



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA



SECRETARÍA DE SALUD

SUBSECRETARÍA DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD

CENTRO NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA Y CONTROL DE ENFERMEDADES

DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE EPIDEMIOLOGÍA

**Análisis del comportamiento de la morbilidad y mortalidad por  
Enfermedad Diarreica Aguda en las zonas de impacto de los  
huracanes Stan y Wilma, en los estados de Chiapas y Quintana  
Roo, en octubre de 2005.**

Tesis que en cumplimiento de la normatividad de la Universidad Nacional  
Autónoma de México y para obtener el grado de Especialista en Epidemiología,  
presenta:

**Dr. Alejandro Federico Juárez Parres**

Director de tesis:

**Dr. Esteban Rodríguez Solís**

Médico Especialista

Asesor:

Dr. Juan Jesús Sánchez Barriga

Facultad de Medicina





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# LIBERACIÓN DE TESIS

---

**TITULO:** Análisis del comportamiento de la morbilidad y mortalidad por Enfermedad Diarreica Aguda en las zonas de impacto de los huracanes "Stan" y "Wilma", en los estados de Chiapas y Quintana Roo, octubre de 2005.

**RESIDENTE:** ALEJANDRO FEDERICO JUÁREZ PARRÉS.

**DIRECTOR:** Dr. Esteban Rodríguez Solís.  
Médico Especialista.

**ASESORES:** Dr. Juan Jesús Sánchez Barriga.  
Médico Adscrito a la Dirección de Investigación Operativa de la Dirección General Adjunta de Epidemiología.  
Dr. Marcos Adán Ruiz Rodríguez.  
Médico Adscrito a la Dirección de Investigación Operativa de la Dirección General Adjunta de Epidemiología.  
Dr. Pablo Bautista Osorno.  
Jefe del área de Fortalecimiento Académico de la Dirección de Investigación Operativa de la Dirección General Adjunta de Epidemiología

## LA TESIS PRESENTADA ES LIBERADA



---

Dr. Esteban Rodríguez Solís

Director de tesis  
Médico Especialista



---

Dr. Martín Arturo Revuelta  
Herrera

Coordinador Académico de la Residencia en  
Epidemiología  
Subdirector de Información Epidemiológica -  
DGAE

México, Distrito Federal, Agosto del 2008

## RESUMEN

**TITULO:** Análisis del comportamiento de la morbilidad y mortalidad por Enfermedad Diarreica Aguda en las zonas de impacto de los huracanes “Stan” y “Wilma”, en los estados de Chiapas y Quintana Roo, octubre de 2005

**ALUMNO:** Alejandro Federico Juárez Parres

**DIRECTOR:** Dr. Esteban Rodríguez Solís

### RESUMEN

**Introducción:** Por su situación geográfica México es vulnerable a la presencia de fenómenos hidrometeorológicos. Dos de los huracanes que destacan en la historia, por su efectos devastadores para México son “Stan” y “Wilma”. Aunque sus efectos se dejaron sentir en una gran extensión de la república, los estados de Chiapas y Quintana Roo, sufrieron daños graves, que pudieron haber causado modificaciones en el comportamiento habitual de la morbilidad y la mortalidad, ya por efectos inmediatos del fenómeno como los traumatismos, asfixias por inmersión, etc; o por los que se presentan como efecto indirecto y están relacionados con los daños a la infraestructura sanitaria como las enfermedades diarreicas, dermatosis, etc. Por tal motivo, los huracanes “Stan” y “Wilma” y sus efectos sobre los estados de Chiapas, Quintana Roo, se tomaron como modelo para analizar los efectos de este tipo de fenómenos sobre el comportamiento epidemiológico de las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs)

**Material y métodos:** Se realizó un estudio transversal descriptivo retrospectivo, empleando la información del Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica (SUAVE) y del Sistema Estadístico y Epidemiológico de las Defunciones (SEED). Los objetivos de este estudio fueron conocer si se presentan cambios en el comportamiento de la morbilidad y mortalidad por EDAs atribuibles al efecto de la presencia de los huracanes “Stan” y “Wilma” en los estados de Chiapas y Quintana Roo. Se calcularon tasas de morbilidad y mortalidad estatales generales, por grupos de edad, por municipio de residencia habitual, por semana de ocurrencia y por agente etiológico probable. El análisis se realizó con los programas estadísticos SPSS 15.0 y EpiInfo 6.4.

**Resultados:** La morbilidad estatal general de 2005, presentó una reducción de 15.8% para Chiapas y 19.2% para Quintana Roo, en comparación con las tasas de 2004. En lo correspondiente a las tasas de mortalidad, Chiapas registró en 2005 una reducción de 7.0% con respecto a 2004. En tanto que en 2006, el incremento fue de 41% con respecto al mismo año. En Quintana Roo, la variación en las tasas analizadas presentó un balance negativo. La tasa de 2005 disminuyó 7.7% con respecto al año de comparación y para el 2006 el decremento fue de 3.8%.

**Conclusión:** Para poder obtener un panorama real de lo que sucede con los patrones de morbilidad y mortalidad antes y después de una situación de desastre, es necesario integrar la información recolectada a través, de los sistemas que se implementan para la vigilancia en la atención de estos eventos (Sistema Epi-Desastres) con la información que se registra mediante los sistemas rutinarios de notificación.



