice que es cuando éste se desplaza sobre tierra; reduciendo la entrada de aire cálido y húmedo, minimizando así la cantidad de calor latente de condensación.

"Ojo del Huracán": tiene unos 25 km de diámetro y puede alcanzar más de 70 km en tormentas muy grandes. Según la localización en que se originan, éste fenómeno puede llamarse huracán, tifón o ciclones tropicales.

Los Ciclones, se refieren a un área de baja presión en torno de la cual circula el aire. En el Hemisferio Norte, el movimiento ciclónico tiene el sentido contrario de las agujas del reloj; en el Hemisferio Sur, ocurre lo contrario.

Diferencia entre Ciclón, Huracán y Tornado:

- a) La fuerza del viento
- b) En un tornado el viento puede exceder 500-600km/h; un huracán puede ser superior a los 250km/h y un ciclón tiene vientos de menos 30km/h.
- c) Duración y ancho de la tormenta: el tornado tiene menos de 1,5 km de ancho y dura pocos minutos; el huracán puede tener 600 km de diámetro y durar una semana; el ciclón puede tener más de 1500 km de diámetro y durar una

semana.

2.6.6 Fenómenos Atmosféricos

2.6.6.1 Meteoros

Se clasifican en:

- a) Hidrometeoros: conjunto de partículas de agua, líquida o sólida en caída o suspensión en la atmósfera.
- b) Litometeoros: partículas sólidas y no acuosas, levantadas del suelo por el viento (polvo, humus, etc).
- c) Fotometeoros: fenómeno luminoso engendrado por reflexión o refracción de la luz solar o lunar (Arco Iris, Alo, etc.)
- d) Electrometeoros: manifestación visible o audible de la electricidad atmosférica (relámpagos y truenos.)

2.6.6.2 Rayo

La Tierra está cargada de electricidad negativa, el aire posee carga positiva.

El rayo se produce a causa de la atracción de cargas eléctricas contrarias en el seno de una nube tormentosa, entre dos nubes o entre una nube y el cielo.

El rayo puede alcanzar un potencial de 30 millones de voltios y una intensidad de 100,000 amperios, poderosa energía, mayor que la que genera la bomba atómica. Su forma

El Show de luces

El calor produce tormentas eléctricas. Estas son algunas de las características del fenómeno.

se produce la luz:

1 CARGADAS: Las partículas de hielo se cargan eléctricamente cuando las gotas de agua suben y las partículas de hielo chocan con otras partículas que...

2 LAS PARTICULAS SE SEPARAN: Las partículas negativas, por ser más densas, caen al fondo de la nube. Las partículas positivas, por ser más livianas, suben.

3 DESCARGA: Las cargas negativas saltan a tierra en forma de gran chispa (relámpago nube a tierra). La chispa puede saltar dentro de una nube (relámpago intranube) o entre nubes (relámpago nube a nube).

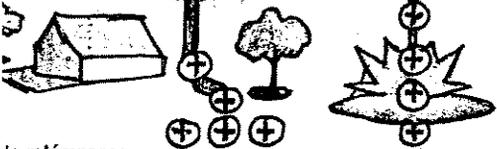
Algunos minutos antes sobre zapatas con clavos

Un vehículo puede protegerlo del rayo. Sin embargo, los convertibles son inseguros, aunque tengan la capota extendida.

Zapatos de golf con clavos son buenos conductores de rayos; quítelos inmediatamente durante una tormenta eléctrica.

Si ud siente una carga eléctrica, si su pelo se pone de punta o siente hormigueos en la piel, un rayo está a punto de alcanzarlo. Tirese al suelo inmediatamente.

Una persona muerta por un rayo puede algunas veces ser revivida con pronta resuscitación cardiopulmonar.



de relámpagos

CORTINA DE CALOR: La luz normal del rayo se pierde entre las nubes u ocurre lejos del observador. No es un tipo de rayo.

BOLA: Bolas al rojo vivo del tamaño de una uva o más grandes que se arrojan desde un edificio durante pocos segundos y luego desaparecen. Son causadas por una composición desconocida.

CADENA: Torpedo en una cadena urticada hasta desvanecerse.



RAYO TENEDOR: Muchas ramas son visibles.



CINTA: Rayos paralelos de luz.



RELAMPAGO: Una sola línea quebrada.

Cosas curiosas de los rayos

1 VELOCIDAD: La luz visible de un rayo viaja a la velocidad de la luz 300 mil kms. por segundo.

2 FUERZA: Un rayo típico contiene más de 100 millones de voltios de electricidad y calienta el aire en su camino a más de 60 mil grados Fahrenheit.

3 LARGO: Un rayo de nube a nube puede ser de 12 kilómetros de largo y el luzazo de un rayo que viaja a través de las nubes puede verse a más de 150 kms.

4 TRUENO: El aire calentado por un rayo se expande explosivamente. El ruido viaja a la velocidad del sonido, así que se escucha después del luzazo.

es sinuosa y zigzagueante, con estela luminosa (relámpago) y su sonido es más lento que la luz (trueno). ³⁶

La diferencia entre el trueno y el relámpago permite calcular la distancia a la cual se produjo la descarga eléctrica.

Los destructores efectos del rayo sobre plantas, personas y bienes constituye un peligro permanente. Benjamín Franklin fue el inventor del Pararrayos, que ha sido de gran utilidad para evitar daños debido a este fenómeno.

Entre otros fenómenos de este tipo se encuentran las auroras boreales, el fuego de San Valentín y tempestades magnéticas.

2.6.7 Precipitaciones

Es necesario que se formen nubes, que el vapor de agua de la atmósfera se transforme en gotitas de agua o de hielo, que éstos adquieran mayor masa para que se produzca la precipitación. Las nubes se forman y desarrollan en la atmósfera por la expansión del aire húmedo ascendente y el enfriamiento que de ella resulta; las gotas de agua y los cristales de hielo alcanzan dimensiones a las que las corrientes de aire no pueden mantenerlas en la nube y caen o se precipitan; algunas partículas líquidas pueden

³⁶ Dr. Lugo, Carlos, Op. Cit. Pags 69-70

evaporarse y las sólidas pueden fundirse o sublimarse.

Al no evaporarse o sublimarse y al atravesar las nubes, se dice que hay precipitación. Algunas no alcanzan el suelo, pero parecen suspendidas a una altura determinada; a este fenómeno se le conoce con el nombre de Virga.

2.6.7.1 Altura de la precipitación

La Hidrología y la Hidrometeorología son ciencias que tratan el estudio de la caída del agua de las nubes. La medida de la cantidad de precipitación expresada por la altura que alcanzaría el agua que cubriese el suelo si pudiese mantenerse sobre sí mismo, sin filtrarse o evaporarse, se denomina ALTURA DE LA PRECIPITACION.

2.6.7.2 Tipos de precipitación

- a) Llovizna: precipitación uniforme compuesta de finas gotitas de agua muy próximas una de otra. El diámetro de c/u es inferior a 0.5 mm.
- b) Lluvia: formada por gotas de agua de una dimensión mayor que de las gotitas de llovizna. Se forman en nubes que tienen varios km de espesor. El máximo de intensidad de precipitación resulta de la formación de gotas grandes en nubes cumuliformes. Pueden tener una dimensión vertical de 10 o más km y en su seno

violentas corrientes verticales.

- c) El Granizo: es la precipitación de glóbulos o fragmentos de hielo, su diámetro es de 0.5 a 5 mm y a veces superior. El proceso de formación de granizo se efectúa a 0 grados centígrados y es consecuencia de las violentas corrientes ascendentes y descendentes de los cumulonimbos. El granizo se produce frecuentemente en las tormentas.

2.6.7.3 Medida de las precipitaciones

La cantidad de agua recogida se mide en intervalos regulares de tiempo, la lluvia recogida en un pluviómetro se puede medir con probeta o varilla graduada y constituyen los instrumentos de lectura directa.

Los pluviómetros o pluviómetros registradores obtienen un registro continuo de lluvia caída. La unidad de medida de la lluvia es el mm; el mm de lluvia es la cantidad de agua que cae o ha caído en un m² de superficie y que tiene la altura de un milímetro.

La unidad de medida es el mm en el sistema decimal; la pulgada en el anglosajón (mm= 0.039 pulgadas); pulgada=25.4mm). Para el vulgo suele darse la precipitación en litros por m².

→ 2.6.8 Inundaciones

Ocurren cuando el agua cubre terrenos o poblaciones, esto acontece generalmente después de un periodo de lluvias torrenciales. Este fenómeno se puede atribuir a las características del suelo, la estación o época del año, la elevación, la lejanía o cercanía del mar, etc. Además pueden haber inundaciones debido a la ruptura de una presa, falta de limpieza en tragantes que necesitan un control permanente y algunas otras causas.

2.6.9 Maremoto

Perturbación del mar que se manifiesta por grandes olas, motivadas por mareas gigantescas que penetran tierra adentro en costas y litorales y causan enormes destrozos y pérdidas de vidas. El maremoto es originado por fenómenos sísmicos submarinos como terremotos, erupciones volcánicas y grandes deslizamientos de rocas que al perturbar el fondo del mar, afectan el movimiento de la masa líquida. También pueden ser ocasionados por huracanes violentos.

Las olas que penetran en el interior de los litorales y arrasaron todo lo que encuentran a su paso suelen tener alturas extraordinarias. En Guatemala las costas del Pacífico sufren inundaciones frecuentes.

2.6.10 Sequía

Debido a la falta o escasez de precipitaciones, el área de terreno se torna árido y provoca que el suelo se seque.

Sequía es la falta de abastecimiento de agua para personas, animales y plantas. Se debe controlar el uso y manejo del agua y tomar medidas permanentes a nivel Estado.

2.6.11 Incendios e incendios forestales

La sequía provocada por la falta de precipitaciones y el descuido de las personas, pueden ocasionar incendios. Los incendios se dividen en urbanos (a nivel casa o edificio, individual o colectivo), locales, regionales, departamentales (de acuerdo a la región geográfica en que éste se desarrolle) y forestales (cuando el producto del incendio es un recurso natural renovable). Los incendios se deben a la ignorancia, descuido o despreocupación de las personas que provocan la tragedia. Para los incendios de vivienda se debe dar instrucción de cómo actuar a la población.³⁷

Los incendios forestales provocan a la nación pérdidas de productos renovables. Se pueden producir por acción de la naturaleza (erupción volcánica) y por el descuido del hombre.

³⁷ Dr. Arqueta Tejada, Jorge Mario, GUÍA PRACTICA DE MEDICINA FAMILIAR, Texto revisado, Editorial Norma, Trifoliar, Periódico Siglo Veintiuno, Guatemala 1995

Estos incendios ocasionan un deterioro de los recursos del paisaje. "El hombre, afirman el Dr. Luis Ferraté y Lic. Evelyn Klussman, en el informe --Terremoto y Ecocidio--, deteriora los recursos del paisaje en una cifra equivalente a los 4,000 millones de Quetzales. Si comparamos las pérdidas que el hombre ha causado por la quema (rosa) de terreno para la siembra o la ocupación del espacio sobre recursos naturales (tala de árboles), estas alcanzarían a cuantificarse en el doble de destrozos y daños que la República de Guatemala sufrió, causados por el terremoto de 1976. »

2.7 ORGANIZACION PARA PREVENCION DE DESASTRES

2.7.1 Base legal

La base legal de prevención de desastres, se fundamenta en la Constitución Política de la República de Guatemala, en lo relacionado a la persona humana del guatemalteco.