## DEDICATORIA

**A mi familia:** Por la confianza que depositaron en mi.

**A mi esposa:** Por la paciencia y el apoyo.

# ÍNDICE

TEMA		PÁGINA
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b>		<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II. ANTECEDENTES</b>		
2.1	Definición de un desastre	2
2.2.	Clasificación de los desastres	2
2.2.1	Desastres naturales	3
2.2.2	Desastres causados por los humanos	7
2.2.3	Desastres de origen mixto	7
2.3	Impacto económico de los desastres	11
2.4	Efectos de los desastres sobre la salud	13
2.4.1	Efectos comunes de los desastres sobre salud	13
2.4.2	Riesgos a la salud en los desastres naturales	16
2.5.	Vigilancia epidemiológica en los desastres	17
2.5.1	Indicadores del estado de salud previo a los desastres	18
2.5.2	Indicadores del estado de salud posterior a los desastres	18
2.6.	Respuesta de México ante los desastres	20
2.7.	Características y antecedentes de los huracanes	22
2.7.1	Condiciones necesarias para la formación de un huracán	23
2.7.2	Etapas de formación de un huracán o ciclón tropical	23
2.8.	Factores que afectan la severidad de los huracanes	26
2.9	Antecedentes de ciclones tropicales en México	27
2.10	Impacto de los huracanes en la salud pública	28
2.10.1	Impacto de los huracanes en las EDAs	28
2.10.2	Impacto del huracán “ <i>Stan</i> ” en México	29
2.10.3	Impacto del Huracán “ <i>Wilma</i> ” en México	32
<b>CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>		<b>35</b>
<b>CAPÍTULO IV. JUSTIFICACIÓN</b>		<b>36</b>
<b>CAPÍTULO V. OBJETIVOS DEL ESTUDIO</b>		
5.1	Objetivos generales	37
5.2	Objetivos específicos	38



TEMA	PÁGINA
<b>CAPÍTULO VI. HIPÓTESIS</b>	39
<b>CAPÍTULO VII. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	
7.1 Diseño metodológico	40
7.2 Universo de estudio	40
7.3 Criterios de selección	40
7.4 Variables de estudio	41
7.5 Marco conceptual	44
7.6 Fuentes de información	45
7.7 Plan de análisis	46
<b>CAPÍTULO VIII. CONSIDERACIONES ÉTICAS</b>	49
<b>CAPÍTULO IX. RESULTADOS</b>	
9.1 Morbilidad	50
9.2 Mortalidad	60
<b>CAPÍTULO X. DISCUSIÓN</b>	70
<b>CAPÍTULO XI. CONCLUSIONES</b>	73
<b>CAPÍTULO XII. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES</b>	75
<b>CAPÍTULO XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	76
<b>CAPÍTULO XIV. ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICAS</b>	83
<b>CAPÍTULO XV. ANEXOS</b>	86

## CAPÍTULO. INTRODUCCIÓN

Los fenómenos naturales como, los terremotos, los huracanes, las erupciones volcánicas, las inundaciones, las plagas, las sequías y las enfermedades forman parte de la historia geológica y biológica de la Tierra, y muchos de ellos han tenido presencia millones de años antes de que surgiera la especie humana. Los desastres ocurren cuando esos fenómenos afectan a las poblaciones humanas y animales.

En la época actual, los desastres son vistos como una combinación de fenómenos naturales con procesos humanos. Éstos últimos vuelven vulnerables a las poblaciones o evitan desarrollar acciones adecuadas en situaciones de crisis.

Los huracanes son los más fuertes y severos de los fenómenos meteorológicos conocidos. En octubre de 2005, México experimentó dos desastres en un lapso menor de 20 días, los huracanes “Stan” y “Wima” que impactaron varios estados de la república, que fueron declarados como zonas de desastre. Entre los estados más afectados, estuvieron Chiapas (por “Stan”) y Quintana Roo (por “Wilma”).

Los desastres naturales pueden causar daños a la salud como, la presencia de brotes o epidemias de padecimientos transmisibles, entre las más frecuentes después de un desastre, están las enfermedades diarreicas agudas, que se han relacionado principalmente con los daños a la infraestructura sanitaria.

El presente estudio se elaboró con el objetivo de analizar los cambios en la morbilidad y mortalidad por EDAs en las regiones que impactaron los huracanes “Stan” y “Wilma” en los estados de Chiapas y Quintana Roo, en octubre 2005, comparándolos con el panorama de morbilidad y mortalidad por EDAS en los años 2004 y 2006.





## CAPÍTULO II. ANTECEDENTES

### 2.1. Definición de un desastre

Se puede decir que un desastre es un hecho o serie de hechos que alteran profundamente las actividades normales en un espacio y tiempo.

La Organización Mundial de la Salud, lo define como “Cualquier evento, natural o producido por el hombre, que ocasiona daño, trastornos ecológicos, pérdidas de vidas humanas o deterioro de la salud y daños a los servicios de salud en una magnitud suficiente para ameritar una respuesta extraordinaria desde fuera de la comunidad o área afectada”<sup>1</sup>

### 2.2. Clasificación de los desastres

Los desastres se dividen en dos categorías: aquellos causados por fenómenos naturales y los causados o generados por los humanos.<sup>2-4</sup> (Ver cuadro 1)

**Cuadro 1. Clasificación de los desastres**

Desastres naturales	Desastres provocados por el hombre
<ul style="list-style-type: none"> <li>• De impacto súbito o comienzo agudo: riesgos geológicos (terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis, deslizamientos o avalanchas) y climáticos (huracanes, tornados, lluvias torrenciales, inundaciones súbitas)</li> <li>• Esta categoría también incluye las epidemias de enfermedades transmitidas por el agua, los alimentos, los vectores y de persona a persona.</li> <li>• De inicio lento o crónico (sequías, degradación ambiental, infestación por plagas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición crónica de las poblaciones humanas y animales a sustancias químicas, radiación, contaminación, explosiones, incendios, terrorismo.</li> <li>• Transporte (vehicular)</li> <li>• Deforestación</li> <li>• Hambrunas</li> <li>• Emergencias complejas (guerras y contiendas civiles, agresión armada, insurgencia y otras acciones que traen como resultado el desplazamiento de personas y refugiados)</li> </ul>

Fuente: Noji E. El impacto de los desastres naturales en la salud pública. Bogotá, Colombia: OPS/OMS; 2000.<sup>5</sup>

## 2.2.1 Desastres naturales

### 2.2.1.1 Riesgos y Daños a la Salud por Inundaciones

Las inundaciones se definen como la sumersión de áreas normalmente secas bajo las aguas de una corriente que ha roto su cauce normal o que se han acumulado por falta de drenaje.<sup>6</sup>

De todos los riesgos naturales para desastres, las inundaciones son las que ocurren con mayor frecuencia y las más extendidas en espacio y severidad.<sup>7,8</sup>

Estos eventos pueden causar pérdidas enormes en vidas y daños a la propiedad y tienen un gran impacto sobre la salud pública que puede tardar mucho tiempo en recuperarse.

Dependiendo de la velocidad con la que aumenta el nivel de las aguas, las inundaciones pueden ser de dos tipos: las súbitas y las lentas.

La precipitación pluvial intensa puede provocar inundaciones repentinas que tienen dos características principales:

- a. Primera, ocurren después de una excesiva precipitación; se presentan en minutos u horas y cursan con flujos de agua de alta velocidad y gran volumen.
- b. Segunda, su duración es relativamente corta; en ocasiones menos de 24 horas aunque pueden durar un poco más;<sup>7</sup> el tiempo para el alertamiento y la respuesta es muy corto y el potencial para ocasionar pérdidas de vidas humanas es muy alto<sup>9</sup>

Después de un desastre por inundaciones es posible que se presenten brotes de enfermedades transmitidas por alimentos sobre todo, por los daños ocasionados en los sistemas de abasto de agua y de drenaje.<sup>10-13</sup> También, es posible que posteriormente ocurran brotes de enfermedades transmitidas por vectores, debido a la presencia de colecciones de agua y la proliferación de vectores y reservorios en poco tiempo.<sup>14-18</sup>

Las inundaciones pueden ocasionar un gran número de muertos y en general causan pocos lesionados. Estas pueden presentarse si las personas son arrastradas por las corrientes de agua. Otras lesiones ocurren cuando la gente realiza labores de remoción de escombros, y también pueden presentarse lesiones por electrocución.

Las alteraciones ecológicas resultantes de las inundaciones pueden facilitar que la fauna silvestre invada el domicilio y peridomicilio humano y que haya incremento de mordeduras de serpiente, invasión de roedores y nichos ecológicos desplazados a otras zonas.<sup>10</sup>

### 2.2.1.2 Riesgos y Daños a la Salud por Terremotos

Un terremoto es un rompimiento brusco de las capas internas de la Tierra. El rompimiento ocasiona liberación brusca de energía que se propaga en forma de ondas que provocan el movimiento del terreno.<sup>19</sup>

La intensidad de un terremoto se mide en función de los daños que ocasiona en las poblaciones y su entorno. Aún cuando existen diversas escalas de medición de la intensidad la que se usa con más frecuencia es la de Mercalli que evalúa la intensidad de los terremotos en términos de los daños ocasionados por las modificaciones donde ocurren dichos fenómenos. La escala de Richter evalúa la magnitud, es decir la energía que libera un terremoto en su epicentro<sup>20</sup>.

Los principales daños a la salud pública son las heridas y muertes causadas por traumatismos (impacto o aplastamiento por objetos que caen), choque hipovolémico por hemorragias secundarias al traumatismo, asfixia por inhalación de polvo u otros aerosoles e hipotermia. Estas causas pueden ocasionar rápidamente la muerte.<sup>21</sup>

Las personas que sobreviven al impacto inicial están en riesgo de sufrir condiciones que ocasionen tardíamente la muerte; dentro de aquéllas están la deshidratación, la hipo e hipertermia, la insuficiencia renal aguda por mioglobinuria y las infecciones secundarias a las heridas.<sup>22,23</sup>

### 2.2.1.3 Riesgos y Daños a la Salud por Volcanes

A pesar de que otros fenómenos naturales han sido catalogados como más peligrosos, en realidad las erupciones volcánicas han sido responsables de desastres importantes.

Algunos de los factores que contribuyen a agravar la amenaza de las erupciones volcánicas son: la falta de mapas de riesgo que especifiquen las áreas “calientes”; la carencia de equipos de monitoreo, la falta de planes de preparación y mitigación de daños y la creciente población humana que se asienta junto a volcanes activos.<sup>24</sup>



La mayor parte de los volcanes activos se ubica sobre el llamado “Cinturón de Fuego del Pacífico”; que abarca las costas de Chile, Perú, Ecuador, Colombia, Panamá, todos los países centroamericanos, México, los Estados Unidos, Canadá, luego dobla a la altura de las Islas Aleutianas y baja por las costas de China y Japón.

El “Cinturón de Fuego del Pacífico” concentra algunas de las zonas de subducción más importantes del mundo: placas de la corteza terrestre se hunden a gran velocidad geológica (varios centímetros por año) en otras placas, un fenómeno que acumula enormes tensiones que deben liberarse en forma de sismos.

En este proceso de subdicción también, se contempla a la Placa de Cocos, que es una placa tectónica debajo del Océano Pacífico de la costa oeste de América Central. La placa de Cocos se crea al separarse del piso de mar a lo largo del este de la Placa Pacífica y Placa del Caribe.

Adicionalmente hay otra área de volcanes que se ubica en sur de Europa (Italia, Grecia) así como islas volcánicas en el Índico, Atlántico y Caribe.<sup>25-26</sup>

México está ubicado sobre el “Cinturón de Fuego del Pacífico” en el que hasta el momento hay 12 volcanes activos en el territorio nacional.