El Estado ha creado la institución CONE (Comité Nacional de Emergencia) adscrito a la Presidencia de la República, que conjuntamente con los Ministerios de Estado y entidades privadas, eligen junta directiva presidida por el Ministro de la Defensa; esta junta prestará atención permanente en desastres, en defensa y prevención de la

vida de las personas.

2.7.2 Junta de prevención de Desastres

A nivel nacional, es la encargada de realizar procedimientos para orientar a la comunidad en:

- a) prevención de desastres
- b) administración del desastre: cuya finalidad es dar una ayuda inmediata y organizar las comisiones de salud, técnica, de preparación.
- c) descentralización de desastres en cada comunidad: identificando recursos (alcaldes, alcaldías auxiliares, gobernadores, autoridades) para empezar a reconstruir los desastres a que fue expuesta la comunidad.
- d) involucración de los Mas-Mas (medios de comunicación), en proyectos y planes para que los mismos orienten sin especular, una noticia sobre desastres.
- e) el desastre y desarrollo a nivel mundial: no se puede considerar al desastre como generador de daño, sino como un generador de desarrollo. Se deben de utilizar los programas de desarrollo a nivel local, regional, nacional e internacional, para ayudar a la comunidad a reconstruir y prevenir los desastres.

En materia educativa se cuenta con capacitaciones que no abarcan a toda la población, que desconoce cómo actuar en tal

sentido. Se debe orientar sobre conocimientos de almacenaje de recursos (alimentos, agua, sábanas, medicamentos, etc.)

El programa mundial de alimentos se utiliza solamente cuando el desastre está declarado.

37

2.8 Ciclo de Desastres

La educación formal preventiva para desastres debe de principiar dándole al alumno el conocimiento sobre el "Ciclo de los Desastres". Debe hacerse una planificación para:

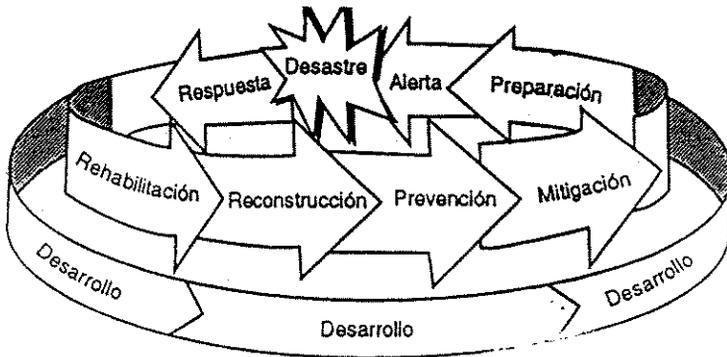
- a) Definir qué es Ciclo de Desastres
- b) Identificar las fases y etapas del ciclo de desastres.
- c) Proponer actividades escolares para las fases y etapas.

Ciclo de Desastres: son las acciones más comunes que se dan antes, durante y después de un desastre y que permiten identificar necesidades y definir soluciones acertadas.

El ciclo consta de tres fases y siete etapas

FASES	ETAPAS
Antes	Alerta, preparación, mitigación y prevención.
Durante	Respuesta
Después	Rehabilitación y reconstrucción

CICLO DE DESASTRES



2.8.1 Etapas del Ciclo de Desastres

La Prevención: conjunto de acciones cuyo objeto es impedir o evitar que los sucesos naturales o generados por el hombre caucen desastres. Ej. Educar a la comunidad, no vivir cerca de un volcán, desviar cauce de río, medidas de contención, limpiar tragantes, medidas higiénicas.

Mitigación: resultado de una intervención dirigida a reducir riesgos. Es la intervención, medida o acción destinada a modificar determinada circunstancia para amortiguar, atenuar o minimizar en lo más posible los riesgos a que está expuesta una comunidad. Ej, construir viviendas adecuadas considerando que vivimos en un país de alto

riesgo sísmico, que también podrían afectar tornados a parte del territorio, o por las inundaciones.

Preparación: conjunto de medidas y acciones para reducir al mínimo la pérdida de vidas humanas y otros daños, organizando oportuna y eficazmente la respuesta y la rehabilitación. Ej, Actividades de información, organización de recursos humanos y materiales, capacitación a instituciones (bomberos, Cruz Roja, escuela) para que sirvan de elementos multiplicadores, efectuar simulacros de evacuación, organizar brigadas de auxilio, etc.

Alerta: estado declarado por el gobierno central con el fin de tomar precauciones específicas debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento catastrófico. Ej, notificaciones de decretos estatales (radiales, televisivas, educativas, de comunicación, periódicos escritos, etc.); dar a conocer el instrumental a seguir y la utilización de colores para zonas de seguridad y auxilio, Ej. en las escuelas colocar caminos de color amarillo para evacuación; rojo para primeros auxilios, etc.

Alarma: es el aviso o señal que se da para que sigan instrucciones específicas debido a

la presencia real o inminente de un evento catastrófico, Mecanismos de alarma: campana, timbres no eléctricos (reloj despertador), gorgoritos, sirenas, bocinas. Si hay electricidad se puede utilizar la radio, T.V., radio aficionados, etc..

Respuesta: acciones llevadas a cabo ante un desastre y que tiene por objeto salvar vidas, reducir el sufrimiento y disminuir pérdidas en la propiedad. Ej, En caso de incendio, apagarlo prontamente; en caso de sismo, meterse debajo de escritorios, etc.

La principal herramienta con que cuenta la respuesta es con un plan educativo sobre emergencias, previamente elaborado y practicado.

Rehabilitación: recuperar a corto plazo, los servicios básicos e iniciar la reparación física, social y económica.

Actividades de rehabilitación: tomar medidas rápidas para sobrevivir: agua, comida, medicinas, energía, ropa (secundario).

Reconstrucción: proceso de reparación a mediano y largo plazo, del daño físico, social y económico y de recuperación de estructuras afectadas, a un nivel de desarrollo igual o superior al existente antes del desastre.

9 RECOMENDACIONES SOBRE PREVENCION ANTE EVENTOS NATURALES ASOCIADOS A DESASTRES

Cuando se estudien los eventos naturales a que están expuestas las comunidades, el maestro o las instituciones encargadas deben indicar las recomendaciones pertinentes, para actuar antes, durante y después de un evento. Se debe saber:

- a) Cómo contactar y reunir a su familia organizadamente y hacer un plan de emergencia.
- b) Cómo impartir primeros auxilios al que lo necesite.
- c) Cómo desconectar el suministro de gas, electricidad y agua.
- d) Cómo utilizar extinguidor contra fuegos.
- e) Reconocer cuáles son los desastres naturales y actuar de acuerdo a cada fenómeno.

Los objetos que cubren necesidades básicas para subsistencia y que se deben tener al alcance inmediato en caso de ocurrir un desastre son:

- Números telefónicos de bomberos, policía, médicos, ambulancias, hospitales cercanos, organizaciones de auxilio y protección.
- Lámparas o linternas de mano con batería extras.
- Botiquín de primeros auxilios, incluyendo medicinas especiales y necesarias para miembros específicos de la familia.
- Manual de primeros auxilios.
- Extinguidor de fuegos.
- Radio portátil.
- Herramientas para desconectar agua, electricidad y gas.

- Agua potable embotellada.
- Comida enlatada o de tipo seco, que dure por lo menos para una semana.
- Un abridor de latas manual.
- Hornillas de carbón o gas butano (utilizarlos al aire libre, pues emiten gases tóxicos).
- Cerillos o fósforos, velas y encendedores manuales.
- Detector de humo previa y debidamente instalado en un lugar adecuado.
- Puerta de acceso y escaleras de emergencia para escape en caso de incendio o evacuación forzosa tanto en casas como departamentos habitacionales u oficinas de 2 o más pisos.
- Vehículo cercano para desplazarse hacia otro lugar seguro.

El botiquín de primeros auxilios debe contener: gasas, almohadillas de gasa absorbente, vendas para ojos, vendas adhesivas, bandas, curitas, aplicadores de madera, agentes limpiadores (jabón), vendajes triangulares, pinzas, material para entablillar, termómetro oral y rectal, tijeras, vasos de papel, cucharas y medicamentos. ⁴⁰

2.9.1 Recomendaciones en caso de Sismo o Temblor

A) Antes del sismo:

Preparar a los alumnos, padres de familia, y a la comunidad en general para:

- Reconocer que vivimos en una zona donde

⁴⁰ Centro Educativo Experimental, (CUM) Plan de Emergencia, Ministerio de Educación, Guatemala, 1993

tiembla.

- Conocer qué es un sismo y sus consecuencias.
- Tener calma (mejor amiga y consejera).
- Tener un plan de acción, una respuesta aprendida y practicada muchas veces (simulacro de evacuación). Este plan nos dará seguridad y confianza y nos permitirá tener calma.
- Tratar de eliminar las posibles situaciones que puedan poner en peligro a las personas en el momento del temblor (controlar adornos o muebles pesados que puedan caer sobre las personas; puertas que abren hacia adentro, malas instalaciones eléctricas y de gas.

B) Durante el sismo:

- tener mucha calma y no perder el control
- Colocarse en área segura (aula o casa, dintel de la puerta, debajo de escritorios o mesas)
- Evitar gritos, llantos o expresiones pesimistas que alteren a otras personas.
- No correr.
- Alejarse de ventanas o puertas de vidrio.
- No usar ascensores ni escaleras eléctricas.
- Alejarse de postes y cables de energía eléctrica, edificios de varios niveles, árboles y otros objetos que puedan caer.

C) Después del Sismo:

- Continuar teniendo calma.
- Realizar una evaluación de cómo quedaron las cosas y decidir si es conveniente evacuar la zona de seguridad.
- No olvidar que después de un sismo fuerte, se darán otros sismos más leves, que pueden ocasionar o producir daños a personas y animales.
- Evacuar el lugar en forma ordenada, sin correr, por las vías más seguras.
- Escuchar en la radio la información y recomendaciones de autoridades de Defensa Civil, Comité de Emergencia o las que den los científicos.
- Dar oídos sordos a comentarios de personas que no saben de emergencia.
- No utilizar los teléfonos, excepto para solicitar ayuda.
- En la zona de seguridad es conveniente estar unidos y en calma, en la escuela, promover juegos y cantos que ayuden a eliminar el pánico.
- Cuando pase el peligro, abandonar la zona de seguridad.
- Después del sismo es importante saber que se puede producir y enfrentar peligros como incendios, escapes de gas, corte de energía eléctrica, caída de vidrios, desprendimiento de postes, cables de alta tensión y otros objetos.
- Observar si hay heridos, prestar primeros auxilios y reportarlos a las autoridades

escolares, conducirlos a la emergencia o Centro de Salud más cercano. ¹¹

2.9.2 Recomendaciones en caso de inundaciones

Las inundaciones pueden ser:

- a) Inundaciones repentinas: en corto tiempo corren grandes cantidades de agua con mucha velocidad. Se producen en terrenos y áreas montañosas.
- b) Inundaciones lentas: se producen en terrenos planos donde el agua sin mucha fuerza, aumenta en cantidad sobrepasando los límites normales y poniendo en peligro a personas, animales y propiedades.
- c) Inundaciones de las ciudades: producto de una precipitación fuerte y donde los alcantarillados o sistemas se encuentran obstruidos por falta de mantenimiento y limpieza.

Según las características del terreno, se pueden presentar inundaciones lentas o corrientes que se desplazan a gran velocidad entre edificios o casas.

Recomendaciones para Inundaciones:

- a) Antes de la inundación:
 - Prepararse (informándose y elaborando plan para emergencias, así como ensayarlo.

¹¹ Lic. Ramírez Rojas, Manuel, PLAN ESCOLAR PARA EMERGENCIAS, Compañeros de las Américas, Guatemala, 1991, Pag. 83-85

- Actuar con calma.
 - Realizar evaluación de riesgos y recursos.
 - Seleccionar previamente zona de seguridad (debe estar en un lugar alto).
 - Preparar botiquín, agua potable, capas plásticas y ropa.
 - En época de lluvia observe el comportamiento del río y de las alcantarillas y desagües.
 - Mantener limpias las calles, alcantarillas y desagües de las escuelas, hogar y comunidad.
- b) Durante la inundación:
- Mantener la calma.
 - Revisar el botiquín y materiales que van a ser transportados.
 - Evacuar la zona riesgosa y conducirse a zona de seguridad en forma ordenada.
 - No esperar para evacuar, hasta que la situación sea de alto riesgo.
 - Observar la ruta de evacuación, sobre todo si se va a cruzar un puente.
- c) Después de la inundación:
- No regresar a la escuela, si no se ha comprobado que pasó el peligro.
 - Realizarse evaluación de las condiciones en que quedaron las rutas de acceso a la escuela y hogares.
 - Inspeccionar el edificio escolar.
 - No suministrar ni ingerir agua de dudosa calidad.

- Suministrar agua potable o hervida.
- Las autoridades y Comité de Emergencia decidirán si es posible continuar la labor docente. 12

2.9.3 Recomendaciones en caso de Erupciones Volcánicas

Los volcanes pueden producir diversas formas de manifestarse durante sus erupciones, debido a ello hay que prepararse para actuar de manera adecuada según sea la erupción.

A) Antes de una erupción volcánica:

- Reconocer que nuestro país forma parte del "Cinturón de Fuego".
- Prepararse para mantener la calma.
- Mantener contacto con científicos que le den seguimiento o monitorean el volcán, a fin de conocer la actividad volcánica que puede provocar un período de erupción.
- Informarse sobre el comportamiento histórico del volcán, tipo de erupción y características de daños causados.
- Definir riesgos y recursos.
- Identificar zona de seguridad.
- Mantener botiquín equipado, agua potable, alimentos y artículos apropiados para ser utilizados según el tipo de erupción que se presente.

B) Durante la erupción:

- Mantener la calma.
- Actuar de acuerdo al plan establecido y conforme la clase de erupción.
- Si cae ceniza, colocarse una tela humedecida en la boca y nariz.
- No permitir que se acumule ceniza en techos, porque aumenta su peso y si llueve podría caer y causar daños materiales y personales.
- Alejar de la escuela a zona de seguridad a los alumnos.
- Evitar áreas tipo cauce, donde pueden bajar tierra, lodo u otros materiales peligrosos.
- Si el volcán lanza materiales a gran altura, evacuar a las personas a un refugio previamente seleccionado por su fortaleza.
- Asegurar ventanales con cinta adhesiva si la erupción produce violentas explosiones.

C) Después de la Erupción:

- Mantener calma.
- El Comité de Emergencia dará indicaciones de cuándo terminó el peligro.
- Atender recomendaciones del Comité.
- Prepararse para una posible erupción futura.

2.9.4 Recomendaciones en caso de Huracán

A) Antes del Huracán:

- Prepararse y actuar con calma.
- Informarse sobre características y rutas de la tormenta o huracán que los puede afectar.
- Tener listo el plan de emergencia.
- Confirmar que el edificio escolar cumpla con los requisitos de seguridad.
- Desconectar sistemas eléctricos.
- Tener listo botiquín de primeros auxilios.
- Capacitar sobre primeros auxilios a adultos y alumnos.
- Ubicar en lugar seguro los objetos que puedan caer.

B) Durante el Huracán:

- Mantener la calma.
- Ubicarse en zona de seguridad.
- Desconectar sistema eléctrico.
- No olvidar que después de la primera fase de violencia, viene un rato de tranquilidad, cuando pasa el "Ojo del huracán"; pero luego, retornan vientos fuertes y lluvias propias de la fase final.
- No abandonar el refugio en los momentos del paso del "Ojo del huracán"

C) Después del Huracán:

- Atender las instrucciones del Comité de Emergencia.
- No dejar de escuchar reportes oficiales

por la radio.

- Hacer una revisión del estado de la escuela, casa y alrededores.
- Tener mucho cuidado con cables de energía eléctrica, caídos o por caer. Si se presenta este problema avise inmediatamente al Comité de Emergencia.
- Verificar que el agua que se va a tomar es potable.

2.10 PLAN ESCOLAR DE EMERGENCIA

Es la respuesta previamente planificada y aprobada por una comunidad educativa, que permitirá al personal docente y alumnado, afrontar con éxito cualquier emergencia individual y colectiva, provocada por la naturaleza y el hombre.

El plan debe ser producto de un consenso y cooperación, en el que deben participar administradores, orientadores, supervisores, directores, docentes, alumnos, padres de familia y cuerpos de socorro de la comunidad.

Sustentado en una buena organización y por estrategias de acción realistas, adecuado a circunstancias existentes y posibles situaciones de riesgo a que se tengan que enfrentar las instituciones educativas. ⁴³

El plan representa a la comunidad educativa un medio que le permitirá:

⁴³ Lic. Ramírez Rojas, Manuel, Op. Cit. Pags. 1-32

- a) Dar y crear mayor seguridad en las instalaciones a docentes y escolares, así como contribuir a evitar que se sufran lesiones graves o irreparables durante una emergencia.
- b) Adquirir conocimientos suficientes por los estudiantes y el personal para comprender científicamente, los desastres naturales o los provocados por el hombre; este conocimiento le permitirá analizar racionalmente las situaciones de emergencia que tenga que afrontar.
- c) Obtener información y entrenamiento adecuado para la protección personal y de sus semejantes.
- d) Evitar extremos de pánico y stress que pueden poner en peligro la vida del alumno y de otras personas.
- e) Compartir con la familia y la comunidad los conocimientos e información sobre emergencias, obtenidos en la escuela.
- f) Contribuir a su formación integral.

2.10.1 Componentes del Plan Escolar para Emergencias

Constituido por áreas o acciones:

- Motivación
- Conocimiento de la realidad
- Organización
- Planificación
- Capacitación
- Evaluación

2.10.1.1 Motivación

La deben de efectuar autoridades, supervisores, orientadores pedagógicos y docentes, en su orden de jerarquía y con

sesiones de información del plan, tratando de que participen y se interesen por trabajar y orientar en el plan de emergencia.

2.10.1.2 Conocimiento de la realidad

Deberá ser realizado por la observación directa de todos los involucrados en la elaboración del plan de emergencias y localizar las zonas de seguridad.

2.10.1.3 Organización

Con el interés manifestado y la información dada, es necesario organizar el recurso humano. Este proceso debe comenzar con el nombramiento del Comité Escolar para Emergencias. Con el cumplimiento de este paso será posible:

- a) Constituir el Comité Escolar para Emergencias.
- b) Organizar brigadas o comités que operarán en el centro educativo :
 - Primeros auxilios y rescate.
 - Extinción de incendios.
 - Disciplina
 - Vigilancia y evacuación
 - Comité Escolar: Es el organismo responsable del plan para emergencias del centro escolar. Sus funciones básicas son: establecer, dirigir, ejecutar y evaluar la organización y desarrollo del plan.

El Comité de Emergencia deberá estar integrado por:

- a) El Director del Centro educativo.
- b) Un coordinador general.
- c) Cuatro Coordinadores de Brigada (ocupados por docentes)

- Funciones de los integrantes del Comité de Emergencia.

El Director, como máxima autoridad, se responsabilizará de la ejecución del plan, ante las autoridades educativas e instituciones que respaldan el plan a nivel local y nacional. Brindará informes y tomará decisiones.

El Coordinador General, deberá ser nombrado dentro del grupo de docentes. Se responsabilizará de:

- Dirigir la ejecución del plan.
- Definirá con el resto de los miembros del comité, las acciones, políticas y estrategias que orientarán el planeamiento, ejecución y evaluación del plan.
- Coordinará con los integrantes del Comité, los planes y actividades de cada uno de ellos.
- Supervisará las labores del Comité de Emergencia.
- Brindará informes orales y escritos de los avances del programa al director y

autoridades regionales o nacionales.

- Coordinará con el Director la toma de decisiones y elaborará con los demás miembros del comité el Plan General de Emergencias del centro educativo, promoviendo las actividades de desarrollo de los diferentes comités y convocando a sesiones ordinarias y extraordinarias a los miembros del comité y a padres de familia.

- Coordinadores de Brigada
Las brigadas de emergencia son grupos especializados en diversas tareas de preparación y respuesta para la atención de una emergencia, constituidas por docentes y alumnos seleccionados. El coordinador de brigada se responsabilizará de las acciones de su brigada, participará en el diseño del plan general y específico. Promoverá en el grupo la cooperación, colaboración y capacitación de los miembros del comité y tendrá voz y voto en las decisiones a tomar.

- Identificación de brigada
Las brigadas se identifican con un color de acuerdo a las normas o reglas internacionales utilizadas en caso de emergencia.

- a) Brigada de Evacuación:
integrada por 2 estudiantes de cada aula y su maestro.

Distintivo: Brazaletes y escudetes de color amarillo.

Funciones: Facilitar la movilización de las personas en forma adecuada y rápida a las zonas de seguridad, evitando que se provoque pánico o stress.

Señalar, con signos claros observables, las vías de evacuación y zonas de seguridad del edificio escolar.

Realizar reuniones periódicas y motivar para que los alumnos sean elementos multiplicadores de los conocimientos adquiridos a los demás alumnos y padres de familia.

Asegurar que todas las personas estén siendo evacuadas durante la emergencia.

b) Brigada de extinción de incendios:

Distintivo: brazaletes y escudetes color rojo.

Integrantes: miembros del personal docente y administrativo, preferiblemente conserjes y guardianes, por estar más al tanto del estado del edificio escolar.

Funciones: se encargarán de prevenir y controlar el fuego cuando la situación lo permita (sin riesgos), utilizando recursos, y detectando peligros potenciales. Hará uso de técnicas y recursos para prevenir y

combatir el fuego. Llevará a cabo en forma periódica, diagnóstico de la institución sobre riesgos y recursos tanto humanos como materiales.

Promoverá charlas y campañas divulgativas en materia de prevención de incendios al alumnado. Recurrirá a la institución de Bomberos para una mejor orientación y comportamiento a seguir.

c) Brigada de Primeros auxilios:

Identificación: brazalete y escudete de color anaranjado.

Integrantes: 1 alumno por sección, personal docente y administrativo.