La ocurrencia de una erupción volcánica es un evento que puede ocasionar daños severos y puede acompañarse de otros eventos que pueden agravar el panorama. Dentro de estos se destacan los flujos piroclásticos, lava, avalanchas (lahares), inundaciones, las exhalaciones de gases y la caída de cenizas.<sup>27</sup>

El riesgo de enfermar o morir por estos eventos depende del tamaño y fuerza de la erupción; la topografía local y la proximidad al volcán.

#### **2.2.1.4 Riesgos y Daños a la Salud por huracanes**

Los huracanes son los fenómenos naturales que mayor devastación causan a la humanidad. No sólo causan daño en el sitio donde impactan sino que sus efectos se extienden por cientos de kilómetros. Aún cuando se ha mejorado notablemente la eficiencia de los sistemas de vigilancia meteorológica, la realidad es que los ciclones continúan ocasionando la muerte de personas y animales y destruyendo propiedades en una gran escala<sup>8</sup>. El impacto de los huracanes se abordará ampliamente en los apartados 2.7 al 2.9.

#### **2.2.2 Desastres causados por los humanos**

Los desastres o situaciones de emergencia generados por los humanos son aquellos en los cuales las principales causas directas son acciones humanas identificables, deliberadas o no, por ejemplo, incendios urbanos y rurales, accidentes industriales, explosiones nucleares, etc<sup>28-29</sup> (Ver cuadro 1)

#### **2.2.3 Desastres de origen mixto**

Son aquellos que se expresan a través de fenómenos que parecen ser productos de la dinámica de la naturaleza, pero que en su ocurrencia o en la agudización de sus efectos, interviene la acción humana. Visto de otra forma, las amenazas socio-naturales pueden definirse como la reacción de la naturaleza frente a la acción humana perjudicial para los ecosistemas<sup>30</sup>.

Los efectos más comunes de los desastres de origen mixto se encuentran en las inundaciones, deslizamientos, hundimientos, erosión costera, incendios rurales y agotamiento de acuíferos.

La deforestación y destrucción de cuencas, la desestabilización de pendientes por el minado de sus bases, la minería subterránea, la destrucción de los manglares, la sobre explotación de los suelos y la contaminación atmosférica, forman parte de las razones que dan explicación a estos desastres.

Existe coincidencia en torno a la necesidad de prever la acentuación de desastres ya conocidos y la aparición de nuevas, relacionadas con cambios climáticos inducidos por la contaminación atmosférica, el agotamiento de la capa de ozono y la acentuación del efecto invernadero; cambios en el nivel de los mares, aumento y recurrencia de huracanes, agudas precipitaciones y sequías, forman parte de los pronósticos climatológicos para el próximo siglo<sup>28,30</sup>

Otro tipo de calamidad que deben considerarse dentro de este rubro son los sanitarios o biológicos, dentro de estos tenemos:

- a) Epidemias: Enfermedades que por un tiempo afectan a un gran número de personas que viven en una misma región.
- b) Epizootias: Enfermedad que se extiende a una o varias especies de animales, dentro de una región o país, con carácter transitorio.
- c) Fitosanitarios: Sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir la acción de, o destruir directamente, insectos, ácaros, moluscos, roedores, hongos, malas hierbas, bacterias y otras formas de vida animal o vegetal perjudiciales para la salud pública y también, para la agricultura, incluyéndose además, los plaguicidas, defoliantes, desecantes y las sustancias reguladoras del crecimiento vegetal o fitorreguladores.

Se han identificado diferentes condiciones que favorecen el desarrollo de este tipo de desastres, en las que se comprende la contribución de los factores inherentes al comportamiento de los agentes y la contribución humana para la presentación de las mismas.

**Factores dependientes del agente:**

- Elevado carácter patogénico y nocivo.
- Elevado potencial de transmisibilidad.
- Alto nivel de adaptación a cambios.

**Factores dependientes del vector:**

- Capacidad reproductiva.
- Hábitat en constante relación con el huésped.
- Ciclos biológicos producidos dentro del vector.
- Resistencia a los productos para combatirlos.
- Capacidad de transmisión.

**Factores dependientes del huésped:**

- Poblaciones susceptibles.
- Movimiento de animales y personas. Un millón de personas viajan internacionalmente cada día y un millón lo hace desde países desarrollados a países en desarrollo y viceversa cada semana.
- Creciente interrelación entre el hombre, la fauna doméstica y la silvestre.
- Dificultades para establecer programas de inmunización.



### **Factores dependientes de la comunidad y las instituciones:**

- Carencia de personal capacitado en salud pública.
- Explosión demográfica humana o animal.
- Dificultades para un diagnóstico temprano.
- Dislocaciones ambientales.
- Cambios en el uso de la tierra, en las prácticas de explotación, etc. pueden influir en el desarrollo de las enfermedades y el desplazamiento de animales y agentes nocivos.
- Nivel de desarrollo económico.
- El intercambio y el comercio.
- Recursos limitados.

La historia del hombre ha estado marcada por la aparición de este tipo de desastres; grandes epidemias han afectado a la humanidad desde épocas remotas; un ejemplo típico fue la peste, conocida en China desde hace 3,000 años y que en el siglo XIV mató a un tercio de la población europea; la influenza, que desde el siglo XVI ha originado más de 31 pandemias y que en 1918 provocó la muerte de unos 40 millones de personas.

Hoy nos afecta el SIDA que cobra la vida de millones de individuos cada año y más recientemente la humanidad se ve amenazada por enfermedades en las que los animales juegan un importante papel como portadores y que son transmitidas al hombre, ejemplo: La fiebre del Nilo y la gripe aviar<sup>31</sup>.