Funciones:

- Prevenir accidentes en el centro educativo.
- Brindar a posibles lesionados, los primeros auxilios.
- Rescatar a personas atrapadas o lesionadas, sin correr riesgo. Trasladarlas a zona de seguridad.
- Programar actividades de capacitación sobre primeros auxilios y rescate.
- Velar por el adecuado mantenimiento del botiquín de cada aula y del botiquín general de la escuela.
- Retirar a curiosos que obstaculizan la labor de auxilio, contribuir en las operaciones de traslado al centro de atención previsto.

- Coordinar con la Cruz Roja actividades de capacitación.
- Evaluar periódicamente el plan de trabajo.

d) Brigada de Disciplina y Vigilancia:

Distintivo: Brazaletes y escudete de color verde.

Integrantes: Comité de disciplina de la escuela, alumnos de tercer grado en adelante y un docente por nivel.

Funciones:

- Brindar seguridad al personal y comunidad estudiantil, participar, colaborar y hacer que se cumpla el reglamento interno y las normas de disciplina y de seguridad de cada institución.
- Ofrecer eficiente y adecuada protección al patrimonio y bienes de la institución.
- Contribuir con tareas de evacuación, y prevenir e identificar riesgos.
- En caso de emergencia, permitir el acceso a la escuela únicamente a personal autorizado e identificado.
- Hacer reconocimiento de las vías de evacuación y de salida de la institución.
- Elaborar plano de la escuela, señalar las zonas de seguridad, de peligro y de evacuación, pintándolas de acuerdo a su color:

Rojo	=	Peligro
Amarillo	=	Seguridad
Verde	=	Evacuación

El comité de disciplina y vigilancia elaborará los brazaletes y escudetes de cada una de las brigadas de auxilio:

Amarillo	=	Brigada de seguridad
Rojo	=	Brigada de incendios
Anaranjado	=	Brigada de primeros auxilios
Verde	=	Brigada de vigilancia
Cinturones blancos	=	Brigada de disciplina

2.10.1.4 Planificación

Esta actividad permite organizar todas las acciones que son necesarias hacer en el centro educativo, para cumplir con eficiencia y eficacia con el plan para emergencias.

Debe contener:

- a) Carátula de identificación (sector educativo, establecimiento, nombre del plan, ciclo escolar vigente, identificación del país.)
- b) Parte informativa (institución, nombre, dirección y teléfono; Director, coordinador general, coordinadores de comités o brigada, personal docente que integra cada comité).
- c) Justificación del mismo.
- d) Calendarización (fechas y tipo de capacitación que se ofrecerán a

docentes, discentes y padres de familia).

- e) Actividades relacionadas con la acción permanente contra riesgos (simulacros de evacuación, de primeros auxilios, de disciplina, extinción de incendios)
- f) Recursos (acciones a seguir para obtención de los mismos)
- g) Responsabilidad (a cargo de que miembro del comité o brigada está determinada función)
- h) Recomendaciones de rescate y actuación
- i) Evaluación (semanal, quincenal, mensual, bimensual, y al final del ciclo escolar)
- j) Observaciones (En ella se anotarán los cuestionamientos que servirán para la elaboración de la planificación futura).
- k) Cronograma de trabajo.

La labor en las aulas es fundamental para el logro de los objetivos cuantitativos, inmediatos y de fácil observación y evaluación; así como para alcanzar propósitos formativos de alta proyección educativa.

Esto se logra por medio de actividades, lecciones sobre medidas de protección, estudio de fenómenos naturales relativos a desastres, introduciendo en el pensum de estudio de las materias de Idioma Español, Estudio de la Naturaleza, y Estudios Sociales, lo concerniente a emergencias,

desastres y primeros auxilios, identificando mecanismos de seguridad y pudiendo trabajar en unidades integradas, centros de interés o en clases aisladas, es decir, que el maestro tiene opciones con las cuales puede hacer eficientemente su labor docente; ya que ésta es un proceso permanente y el encargado de formar en el alumno la autoestima, la autoprotección, la solidaridad, el voluntariado, la honradez y la responsabilidad, entre otras actitudes, valores y características.

Todas las actividades, responsabilidades, y recursos del plan se evaluarán periódicamente.

2.10.1.5. Capacitación

La base fundamental para la preparación del personal docente de la escuela (elementos multiplicadores) son las actividades de capacitación y entrenamiento.

Se deberán realizar de manera tal, que la información llegue precisa, suficiente, actualizada, científica y útil. Para ello, el Comité General de Emergencia de la escuela, podría utilizar los recursos de instituciones como bomberos, Cruz Roja, tránsito, salud, INSIVUMEH y CONE, entre otros, para lograr una alta eficiencia capacitadora para todos los miembros integrantes del comité.

La capacitación deberán darla a los alumnos y docentes, en el aula dando los contenidos de manera científica y complementar la información y entrenamiento a los estudiantes de manera práctica e introduciéndolos en el campo investigativo.

2.10.1.6. Evaluación

Se determina por la valoración que se le de a la acción educativa.

Se necesita que la evaluación sea ejecutada tanto por los responsables directos de la planificación y actividades, como por el resto de participantes.

El proceso evaluativo y de desarrollo se deberá efectuar de manera periódica y permanente, a fin de que sea posible una pronta rectificación, en caso de desajuste o falla.

Se deberán evaluar características, organización, recursos, ejecución, etc., incluyendo la propia evaluación.

Los resultados de la evaluación deberán ser conocidos y discutidos por todas las personas.

Las evaluaciones parciales deberán ser archivadas, con el objeto de que se les utilice para la evaluación final y que

sirvan para dar seguimiento a las recomendaciones dadas e identificar progreso y logro del plan de emergencia.

Para la evaluación, es menester buscar el elemento calificado que oriente logísticamente sobre la misma y que ayude a mejorar la calidad evaluativa.

2.10.2 Características del Plan

- a) Integrado o integrador: debe ser una respuesta completa en el que todos los elementos estén bien organizados y se involucre el mayor número de recursos disponibles.
- b) Permanente: Toda escuela o institución siempre debe tener un plan que contenga una respuesta preconcebida que ayude a mitigar o evitar problemas.
- c) Lógico: En su elaboración y ejecución debe tener un ordenamiento lógico, formado por una serie de respuestas científicamente preparadas que ayuden con su secuencia lógica a posibilitar la realización eficiente y eficaz del plan.
- d) Flexible: Debe dar la oportunidad de hacer ajustes y modificaciones y adecuarse a las circunstancias.
- e) Claro: Debe ser comprendido, interpretado y ejecutado con facilidad.
- f) Concreto: Debe tratar lo fundamental y responder a situaciones concretas y reales

SIMULACRO DE EVACUACION

Tiene como objetivos:

- a) Mantener de manera permanente en un nivel excelente, el nivel de respuesta del centro educativo.
- b) Evaluar el grado de eficacia en el cumplimiento de las tareas correspondientes a cada miembro de la comunidad educativa.
- c) Entrenar a todas las personas en todas las operaciones de respuesta necesarias para la seguridad, atención y auxilio en caso de una emergencia.

Al capacitar al personal y alumnos se deben efectuar las prácticas de simulacro de la manera siguiente:

- Dentro del aula: el maestro con los alumnos, practicarán posiciones de seguridad, evacuación del aula y primeros auxilios.
- A la zona de seguridad dentro del edificio: los maestros alumnos y miembros de brigadas, responderán, de acuerdo con lo previsto a la señal de alarma para la evacuación, teniendo presente enseñar disciplina y calma; luego regresar en orden a las aulas.
- A la zona de seguridad fuera del edificio: es el último proceso, en él entran en juego muchas variables (comportamiento de padres de familia, vehículos y otro tipo de transportes que circulen el sector, los cables de energía eléctrica entre

otros).

Es necesario que los docentes y alumnos comprendan que el ejercicio de simulacro de emergencia, no es un simple traslado del aula al/los patio/s de la escuela o a zonas fuera de ella; en él debe observarse la participación de todos, no debe ser la secuencia de causa-efecto, entre los sonidos de alarma (campana, gorgorito, tambor, etc.) y el desplazamiento de los estudiantes.

El simulacro es la representación, lo más real posible, de la atención integral a una posible emergencia. ¹¹

Los simulacros deben programarse anticipadamente e incluirán desde simulacros en los cuales todos conocen (día y hora en que se van a realizar), hasta los que solamente el Director o el Coordinador General del Comité, deciden cuando ejecutarlos. Deben ir de lo más sencillo a lo más complejo.

2.12 TRAUMATISMOS Y PRIMEROS AUXILIOS

Este tema se incluye puesto que al ocurrir un desastre natural de diferente índole, se producen accidentes que provocan traumatismo, heridas u otro tipo de lesiones, los cuales son necesarios curar de urgencia, por lo que los conocimientos que debe tener el alumno sobre primeros auxilios son básicos para enfrentar este tipo de problemas.

¹¹ Lic. Ramírez Rojas, Manuel, Op. Cit. Pag. 24-25

2.12.1 Conceptualización

- Traumatismo: lesión de los tejidos producida por un agente mecánico, en general externo.
- Auxilio: socorro, ayuda, amparo. ⁴⁵

2.12.2 Primeros Auxilios

Se denomina así a las curaciones de urgencia que se aplican a las personas que son víctimas de un accidente o de una enfermedad repentina, cuando no hay un médico que las atienda inmediatamente.

Cuando los primeros auxilios se imparten con eficacia y oportunamente, pueden impedir que las consecuencias del accidente o de la enfermedad sean de mayor gravedad y pueden incluso salvar una vida.

- Accidente: es todo aquel acontecimiento que surge en una forma no esperada o programada, pero es capaz de suspender total o parcialmente una actividad.

Los accidentes obedecen a:

Factores humanos, como son los actos inseguros como trabajar en estado de ebriedad, trabajar con herramientas en mal estado, etc.

Factores materiales que se especifican como

⁴⁵ Diccionario Básico de la Lengua Española, Editorial Larousse, Barcelona, sin fecha.

condiciones inseguras Ej. andamios en mal estado, derrame de grasas, etc y

Factores naturales, como los desastres (terremotos, inundaciones, huracans, etc.).

La persona que presta los primeros auxilios debe tener conocimiento sobre los mismos y actuar con serenidad, inmediatamente debe pedir a otra persona que llame a un médico o a una institución de asistencia (bomberos, Cruz Roja, etc.), evitar que otras personas rodeen al paciente e iniciar el tratamiento que considere adecuado.

Teóricamente, los accidentes no deben de ocurrir, si todos tomamos las precauciones necesarias en el trabajo, en el hogar, en la escuela, al transitar calles, en los juegos, etc.

La prevención de accidentes nos evita de mayores dificultades, heridas, contusiones, enfermedades, en las cuales tendremos que aplicar primeros auxilios.

2.12.3 Reglas Generales

Además del tratamiento especial para cada caso de accidente, existen reglas generales que deben tenerse siempre presentes:

a) Acostar al paciente, mantenerlo en una

- postura cómoda y con la cabeza a nivel del cuerpo, esto puede impedir los desmayos.
- b) Si el paciente ha tenido un accidente, revisar el cuerpo para encontrar la lesión y atenderla, según su naturaleza.
 - c) Abrigar al enfermo para evitar enfriamiento.
 - d) Mantener al paciente inmóvil y sólo permitirle los movimientos indispensables que no produzcan mayores trastornos.
 - e) Si la persona se encuentra inconsciente, no debe dársele ningún líquido, pues éste puede penetrar por las vías respiratorias y asfixiarla.
 - f) En caso de fractura de un miembro, evitar que éste se mueva, pues las superficies agudas de la fractura de los huesos pueden cortar algún vaso y provocar una hemorragia interna.
 - g) Las heridas o quemaduras no deben cubrirse, si antes no se han desinfectado.
 - h) Los clavos y las astillas de ser posible deben extraerse con cuidado. 46

2.12.4 Los huesos (Fracturas)

En un gran grupo de animales, el cuerpo está sostenido por un esqueleto, formado por una substancia más dura que el resto del organismo, que sirve para contener numerosos órganos y ofrecer a los músculos un punto de

apoyo para ejercer su función: el movimiento.

El Sistema Oseo (órganos pasivos del movimiento) en él se insertan los músculos (órganos activos del movimiento) y gracias a sus articulaciones que hacen de palancas, la energía muscular se convierte en trabajo.

2.12.4.1 Clasificación de los Huesos

Por su configuración pueden ser largos como el Fémur; cortos como los del Carpo; ancho como el Omóplato; convexos como los del Cráneo.

2.12.4.2 Composición de los huesos

Están formados de una substancia especial llamada Oseína, la cual se halla incrustada de sales minerales que le dan una rigidez pétrea a los huesos, constituye el 33% del hueso; el 67% restante está formado por sales de Calcio y Magnesio.

Los huesos están unidos entre sí por articulaciones.

2.12.4.3 Estructura de los huesos

El hueso es superficialmente compacto: su interior es esponjoso y en los huesos llamados largos existe una cavidad que contiene médula ósea. Esta médula tiene, entre otras, la importante función de

producir células sanguíneas y origina el tejido óseo. Dicho tejido visto al microscopio, parece formado por láminas concéntricas dispuestas alrededor de los canales de Halvere, donde circulan los vasos llamados capilares.

La conformación de cada hueso es un milagro de perfección mecánica: las líneas en que se ejerce la fuerza a que está sujeto el hueso en su función, están representadas por láminas entre las cuales hay espacios; el conjunto reúne una construcción sólida, flexible y relativamente liviana.

El peso de cada hueso está proporcionado a la fuerza de los músculos que han de moverlo. A pesar de cumplir una función mecánica, son partes vivas que tienen necesidad de nutrirse y renovarse continuamente. La médula ósea, aparte de producir células sanguíneas, tiene la función de renovar y alimentar el tejido óseo, inerte en apariencia

2.12.4.4 Fracturas

FRACTURA: es la rotura de los huesos, producida por una caída, un golpe o traumatismo.

Al pasar los años, la capa cortical del hueso o sea la parte periférica compacta, se torna muchísimo más delgada, disminuyendo la

resistencia de los huesos a las posibles fracturas. Cuando un hueso se fractura el proceso de reparación se realiza aproximadamente así: una fuerza ignorada suelda los dos bordes con nuevo tejido conectivo indiferenciado, que después se enriquece con sales de calcio y se convierte en un nuevo tejido. Los huesos conforman un completo proceso generativo; uno de los más interesantes misterios naturales, de que manera se forma un órgano nuevo, deteniendo su crecimiento en el momento exacto, guiado por una fuerza desconocida que limita su proliferación, controlándola desde el momento en que nace hasta aquel en que deja de existir. ⁴⁷

Clasificación de las fracturas:

- a) Completa: cuando interseca los planos del hueso.
- b) Incompleta o de madera verde: si sólo interseca un plano; son frecuentes en los niños.
- c) Sin desviación: cuando los dos segmentos permanecen en el mismo eje.
- d) Cabalgada: cuando los segmentos se traslapan.
- e) Expuestas: cuando los planos

⁴⁷ LO SE TODO, Enciclopedia Documental, Tomo V, Editorial Larousse, Buenos Aires, 1969, Pag. 935-95

superficiales y profundos están mortificados y por lo tanto puede haber invasión microbiana.

- f) Complicada: cuando está infectada o bien los fragmentos óseos han lesionado órganos como arterias, nervios, etc.
- g) Simples: si sólo se producen dos fragmentos
- h) Conminuta o multifragmentaria: aquella en que los fragmentos son muchos. Se presentan en choques, estallidos de granadas, machacamientos, etc.

- Conducta a seguir en caso de fractura
Abstenerse de hacer maniobras torpes, que pueden desviar los fragmentos u ocasionar trastornos graves.

Se inmovilizará al paciente fracturado y se entregará a un traumatólogo.

Contra el dolor se darán analgésicos o calmantes. ⁴⁸

2.12.5 La Piel (Quemaduras) ⁴⁹

El órgano del sentido del tacto es la piel. Por medio de las papilas táctiles, las sensaciones de frío o calor, tersura o aspereza, dureza y otras, son recogidas y enviadas al cerebro. Los

Castellanos de Barrios, María Teresa, ESTUDIO DE LA NATURALEZA, Ediciones Edessa, Guatemala, Impresiones Susaeta, España, 1988, Pág. 72-81

Dr. Argueta Tejeda, Jorge Mario, Op. Cit. Trifoliar

Corpúsculos de Meissner, son las verdaderas papilas táctiles, pues recogen las impresiones que nos producen los objetos al ponerse en contacto con nuestra piel, además de ser el sentido del tacto, es la envoltura de nuestro organismo, la que lo protege del exterior y regula la temperatura de nuestro cuerpo.

2.12.5.1 Estructura de la Piel

La piel presenta dos capas: la exterior o epidermis y la interna o dermis.

- Epidermis: cubierta externa de la piel, presenta dos capas: una de células muertas o córnea y otra de células vivas o mucosa. La capa superficial es impermeabilizada y dura debido a una sustancia córnea llamada Queratina (es la que se descama al frotar energicamente la piel)

- Dermis: es más gruesa que la epidermis, presenta dos clases de salientes: Papilas nerviosas y sanguíneas. En su zona más profunda se halla el tejido Adiposo. El espesor de la dermis está surcado por abundantes glándulas sudoríparas, las cuales vierten al exterior el sudor por medio de un conducto excretor que se abre por los poros de la piel.

2.12.5.2 Formaciones de la piel

Las principales son las uñas y el pelo. En el pelo pueden observarse dos zonas: la raíz y el tallo, el cual se encuentra regado por las glándulas sebáceas, cuya grasa da brillo e impermeabiliza la piel.

Las uñas son formaciones córneas y duras que protegen la cara superior de la última falange de los dedos; la cara inferior se llama yema de los dedos y en ese lugar se halla más desarrollado el sentido del tacto.

2.12.5.3 Higiene de la Piel

Mediante el sudor, la piel elimina constantemente parte de los materiales que son nocivos al organismo. Es necesario lavar todo el cuerpo para que el sudor no se mezcle con el polvo del aire y la grasa que el organismo produce, tapando así los poros y causando olores desagradables. El jabón disuelve las grasas y demás suciedades, es un gran desinfectante. El baño diario es una disciplina obligada para la conservación de la salud y alegría del espíritu; debe tomarse estando el cuerpo descansado o después de un ejercicio violento; en ayunas o por lo menos tres horas después de las comidas; desvestirse al abrigo de corrientes de aire; el agua debe ser templada o fría; salir rápidamente del baño, secarse bien, dándose fricciones con una toalla gruesa.

2.12.5.4 Primeros Auxilios: Quemaduras de la Piel

- Quemaduras: son las lesiones producidas en los tejidos por el calor, luz solar, líquidos muy calientes, gases cáusticos, electricidad, etc.

- Quemaduras de la piel: antes de proceder a tratar una quemadura hay que valorar la importancia y características de la misma, teniendo en cuenta factores de gravedad, como la profundidad. Atendiendo a esto, las quemaduras se clasifican en:
 - A) Quemadura de Primer Grado: afectan únicamente la capa superficial de la piel (epidermis), ocasiona enrojecimiento o eritema, sin formación de ampollas y dolor intenso. Hinchazón moderada o leve. Ardor local y/o dolor. Es el tipo de quemaduras que suele producir el Sol. Si la quemadura es extensa se presentan los síntomas siguientes: taquicardia (aceleración del corazón), lengua muy roja y trastornos gastrointestinales. Cuando una quemadura de primer grado mortifica las tres cuartas partes de la piel, es mortal.

- Tratamiento: Aplicar algún preparado comercial para quemaduras o en su defecto una crema cosmética o vaseline, es decir, cubrir la quemadura con una substancia

grasa.

B) Quemadura de Segundo Grado: La lesión llega a la dermis, se caracteriza por la formación de flictemas (vesículas con agua), se producen ampollas de tamaño variable que contienen un líquido claro; pueden ser causadas por líquidos hirvientes, productos químicos, fuego (quemaduras térmicas) electricidad, etc.

El dolor es intenso por dejar al descubierto las terminaciones nerviosas.

- Tratamiento: Limpiar la zona mortificada con suero fisiológico; luego se aplicará una sustancia antiséptica en la piel que rodea la quemadura. No aplique grasa, cremas aceites, etc. Dar abundantes líquidos por vía oral, cubrir o proteger las ampollas para evitar que se infecten. Si se está lejos de un centro de salud o no hay un médico o enfermera, se procederá a aplicar el antiséptico en la piel que rodea la quemadura, como alcohol, tintura de metafen, etc. y se procede a pinchar los flictemas con una aguja bien hervida; después se aplicará una solución de tanino y una pomada a base de ácido pícrico. Luego acudir al centro de salud o al doctor.

C) Quemaduras de Tercer Grado :

La lesión destruye la piel, pudiendo afectar también músculo o hueso. Se producen por contacto directo con las llamas, químicos u objetos candentes. Se nota por manchas grises formadas por tejido muerto. Cuando la quemadura es muy profunda, el color del tejido muerto se torna de color negruzco. El dolor es intenso. Las partes que se encuentran con tejido muerto de color negro, generalmente están rodeadas de quemaduras de segundo y primer grado.

- Tratamiento: No aplique nada sobre la quemadura. Cubrir con vendas limpias o estériles, las quemaduras que tengan áreas cruentes o de piel viva, para evitar que se infecten. Colocar telas limpias para separar dos regiones en un momento dado (dedos, orejas, región inguinal, etc.)

2.12.6 Asfixia

Conjunto de fenómenos producidos en el organismo por la falta de oxígeno o bien por exceso de anhídrido carbónico, que pueden llevar a la muerte.

Síntomas: respiración violenta y desordenada, mareos, náuseas, vómitos, pérdida del conocimiento con convulsiones, desaparición de la sensibilidad, los reflejos y dilatación de las pupilas (midriasis). El corazón continúa

latiendo hasta 3 y 4 minutos después del paro respiratorio (colapso); la detención de los movimientos cardíacos, al hacer cesar la respiración, ocasiona la muerte.

Principales formas de asfixia:

- Ahorcamiento.
- Estrangulación
- Presencia de cuerpos extraños en las vías respiratorias
- Enterramiento
- Sumersión
- Por ahogamiento
- Por exceso de anhídrido carbónico, gases tóxicos (éter, cloroformo, gas butano, etc.)

Auxilios: respiración artificial

a) Procedimiento de Schaefer: al estar una persona amenazada de muerte por asfixia, se debe proceder rápidamente, pues la pérdida de segundos puede deplorarse. Se coloca al individuo boca abajo, con la cara de lado, con un brazo extendido y el otro en semiflexión, de modo que la cabeza repose en el antebrazo.