### 2.3. Impacto económico de los desastres

Durante las últimas décadas ha aumentado la preocupación entre la comunidad internacional por el incremento en el número de desastres y por la tendencia creciente de los efectos destructivos que se concentran en amplios sectores de la población. En consecuencia, los desastres han comenzado a ser vistos no sólo desde la perspectiva humanitaria o social, sino desde el punto de vista económico, fortaleciéndose la hipótesis de que los desastres pueden convertirse en un obstáculo para el desarrollo por el impacto económico negativo que significan o que pueden llegar a significar.<sup>32</sup>

Algunos países destinan una gran parte de sus recursos económicos a la rehabilitación y reconstrucción de las zonas afectadas por un desastre, representando esto, un gran sacrificio para países pobres.

Cada comunidad o región vive su propio desastre, a partir de sus propias condiciones de riesgo y mecanismos para enfrentarlo. Ningún desastre es igual, o se vive de manera similar en los distintos lugares donde ocurre.

Los desastres varían dependiendo del contexto físico y social donde los fenómenos impactan.<sup>32-33</sup>

Entre los elementos básicos para lograr una estimación adecuada del impacto económico del desastre, se encuentra el contar con información lo más precisa posible de las condiciones pre-desastre.

Es imposible calcular la cantidad exacta que se destina a la atención de los desastres porque no se llevan registros de las condiciones preexistente, pero se estima que únicamente en materia de urgencia, provenientes de otras naciones y de las fuentes locales combinadamente, representan un gasto de mil millones de dólares cada año.<sup>33-34</sup>

En México, han sido diversos los desastres que han representado un costo excesivo para la población. Sin embargo, según la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS),<sup>34</sup> el 90% de los desastres con mayor impacto económico en nuestro país son de tipo hidrometeorológico. (Cuadro 2)

**Cuadro 2. Desastres con mayor impacto económico en México.**

<b>Año</b>	<b>Desastre</b>	<b>Impacto económico</b>
2005	Huracán "Wilma"	1,752 mdd
2007	Inundaciones en Tabasco	700 mdd
1997	Huracán "Gilberto"	567 mdd
1985	Terremoto D.F.	473 mdd
2002	Huracán "Isidoro"	308 mdd
2005	Huracán "Emily"	302 mdd
2005	Huracán "Stan"	228 mdd
2002	Huracán "Kenna"	176 mdd
2001	Huracán "Juliette"	90 mdd
1997	Huracán "Paulina"	62 mdd

Fuente: Martínez J.M. Los 10 desastres más costosos en México. Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros. México, 2007

## 2.4. Efectos de los desastres sobre la salud

Los desastres naturales han cobrado aproximadamente 3 millones de vidas en el mundo durante los últimos 20 años; han afectado adversamente a por lo menos, 800 millones de personas y han ocasionado pérdidas por más de 50,000 millones de dólares en daños a propiedades.

Se estima que diariamente en algún lugar del mundo ocurre un desastre de grandes proporciones, y semanalmente se presenta uno de origen natural, que requiere apoyo internacional para las poblaciones afectadas.

Durante la década 1994-2005 hubo en el mundo un promedio de 570 desastres por año, que afectaron a 260 millones de personas y originaron 67,000 fallecimientos.<sup>35</sup>

Además del impacto en la mortalidad y la morbilidad, los desastres originan un enorme daño económico que, sólo para los desastres naturales, Naciones Unidas ha estimado durante la década de 1980 en unos 120,000 millones de dólares anuales, cifra que ha aumentado desde entonces.<sup>36</sup>

También, reducen la capacidad de desarrollo de las zonas afectadas a mediano y largo plazo<sup>34-37</sup> y su impacto sobre las poblaciones se verá agravado en las próximas décadas debido al efecto del cambio climático y de las emergencias complejas<sup>36-37</sup>

El impacto de los desastres es siempre mayor para los grupos más vulnerables de la sociedad, entre ellos los pobres, las mujeres, los niños, los ancianos y las personas con discapacidad.

### 2.4.1 Efectos comunes de los desastres sobre salud

Existe una relación directa entre el tipo de desastre y sus efectos sobre la salud. Algunos efectos son más potenciales que reales y no siempre constituyen amenazas inevitables para la salud, pues un trabajo educativo previo al desastre puede evitarlos o mitigarlos.<sup>38</sup>

Los efectos que ocasiona un desastre en la salud de la población, se pueden dividir en cuatro grandes grupos, los cuales se presentan en el cuadro 3.

**Cuadro 3. Tipo de efectos de los desastres en salud**

<b>Tipo de efecto</b>	<b>Características</b>
<b>Reacciones sociales positivas</b>	Se genera un espíritu de colaboración y apoyo mutuo en la comunidad, altruismo y solidaridad.
<b>Reacciones sociales negativas</b>	Surge una mezcla de pautas de conducta en las relaciones interpersonales, algunas de ellas de carácter paradójico. Por ejemplo, cambios de conducta, aislamiento, confusión, indecisión, sensación de impotencia, aumento de la ansiedad, negación del riesgo, actitud fatalista y pérdida de la autonomía.  A nivel colectivo, desorganización social, vandalismo, motines, violencia y robo.
<b>Incremento de las enfermedades transmisibles en relación con las condiciones previas</b>	Las enfermedades transmisibles se incrementan si se deterioran las condiciones de salud ambiental y si ya existían en la comunidad antes de producirse el evento adverso.
<b>Impacto en la salud mental individual y colectiva</b>	Después de una situación adversa, se produce una repercusión negativa sobre la salud mental individual y colectiva. Con mucha frecuencia, los preparativos y los planes de respuesta están orientados a la atención de los daños físicos y no a los de salud mental.
<b>Desequilibrio entre la oferta de servicios y la demanda generada por el evento</b>	El bloqueo de las vías y líneas vitales genera la pérdida o la disminución de la capacidad funcional hospitalaria, por disminución de los servicios públicos o por pérdida del acceso a la institución. Los eventos adversos demandan acciones de control y atención de daños, para lo cual se requieren recursos y servicios adicionales a los que normalmente se encuentran disponibles.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud/OMS. Serie de Manuales y guías sobre Desastres. No. 4. Manual de Evaluación de daños y necesidades en salud para situaciones de desastre. Ecuador, 2004. <sup>3</sup>