- Primer paso: el que practica la respiración artificial, se colocará montado sobre el paciente y aplicará las manos sobre la parte inferior y lateral de la espalda y falsas costillas, las palmas de la mano se apoyarán en el reborde costal, los miembros del operador están en

tensión.

- Segundo paso: se echa el cuerpo hacia adelante, lentamente a manera que el paciente soporte el peso, hasta llegar a colocar los brazos en posición vertical con relación a la superficie del suelo, la operación tardará 5 segundos, al cabo de los cuales, el operador se retirará bruscamente. Después se repite la maniobra, tantas veces como sea necesario, hasta que el individuo recobre la respiración. ²⁰
- b) Respiración artificial boca a boca: Se debe aplicar cuando la persona presente dificultad extrema al respirar o haya ausencia de respiración, color morado de la piel y pérdida del conocimiento.
 - Tratamiento: la posición es imprescindible, para ello la cabeza del accidentado debe estar hacia atrás y la quijada hacia arriba, con la boca abierta, dejando libres los conductos para el paso del aire. Limpiar la boca del paciente, quitar prótesis dental, si la hubiere. Inhalar profundamente y colocar los labios alrededor de la boca de la persona afectada y tapando la nariz y soplar el aire con fuerza de modo que se inflen los pulmones de la

²⁰ Nuila Héctor, ESTUDIO DE LA NATURALEZA, Segundo Curso, ciclo de Educación Básica o Cultura General, sin editorial, Guatemala, 1986, Pags. 62-68

víctima. Ver si se eleva y baja el pecho. Retirar la boca, inhalando nuevamente y repetir la operación, hasta que respire por sí sola, unas 12 o 15 veces por minuto. Llevar a un centro asistencial.

c) En caso de ataque cardíaco:

- Síntomas: antecede dolor fuerte en el pecho y brazo izquierdo. Color morado de la piel. Sudoración, pérdida del conocimiento, mareo, pérdida progresiva del pulso.

- Tratamiento: Aflojar la ropa, procurar trasladar al paciente a un centro asistencial, dar respiración boca a boca si hay falta de respiración. En caso de vómito colocar la cabeza del paciente hacia atrás y de lado, si hay ausencia de pulso, dar masaje cardíaco.

- Masaje cardíaco: Colocar al paciente en una superficie dura y boca arriba, situarse al lado del paciente a la altura del pecho, colocar la mano derecha sobre la mano izquierda, en la parte media del esternón, a la altura de las tetillas. Con los brazos rectos sin doblar el codo, presionar fuerte y luego disminuir la presión sin apartar la mano del pecho. Continuar el masaje

hasta que el corazón trabaje por sí mismo o llegue el auxilio médico.

2.12.7 Insolación

- Síntomas: piel seca, enrojecida y muy caliente. Temperatura elevada, pulso rápido. Respiración acelerada; náusea y vómitos. Debilidad general; gran sed; pérdida del conocimiento en algunos casos.

- Tratamiento: colocar a la víctima en un lugar a la sombra. Si está consciente, darle abundantes líquidos (agua con sal: un litro con 4 cucharaditas de sal) cubrir a la persona con una sábana mojada o si fuera posible meterlo en una piscina para bajar el dolor y la fiebre. Dar de 1 a 2 aspirinas para liviar el dolor. ²¹

2.12.8 Heridas

Se entiende por herida toda solución de continuidad producida por la acción de un cuerpo extraño, que puede ser punzante, punzocortante, o romo.

Las heridas, atendiendo al agente que las produce pueden ser:

- Punzantes: producidas por instrumentos con punta (clavos, alfileres, agujas, estacas, espinas, cuernos, etc.)
 - Cortantes: Producidas por instrumentos con
-

filo (bisturí, navaja, machete, hoja de afeitar, hilo, etc.)

- Punzo-cortantes: ocasionadas por instrumentos con punta y filo (puñal, espada, verdugillo, etc.)
- Contusas: producidas por cuerpos romos (batón de policía, palos, piedras, patadas, bofetadas, etc.)
- Por arma de fuego: causadas por balas, perdigones, municiones, fragmentos de granada, esquirlas, etc.

Atendiendo a la profundidad o su penetración:

- Superficiales: cuando interesan únicamente la piel
- Profundas: Cuando pasan de planos superficiales a más profundas.
- Penetrantes: cuando llegan a una cavidad (tórax, abdomen, etc.)
- Complicadas: cuando llegan a órganos vitales (nervios, arterias, hígado, bazo, etc.)

Las heridas por presencia o ausencia de gérmenes pueden ser Sépticas o Asépticas

2.12.8.1 Hemorragias

Es la salida de sangre de los vasos del aparato circulatorio a consecuencia de una herida.

Se dividen en:

a) Arteriales, venosas y arteriovenosas

- Hemorragia de tipo arterial: la

sangre sale como a golpes debido al impulso de la sístole ventricular.

Tratamiento: colocar un torniquete encima de la herida.

- Hemorragia tipo venosa: la sangre sale como babeando la herida, porque la sangre va para el corazón.

Tratamiento: colocarse el toriquete por debajo de la herida pues la sangre va hacia el corazón.

b) Hemorragias Internas y Externas: externa, si la sangre sale al exterior y la interna en caso contrario. En la hemorragia interna se presentan síntomas como palidez del rostro, pulso acelerado (taquicardia), lengua seca, sed intensa, atarantamiento.

c) Hemorragias que reciben nombre especial:

- Epistaxis: hemorragias de origen nasal.
- Hemoptisis: vómito sanguíneo de origen pulmonar.
- Hematemesis: Hemorragia de origen gástrico.

2.12.8.2 Hemostáticos

Son las sustancias que detienen una hemorragia: agua caliente, agua oxigenada, gluconato de calcio (inyectado), etc.

Tratamiento para cortaduras y heridas leves: lavar con agua limpia y quitar suciedad. Aplique un desinfectante (diluido) y cubra la herida con gasa estéril o curita. Si la hemorragia es abundante, llévelo al hospital más cercano.

El torniquete debe ser realizado por personas con experiencia en su aplicación bomberos, paramédicos, médicos, etc).

9 Contusiones

Lesión de origen traumático (golpes, choques, caídas, doblones de pie, manos, dedos, etc.) en nuestro cuerpo sin llegar a producir rotura de la piel

Grados de contusión:

a) Equinosis: derrame sanguíneo superficial de tinte rojo-azulado, vulgarmente llamado morete, después pasa a verdoso y amarillento. Desaparece totalmente a los quince días de haberse producido.

b) Hematoma: derrame sanguíneo difuso o limitado.

- Tratamiento: En los dos casos se aplicarán lienzos calientes de agua; si el hematoma es muy grande, deberá puncionarse para evitar complicaciones. Inmovilización de la articulación y aplicación de vendaje compresivo.

- Síntomas: dolor intenso al principio, luego va atenuándose, hinchazón (edema) y limitación de movimientos de la articulación afectada.

2.12.10 Lujaciones

Es la separación o desplazamiento de las superficies articulares de los huesos; vulgarmente se le conoce como safadura. Puede ser completa o incompleta dependiendo de si se pierde el contacto total o parcial (hombro, codo, rodilla y cadera).

- Síntomas: dolor, impotencia funcional de la articulación y deformación de la misma.
- Conducta a seguir: abstenerse de hacer maniobras torpes, se inmovilizará al paciente y se entregará al traumatólogo para que lo atienda.

2.12.11 Estado de Choque o Shock

- Causas: heridas con hemorragia, quemaduras graves, enfermedades del corazón, intoxicaciones, dolores internos, impresiones fuertes (sismos, temblores, accidentes, mala noticia, etc.)
- Síntomas: palidez en el rostro, sudoración, angustia, pulso débil y rápido, respiración acelerada, temblor de cuerpo, debilidad general; piernas y manos frías, pérdida progresiva del conocimiento.

- Tratamiento: aflojar la ropa del enfermo y acostarlo boca arriba, sin almohada, no moverlo, abrigarlo. Si pierde el conocimiento acostarlo de lado. Dar estimulantes como café o té, sólo en caso de que no haya hemorragia.

2.12.12 Intoxicación y envenenamiento

- a) Envenenamiento: es el estado patológico producido por el veneno.

- b) Veneno: es toda sustancia que introducida al organismo por cualquier vía desencadena trastornos graves que pueden culminar con la muerte.

- c) Fuentes de origen:
 - Mineral: cianuro de mercurio, cloroformo, sales de arsénico, gases, humo, etc.
 - Vegetal: hongos venenosos, la cicuta, el vuelveteloco, etc.
 - Animal: picadura o mordedura de arañas, escorpiones y alacranes, serpientes, insectos, abejas, avispas, etc.

- d) Vías de penetración: pueden penetrar por la vía digestiva, por la piel y las mucosas.
 - Conducta a seguir: Si el individuo ingirió un veneno hacer un lavado de estómago o provocar vómito.
 - Al ocurrir un caso de envenenamiento accidental, haga lo siguiente: Busque un médico. Mientras tanto mantenga caliente a la víctima, abríguela. Determine con

exactitud la substancia ingerida por la víctima. Si conoce el antídoto indicado, adminístreselo. No fuerce a la víctima a tragar ningún líquido si se encuentra inconsciente. No trate de provocar el vómito si la persona está inconsciente o tiene convulsiones.

Si la persona ingirió alimentos tóxicos, descompuestos o en mal estado, provoque el vómito, introduciendo el dedo en la garganta de la víctima.

e) Limpiadores para usos caseros en caso de intoxicación o envenenamiento

- A base de amoníaco:

Dé a la víctima dos cucharadas de vinagre en dos vasos de agua. A continuación dele las claras de dos huevos o dos onzas de aceite vegetal, no provoque el vómito.

- A base de cloro: dé al paciente 1 o 2 vasos de leche.

f) Envenenamiento en caso de picadura de insectos:

- Síntomas: enrojecimiento, fuerte dolor, hinchazón en el sitio de la picadura. En algunos casos pueden presentarse escalofríos, náuseas y vómito.

- Tratamiento en casos leves:

- De abeja: poner amoníaco o bicarbonato en la picadura. Intentar sacar la

- ponzoña, evitando exprimirlo. Cubrir con paños fríos.
- De avispa: poner en la picadura compresas de bicarbonato de soda.
 - De hormiga: poner compresas de vinagre o jugo de limón en la picadura. En caso de limón, no exponer la parte afectada al sol.
- Tratamiento en casos graves:
- Cuando hay desvanecimiento o cuando la picadura ha sido en la lengua o en el interior de la boca, recurrir al médico.
 - Precauciones: no frotar ni rascar la parte afectada. ²²
 - Escorpiones y alacranes: mientras más tiempo tienen estos animales de no picar, más ponzoñoso es el veneno.
 - Síntomas: dolor, entumecimiento y debilidad del miembro afectado, así como hipertrofia de los ganglios de la región afectada. En los niños puede ser mortal.
 - Tratamiento: usar antihistamínicos.
- Arañas: Entre las arañas ponzoñosas merecen citarse la Viuda Negra, la Casampulga y la Tarántula. Las regiones

de predilección para la picaduras de arañas son : los genitales en el hombre, las nalgas y los muslos.

- Síntomas: dolor agudo, calambres musculares localizados en la pared abdominal, pulso lento y débil, dificultad respiratoria, el habla se vuelve difícil, estupor y delirio. Este veneno se difunde por la vía nerviosa. Produce parálisis. Acudir inmediatamente al médico.

g) Envenenamiento en caso de mordeduras de serpientes:

Las serpientes presentan glándulas venenosas que comunican con colmillos horadados (que poseen conducto interno) con los cuales inyectan el veneno.

El veneno de algunas serpientes actúa sólo por vía sanguínea y produce asfixia; el de otras, hemorragia y hemolisis (disolución de glóbulos rojos liberando hemoglobina contenida en ella).

- Serpiente Coral: Síntomas de mordedura: ardor, dolor intenso en el sitio de la mordedura, somnolencia (sueño) postración (abatimiento extremado, aniquilamiento completo de las fuerzas musculares), náuseas,

vómitos, incontinencia de la orina y parálisis de músculos respiratorios. La muerte puede ocurrir por insuficiencia respiratoria.

- Mordedura de víbora: Síntomas: dolor por irradiación (que se propaga), astenia (depresión del estado general), comezón (prurito), entumecimiento de los miembros, sudores fríos y sofocación, urticaria. Pueden presentarse hemorragias en los riñones, en la pared intestinal, en el pericardio, las suprarrenales, piel y mucosa. La muerte sobreviene por paro circulatorio.

- Primeros auxilios: para evitar que el veneno se difunda por la circulación venosa, se aplicará torniquete por encima y lejos de la mordedura, teniendo cuidado de no apretar mucho para evitar la gangrena. Cada media hora se aflojará por el término de 1 minuto.

Se harán incisiones de centímetro y cuarto de largo y 5 a 6 mm de profundidad, para que el veneno salga con la sangre. Se chupará sobre la herida, siempre que el individuo que haga esta operación no tenga ninguna lesión en la boca. Aplicar lienzos de

agua salada sobre la parte mortificada.

2.12.13 Vendajes

Finalidad: fijación de una curación, inmovilización de una articulación y protección de la misma. Puede ser compresivo, hemostático, oclusivo y protector.

Técnica:

- No deben ser apretados para no obstaculizar la circulación.
- Deberá tener moderada presión y no ser voluminoso.
- Todo vendaje deberá principiarse de izquierda a derecha.
- Se principiará siempre de abajo hacia arriba, siguiendo el curso de la circulación venosa.
- El rollo se tomará con la mano derecha y la punta de la venda con la mano izquierda.

Clases de vendajes:

- Circular: se aplicará en superficies poco extensas y de forma cilíndrica (articulación cuello del pie), brazo, muñeca, cabeza, etc.
- Espiral: el vendaje se va colocando en forma de espiral.
- Cruzado: se hace describiendo ochos. Se utiliza en la rodilla y codo.

Principales vendajes:

- Cabeza: Capelina (toda la cabeza cubierta)
- Monóculo (toda la cabeza y un ojo)
- Binóculo (toda la cabeza y dos ojos)
- Cruzado anterior y posterior del codo.
- Epica del dedo índice.
- Vendaje del hombro.
- Vendaje de la rodilla (cruzado anterior y posterior)
- Epica de la ingle.
- Cruzado anterior de la articulación tibio-tarsiana o cuello del pie.
- Cabestrillos: son simples pañuelos de distintas dimensiones que se utilizan para fijar el antebrazo o todo el miembro superior en caso de traumatismo del mismo. Hay de 3 clases: pequeño, mediano y grande.

Después de haberse impartido clases sobre estos temas en forma científica, los primeros auxilios deben practicarse en la escuela, para poderlos utilizar en casos de emergencia, ayudando así a las alumnas en su formación integral. ³³

³ Nuila, Héctor, Op. Cit. Pág. 80-84

3 MARCO METODOLOGICO

3.1 OBJETIVOS

3.1.1 Objetivo General

Establecer los niveles de eficiencia que se han alcanzado en los establecimientos del Ciclo Básico de educación formal preventiva sobre desastres naturales.

3.1.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar las medidas adoptadas de parte de autoridades de los centros educativos, al planificar el estudio sobre prevención para desastres naturales.
- b) Determinar qué factores son básicos para que la educación sobre medidas preventivas de desastres sea exitosa, conforme las opiniones de autoridades y docentes de los establecimientos educativos.
- c) Corroborar los conocimientos sobre prevención que el educando demuestra para aplicar antes, durante y después de un desastre.

3.2 VARIABLE UNICA

"Los niveles de eficiencia en la educación formal preventiva y los desastres naturales"

3.2.1 Definición Conceptual o Teórica de la variable

- Se debe entender como niveles de eficiencia, la manera de impartir conocimientos, la manera de promover y practicar cambios de actitudes en el discente, la incidencia con que el educando recibe conocimientos para comportarse correctamente ante un desastr natural en cualquier etapa, antes, durante y después del mismo.

- Se debe entender como educación formal preventiva los principios científicos y culturales que transmite la escuela y de los cuales se desprende la relación teórica-práctica que podrá utilizar el alumno en el conocimiento de los desastres naturales.

- Se debe entender como Desastres Naturales, las catástrofes producidas por efecto de la naturaleza.

3.2.2 Definición Operacional de la variable

La encontramos en las características medibles y cuantificables, entre las cuales están los indicadores que sirvieron para elaborar los instrumentos.

3.2.2.1 Indicadores de la variable

- a) El conocimiento de los alumnos para actuar adecuadamente ante un desastre natural.
- b) La práctica de simulacros de evacuación en el establecimiento, en caso de

desastres.

- c) El estudio de las medidas preventivas y señales de emergencia.
- d) La organización de Brigadas en su establecimiento.
- e) La transmisión de conocimientos científicos sobre el tema.
- f) Los recursos didácticos utilizados para la enseñanza del tema sobre prevención de desastres naturales.
- g) Conocimiento acerca de primeros auxilios.

3.2.2.2 Proyecciones Educativas:

- Dar orientación a padres de familia
- Utilizar métodos y técnicas adecuadas.
- Realizar un Plan de Emergencia.
- Evaluación a nivel medio
- Utilización de material y equipo didáctico
- Motivación
- Instalaciones adecuadas de estudio
- Responsabilidad dentro del Plan de Emergencia.
- Incentivar una conciencia de ayuda
- Formar grupos de cooperación

3.3 LOS SUJETOS

3.3.1 El Universo o Población

Lo constituyeron los alumnos de los 4 Institutos públicos femeninos del ciclo básico del Nivel Medio de la capital de Guatemala, del sector 91, Región Metropolitana, de la jornada matutina, abarcando además a maestros que imparten la materia de Estudio de la Naturaleza, directores

y supervisores de los establecimientos indicados.

3.3.2 La Muestra

Los sujetos de la investigación lo constituyeron los 487 estudiantes, 12 maestros, 4 directores y 4 supervisores educativos de los 4 institutos oficiales femeninos de la ciudad capital del Ciclo Básico, cada uno de los cuales constiuyó un elemento de fuente de información que al conjuntarse formaron el diseño muestral.

De los cuatro Institutos oficiales que comprende el universo o población, se tomó para efectos de la investigación, una sección por cada grado de cada instituto, utilizada para medir las características homogéneas y determinar resultados, lo cual permitió efectuar una generalización.

DISEÑO Y RECOPIACION DE LA INFORMACION

Para el estudio, se utilizó la técnica de investigación bibliográfica, se recogieron datos en diferentes bibliotecas e instituciones, relacionados al tema desastres naturales.

La información bibliográfica ayudó a ubicar la investigación de campo y los resultados que de ella se

obtuvieron.

3.4.1 Investigación de Campo

Para la investigación de campo se utilizó:

- La técnica de la entrevista, modalidad de cuestionario a nivel de supervisión, directores y docentes.

- Cuestionario a nivel alumnos; esto brindó la información acerca del conocimiento de los alumnos respecto al tema prevención ante los desastres naturales.

3.5 LOS INSTRUMENTOS

Los instrumentos que se utilizaron en la investigación fueron los siguientes:

- a) Guía de entrevista tipo estructurada para supervisores, directores de instituciones educativas estatales y docentes del ciclo básico.

- b) Cuestionario de tipo cerrado para alumnos.

3.6 ANALISIS ESTADISTICO

- Se hizo un análisis de los resultados de la encuesta.

- Se realizó el conteo para cada boleta, indicando la respuesta en cada opción.
- Se hicieron cuadros de resultados y porcentajes.
- Se elaboraron gráficas para cada ítem.

4. MARCO OPERATIVO

4.1 RECOPIACION Y PROCESAMIENTO DE DATOS

- Análisis de cada una de las respuestas proporcionadas por la muestra investigada.
- Clasificación de las respuestas.
- Procesamiento de datos, utilizando gráficas que satisfacen los requerimientos de información para quien desee consultar el documento.

4.2 EL ESTUDIO PILOTO

- a) El cuestionario se ensayó en tres secciones de primero, segundo y tercer grado del ciclo básico de la institución educativa "Dr. Carlos Martínez Durán" de la capital de Guatemala.
Sirvió para verificar si el documento a utilizar en la investigación era confiable.

- b) La guía de la entrevista se realizó en el Instituto "Dr. Carlos Martínez Durán" contando con las siguientes personas : un supervisor, un director y tres docentes.

CUADROS, GRAFICAS E INTERPRETACION DE DATOS DE LA
INVESTIGACION

4.3.1 Análisis y resultados por preguntas

PREGUNTA No 1

¿Sabe usted qué es un desastre natural?

Mencione al menos uno.

CUADRO No. 4

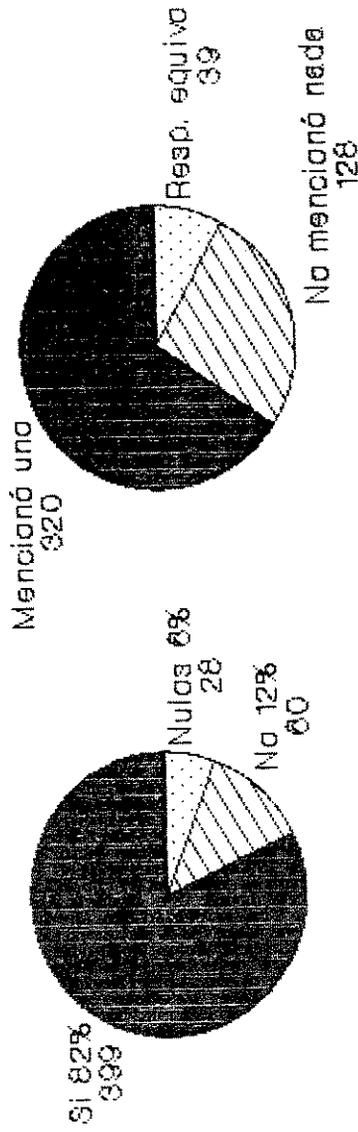
¿Sabe Ud. qué es un Desastre Natural?

Establecimiento	SI	No	Nulos	Total
Instituto María Luisa Amayoa Lanuza	89	22	6	120
Normal para Señoritas Centro América"	113	6	7	126
Instituto Nac. para Señoritas Víctor Manuel de la Roca	93	22	5	120
Instituto Central para Señoritas "Belén"	104	10	7	121
Total respuestas	399	60	28	487
Total porcentaje	82%	12%	6%	100%

Gráfica No. 1

Pregunta No. 1

¿Sabe usted qué es un Desastre Natural?