Hernán-Calderón J. Periodos que comprende el desarrollo de una situación de desastre. <http://www.geocities.com/RainForest/Andes/8473/nunodos/periodes.htm><sup>38</sup>

En general, los desastres se pueden considerar como un problema de salud pública por varias razones: el número inesperado de muertes y lesionados, destrucción de la infraestructura, efectos sobre el medio ambiente, desplazamiento de la población, etc.<sup>39</sup>

**Cuadro 4. Efectos a corto plazo de los desastres naturales**

Efectos	Terremotos	Vendavales (sin inundación)	Tsunamis/inundaciones repentinas	Inundaciones
Muertes	Muchas	Pocas	Muchas	Pocas
Lesiones severas que requieren cuidados extensivos	Excesivas	Moderadas	Pocas	Pocas
Riesgo incrementado de enfermedades transmisibles	Riesgo potencial (pero bajo) después de todos los grandes desastres (probablemente se eleve en condiciones de hacinamiento y deterioro sanitario)			
Escasez de alimentos	Rara (puede ocurrir como resultado de otros factores y no por falta de alimentos)	Rara	Común	Común
Grandes movimientos de población	Raro (pueden suceder en áreas urbanas severamente deterioradas)	Raro	Común	Común

Fuente: Emergency health management after natural disaster. Office of Emergency Preparedness and Disaster Relief Coordination. Scientific Publication No. 407. Washington, D.C.: Pan American Health Organization; 1981<sup>40</sup>

## 2.4.2 Riesgos a la salud en los desastres naturales

Los desastres no producen brotes por si mismos, pero existen factores ocasionados por los desastres que si aumentan el riesgo que se presenten enfermedades, entre ellos están: la destrucción o limitación de acceso a los servicios básicos, desplazamiento poblacional, alteraciones en la infraestructura y funcionamiento en los servicios de salud.<sup>41</sup>

Algunos desastres naturales traen como consecuencia riesgos para la salud de la población, generalmente brotes y amenazas epidemiológicas.<sup>42</sup>

Asimismo, los desastres naturales pueden afectar a los animales, desencadenando epizootias con un importante impacto económico en las regiones.

Los brotes de gastroenteritis, que son las enfermedades que se notifican más frecuentemente en los períodos posteriores a los desastres, están íntimamente relacionados con concentración de la población en áreas específicas, trastornos de nicho ecológico y daños a los servicios básicos. En las poblaciones desplazadas también aumenta la incidencia (o al menos la notificación) de enfermedades respiratorias agudas. Las enfermedades transmitidas por vectores pueden no aparecer inmediatamente, ya que suelen presentarse en plazos que van de semanas a meses y alcanzar niveles de epidemia.<sup>43-46</sup>

El proceso de evaluación de las necesidades en salud se realiza con el fin de determinar el tipo y la extensión de los efectos sobre la salud de las poblaciones afectadas, los daños y las áreas que requieren ser intervenidas con mayor urgencia. La evaluación de los daños no es un proceso fijo y estático, por el contrario, es dinámico y cambia con la situación que se genera.

## 2.5. Vigilancia epidemiológica en los desastres

Existen diversas conceptualizaciones de la vigilancia epidemiológica, la Norma Oficial Mexicana para la vigilancia epidemiológica la define como el estudio permanente y dinámico del estado de salud, así como de sus condicionantes, en la población <sup>47</sup>

Durante los desastres, idealmente debe ser el mismo sistema de vigilancia epidemiológica que estuvo trabajando antes del desastre, por tanto, no se deberá requerir la implementación de un nuevo sistema.<sup>2</sup> Sin embargo, es conveniente que la vigilancia que se implementa durante la fase de contingencia se torne más activa.

La vigilancia epidemiológica constituye una actividad estratégica sustancial que permite conocer con oportunidad y eficiencia los patrones de comportamiento de los principales problemas y necesidades de salud, así como identificar factores de riesgo que inciden en su distribución y frecuencia; lo cual hace posible establecer una directriz en el destino de los recursos asignados a la atención de la salud de los habitantes, determinar medidas resolutivas y evaluar la magnitud, trascendencia e impacto de los programas de acción.

La epidemiología de desastres es una disciplina relativamente reciente que trata de desarrollar un enfoque sistemático para medir los efectos que una catástrofe causa en la salud y orientar las acciones más eficaces y pertinentes en cada caso<sup>44</sup>.

La clasificación de las observaciones de los posibles efectos de un desastre sobre la salud de las poblaciones permite establecer áreas de intervención y definir acciones inmediatas aún antes de disponer de información detallada de las necesidades de la población damnificada.



### 2.5.1 Indicadores del estado de salud previo a los desastres

Los desastres pueden cambiar los perfiles epidemiológicos incrementando los factores para la aparición de enfermedades, especialmente transmitidas por agua y alimentos.

Se incrementan riesgos a salud y puede originarse la aparición de enfermedades controladas con anterioridad al desastre, así como trastornos en la conducta o salud mental de la población.<sup>45</sup>

Dentro de los indicadores del estado de salud previo a los desastres, debe incluirse a las tasas de morbilidad y mortalidad de los padecimientos que suelen incrementarse después del desastre.