Total de Respuestas

Mencione al menos uno

Fuente: Institutos Nac. Femeninos: María Luisa Samayoa, Centro América, Víctor Manuel de la Roca y "Belén", 1996

Un 82% de la población encuestada respondió afirmativamente. El 12% indica que no conoce lo que es un desastre natural y el 6% anulaban su respuesta o la dejaron en blanco, por desconocimiento del tema. Con respecto a la ampliación "mencione al menos uno" las respuestas que se obtuvieron, indicadas de mayor a menor número de respuestas,

fueron las siguientes:

- a) Terremoto (256 respuestas)
- b) Huracán (22 respuestas)
- c) Maremoto (17 respuestas)
- d) Incendio (9 respuestas)
- e) Inundación (7 respuestas)
- f) Sequía (3 respuestas)
- g) Tornado (2 respuestas)
- h) Derrumbes (2 respuestas)
- i) Desborde de ríos (2 respuestas)
- j) Torbellino (1 respuesta)

Que da un total de 320 alumnas (66%) de la población encuestada, la diferencia (34%) dieron respuestas que no cumplen con el requerimiento solicitado, lo que indica que las alumnas no pueden plasmar en papel el concepto "desastre natural" y que en el Nivel Medio falta orientación sobre el tema; ya que dentro de las respuestas no acertadas mencionan como "desastre

natural" a la violencia, la basura, el humo de camionetas, la contaminación del agua por químicos, las drogas, los modales, la ecología, deforestación, etc.

PREGUNTA No 2

¿Sabe usted cómo actuar en caso de un desastre natural?

En caso de respuesta afirmativa, indique al menos un procedimiento a seguir:

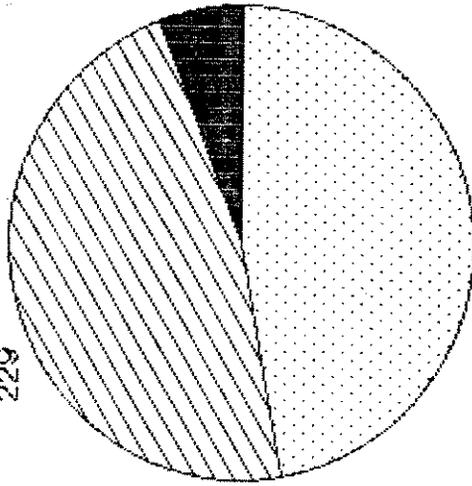
CUADRO No. 5

¿Sabe Ud. cómo actuar en caso de un Desastre Natural

	Establecimiento	SI	NO	NULOS	TOTAL
1.	Instituto María Luisa Samayoa Lanuza	55	55	10	120
2.	Normal para Señoritas Centro América	74	42	10	126
3.	Instituto Nac. para Señorita Víctor Manuel de la Roca	32	84	4	120
4.	Instituto Central para Señoritas "Belén"	68	48	5	121
	Total respuestas	229	229	29	487
	Total porcentaje	47%	47%	6%	100%

en caso de un Desastre Natural?

NO 47%
229



SI 47%
229

Total de Respuestas

Institutos Nacionales femeninos: **María Luisa Samayoa, Centro América, Víctor Manuel de la Roca y "Belén"**

El 47% de las alumnas indicaron que sí saben cómo actuar en caso de un desastre natural; pero al solicitarles un procedimiento a seguir, sólo el 42% lo escribió correctamente.

Podemos mencionar algunas las siguientes respuestas correctas dadas: no gritar, no correr, colocarse debajo de mueble o columna, no alarmarse, estar preparados y protegerse del peligro, tener lista lámpara y botiquín de primeros auxilios, etc.

Entre las respuestas no correctas que las alumnas indicaron, podemos mencionar: tirar basura en las calles, poner motor nuevo al vehículo, salir corriendo fuera de la casa, algo de la naturaleza, meterse en el sótano, denunciar a las fábricas, cuidar animales, etc.

PREGUNTA No 3

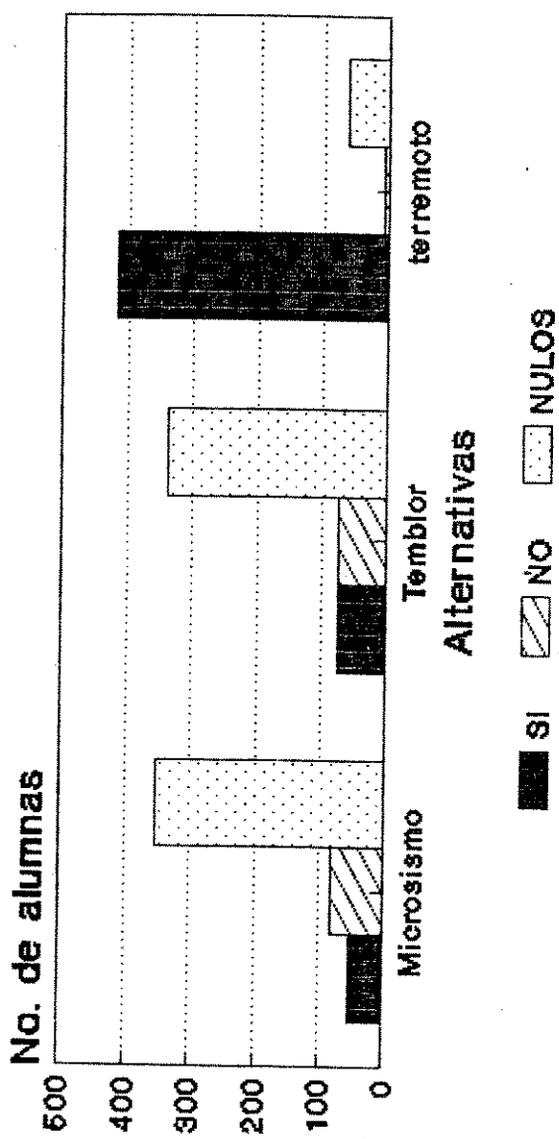
¿Indique cuál de las siguientes ideas puede considerarse un desastre natural?

3.1 Microsismo

3.2 Temblor

3.3 Terremoto

Pregunta No. 3: Indique cuál es un Desastre Natural



Fuente: Institutos Nac. femeninos: María Luisa Samayoa, Centro América, Víctor Manuel de la Roca y "Belén", 1995

Cuadro No. 6

¿Indique cuál de las siguientes ideas puede considerarse un
Desastre Natural?

Microsismo, temblor, terremoto

Alternativa	SI	%	NO	%	NULOS	%	TOTAL	%
1. Microsismo	52	11	82	17	353	72	487	100
2. Temblor	75	16	74	15	338	69	487	100
3. Terremoto	417	86	7	1	63	13	487	100

Del total de alumnas encuestadas, 52 (11%) contestaron que un desastre natural era un Microsismo, 75 (16%) dijeron que el temblor, pero la mayoría de alumnas, 417 (86%) identificaron al terremoto como un desastre natural.

PREGUNTA No 4

Le han proporcionado alguna información o material que le oriente para actuar en caso de desastres naturales, tales como:

4.1 Erupciones volcánicas

4.2 Terremotos

4.3 Huracanes

4.4 Ciclones

4.5 Inundaciones

4.6 Maremotos

4.7 Meteorología

4.8 Sequía

4.9 Incendios

4.10 Tornados

Cuadro No. 7

Respuestas a la información para actuar en caso de
Desastres Naturales

Alternativa	SI	%	NO	%	Nulos	%	Total	%
1. Erupciones volcánicas	81	16	311	64	95	20	487	100
2. Terremoto	317	65	106	22	64	13	487	100
3. Huracanes	128	26	261	53	98	21	487	100
4. Ciclones	52	11	323	66	112	23	487	100
5. Inundaciones	115	24	276	56	96	20	487	100
6. Maremotos	60	12	325	68	102	20	487	100
7. Meteorología	24	5	340	70	123	25	487	100
8. Sequía	95	20	269	55	123	25	487	100
9. Incendios	312	64	101	21	74	15	487	100
10. Tornados	45	9	318	65	124	26	487	100

Por las respuestas dadas, se observa que de los desastres naturales que tienen más conocimiento las alumnas es sobre terremoto, incendio, huracán e inundación y han recibido poca información acerca de meteorología, tornados, ciclones y maremotos y muy poca información sobre erupciones volcánicas y

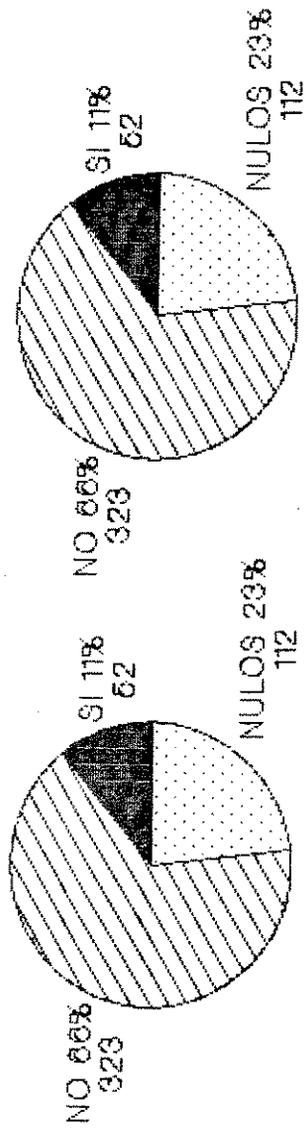
GRAFICA No. 4

Pregunta No. 4: Le han dado información que la oriente cómo actuar en:



Fuente: Institutos Nac. Femeninos María Luisa Samayoa, Centro América, Víctor Manuel de la Roca y "Belén", 1996

Pregunta No. 4: Le han dado información para actuar en caso de



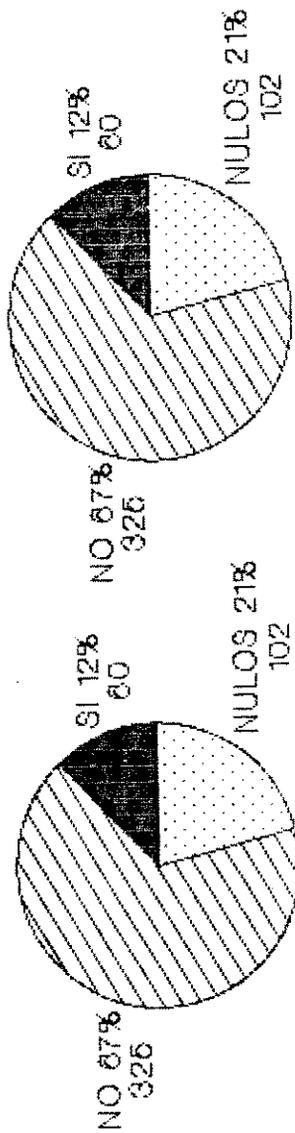
Huracanes

Ciclones

Fuente: Institutos Nac. Femeninos: María Luisa Samayoa, Centro América, Víctor Manuel de la Roca y "Belén", 1995.

GRAFICA No. 6

Pregunta No. 4: Le han dado información para actuar en caso de



Maremoto

Inundaciones

Fuente: Institutos Nac. Femeninos: María Luisa Samayoa, Centro América, Víctor Manuel de la Roca y "Belén", 1995.