### 2.5.2 Indicadores del estado de salud posterior a los desastres

La evaluación epidemiológica inicial y complementaria recoge información que nos permite construir indicadores que, a su vez, constituyen herramientas para la toma de decisiones inmediatas.

Un indicador útil para definir la severidad y la evolución de los efectos del desastre es la tasa bruta de mortalidad, basándose en este dato se pueden identificar las situaciones de refugiados o desplazados en dos fases, las cuales se presentan en el siguiente cuadro<sup>44</sup>

**Cuadro 5. Tasa de mortalidad, según fase del desastre.**

Fase de emergencia	Fase postemergencia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa bruta de mortalidad es mayor que la encontrada en la población de donde ellos provienen.</li> <li>• Tasa bruta de mortalidad es mayor de 1 muerte por 10,000 refugiados/día.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa bruta de mortalidad retorna a valores normales o es igual a 1 muerte por 10,000 refugiados/día.</li> </ul>

Fuente: Rodríguez-Salvá A, Terry-Berro B. Guía práctica para la fase de emergencia en caso de desastres y poblaciones desplazadas. Rev. Cubana Hig Epidemiol 2002; 40(2): 112-120.<sup>44</sup>

Otros indicadores que pueden ser contruidos con la información recabada en la evaluación de daños posterior a los desastres, y que permiten interpretar la situación existente y, por ende, tomar la medida correctiva adecuada, son los siguientes:

**Cuadro 6. Indicadores del estado de salud, después de un desastre**

Grupo	Indicadores
<b>Defunciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de muertos relacionados con el impacto en la población en el área de desastre.</li> <li>• Número de muertos relacionados con el impacto por grupos de edad y género.</li> <li>• Número de muertos por número de viviendas destruidas.</li> <li>• Número de muertos relacionados con el impacto en la población por unidad de tiempo después del desastre.</li> </ul>
<b>Lesionados y herido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de muertos por número de lesionados.</li> <li>• Número de lesionados por población del área de desastre.</li> <li>• Tipo de lesionado por grupo de edad y sexo.</li> <li>• Distribución de los tipos de lesionados.</li> </ul>
<b>Morbilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de consultas médicas por grupo de edad y sexo.</li> <li>• Distribución de las consultas médicas en el tiempo.</li> <li>• Tipo de consulta por especialidad.</li> <li>• Procedencia geográfica de los pacientes hospitalizados.</li> <li>• Ocupación de las camas hospitalarias y duración de las hospitalizaciones.</li> <li>• Incidencia de las enfermedades transmisibles.</li> </ul>

Fuente: Noji E. El impacto de los desastres naturales en la salud pública. Bogotá, Colombia: OPS/OMS; 2000.<sup>5</sup>

Las intervenciones en caso de desastres deben llevarse a cabo simultáneamente, mediante equipos coordinados. Las diez acciones prioritarias de la vigilancia epidemiológica en la fase de emergencia son<sup>45</sup>:

1. Evaluación inicial
  - a. Recolección de información
2. Inmunización contra sarampión y ministración de vitamina A.
3. Vigilancia epidemiológica o de salud pública:
  - a. Vigilancia de la morbilidad y de la mortalidad

- b. Saneamiento Básico: agua, sistemas de manejo de excretas, disposición de desechos sólidos.
  - c. Distribución de jabones para el lavado de manos
  - d. Control de vectores
  - e. Agua para los servicios de salud
4. Vigilancia de alimentos
5. Vigilancia del estado nutricional
6. Prevención y control de enfermedades transmisibles y brotes
- a. Infecciones respiratorias agudas
  - b. Enfermedades diarreicas agudas
  - c. Sarampión
  - d. Vectores
  - e. Conjuntivitis
  - f. Leptospirosis
  - g. Hepatitis A
  - h. Tétanos
  - i. Dermatitis y ectoparasitosis
7. Recursos humanos y capacitación

## 2.6. Respuesta de México ante los desastres

Es importante recordar que México, por su situación geográfica y orográfica, es vulnerable a la presencia de diferentes fenómenos naturales que ocasionan importantes desastres; a esto hay que agregar aquellos ocasionados por el hombre<sup>49</sup>.

México ha sufrido devastadores desastres, epidemias (viruela durante la conquista española, tifo en los siglos XVII y XVIII, cólera en el siglo XIX), accidentes químicos y nucleares (Anaversa en Córdoba, Ver., explosiones en el drenaje de Guadalajara en

1992, contaminación radioactiva en Chihuahua, explosión por pólvora en Celaya), grandes desastres naturales (terremotos en 1985, 1996 y 1999, huracanes "Ópalo" y "Roxana" en 1995, "Paulina" en las costas de Oaxaca y Guerrero en 1997, inundaciones en la Costa y Sierra Madre de Chiapas en 1998 e inundaciones en diversas entidades por la depresión tropical 11 en 1999).

Además, la ocurrencia de desastres naturales en Centroamérica ha ocasionado que las autoridades de salud monten operativos de vigilancia sanitaria con la finalidad de evitar la diseminación en el territorio nacional de enfermedades transmisibles.

Un aspecto singular de nuestro sistema de salud, ha sido su capacidad de respuesta en los casos de desastres naturales. En octubre de 1995 se presentaron dos huracanes "Ópalo" y "Roxana" que afectaron a los estados de Campeche y Tabasco. Se dañaron los sistemas de abasto de agua, de drenaje, de recolección de desechos, etcétera, lo que ocasionó una grave contaminación en agua y alimentos que condujo a la ocurrencia de importantes brotes de cólera. Sin embargo, estos fueron rápidamente yugulados por las brigadas de salud con lo que se impidió que el desastre hidrometeorológico se convirtiera en uno sanitario.

A partir de esa dramática experiencia se empezó a desarrollar un modelo de atención a las poblaciones afectadas por estos desastres y poco después fue adoptado, a sugerencia de la Organización Panamericana de la Salud.

En julio de 1997, se otorgó la conducción del Programa de Atención de Urgencias Epidemiológicas y Desastres, inicialmente a la Dirección General de Epidemiología y posteriormente al Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica.<sup>50</sup>

## 2.7. Características y antecedentes de los huracanes

Aunque los mejores sistemas de alerta han evitado o reducido las muertes en la mayoría de las áreas del mundo propensas a huracanes, los elementos meteorológicos, el crecimiento de la población y los asentamientos humanos en las zonas costeras continúan elevando el riesgo de mortalidad y morbilidad relacionada con estos eventos.<sup>51-</sup>

54

Los huracanes son depresiones meteorológicas, o sistemas de baja presión, sobre aguas abiertas en el trópico, usualmente entre las latitudes 30° al norte y 30° al sur.<sup>55</sup> Se originan en lugares donde una atmósfera inestable causa diferencias en la cantidad de energía recibida por los polos terrestres.

Cada año se desarrollan cerca de 80 huracanes con un promedio de duración de nueve días, viajan a distancias de más de 10,000 kilómetros y, luego, pierden su fuerza.<sup>51</sup>

Se conocen como *huracanes* en el Atlántico norte, el golfo del Caribe, el norte del Pacífico este y la costa oeste de México, como *tifones* en el Pacífico oeste y ciclones en el océano Índico y Australasia.<sup>55</sup>

El ciclo de vida de los huracanes consiste en desarrollo, intensificación, madurez y decaimiento o modificación.<sup>53</sup>

En este ciclo, se pueden formar a partir de ciclones subtropicales, definidos como sistemas de baja presión sobre aguas tropicales. Conforme se desarrollan, otros

huracanes pueden perder sus características tropicales por completo y se tornan en ciclones extratropicales.<sup>51,52</sup>

### 2.7.1 Condiciones necesarias para la formación de un huracán

Las condiciones mínimas para la formación de un huracán son<sup>56</sup>:

- Temperatura de la superficie del mar mayor a 26.5°C.
- Que el aire cerca de la superficie del mar presente un potencial de giro (Vorticidad positiva)
- Debe existir un sistema de baja presión en superficie (en el hemisferio norte la circulación de este sistema es contraria a las manecillas del reloj).
- Convergencia en superficie (los vientos de distintas direcciones llegan a un punto).
- Divergencia en altura (los vientos salen en distintas direcciones desde un punto).
- Según el número de condiciones anteriores presentes en un momento dado, dan como resultado: condiciones no favorables (menos de dos condiciones), favorables (tres o cuatro condiciones) y muy favorables (cinco condiciones) para la formación de un ciclón tropical.

## 2.7.2 Etapas de formación de un huracán

Los huracanes tienen varias etapas de formación que se clasifican de acuerdo a la intensidad de sus vientos y efectos destructivos según el siguiente cuadro:

**Cuadro 7. Etapas de formación de un huracán**

<b>Etapa</b>	<b>Definición</b>	<b>Daños potenciales</b>	<b>Vientos máximos (km/h)</b>
<b>Onda tropical</b>	Una vaguada o máxima curvatura ciclónica sumergida en la profunda corriente de los alisios del este; se desplaza al oeste, con tendencia a formar circulación de baja presión.	Mínimos	*****
<b>Perturbación tropical</b>	Un sistema separado de convección bien organizada, que se origina en los trópicos o subtrópicos, que tiene carácter migratorio no frontal y que conserva su identidad, por lo menos 24 h.	Moderados	*****
<b>Depresión tropical</b>	Un ciclón tropical con circulación del viento en superficie, en sentido contrario de las manecillas del reloj, con velocidades máximas de 62 km/h.	Localmente destructivo	62
<b>Tormenta tropical</b>	Un ciclón tropical bien organizado, de núcleo caliente, en el que el viento en máximo en superficie es de una intensidad de 63 a 117 km/h.	Destructivo	63-116
<b>Huracán</b>	Un ciclón tropical de núcleo caliente, en el cual el viento máximo en superficie (media durante un minuto) es igual o mayor a 118 km/h.	Altamente destructivo	117

Fuente: Centro Meteorológico. Comisión Federal de Electricidad. Mayo, 2008.<sup>57</sup>

Las condiciones de la velocidad del viento y las marejadas determinan la categoría de un huracán. La clasificación empleada para definir la categoría de un huracán es la escala Saffir/Simpson.



**Cuadro 8. Escala Saffir/Simpson**

<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>	<b>Vientos máximos (km/h)</b>	<b>Marea de tormenta (m)</b>	<b>Daños potenciales</b>
<b>1</b>	Ningún daño efectivo a los edificios, daños sobre todo a casas rodantes, arbustos y árboles. También algunas inundaciones de carreteras costeras y daños leves en los muelles.	118-153	1.2-1.5	Altamente destructivo
<b>2</b>	Provoca algunos daños en los tejados, puertas y ventanas de los edificios. Daños considerables a la vegetación, casas rodantes y muelles. Las carreteras se inundan de dos a cuatro horas antes de la entrada del centro del huracán, las pequeñas embarcaciones en fondeaderos sin protección rompen amarras.	154-177	1.6-2.4	Altamente destructivo
<b>3</b>	Provoca algunos daños estructurales a pequeñas residencias y a construcciones auxiliares con pequeñas fisuras en los muros de revestimiento. Las inundaciones cerca de la costa constituyen las estructuras más pequeñas y los escombros flotantes dañan a las mayores, los terrenos planos abajo de 1.5 m pueden resultar inundados hasta 13 km de la costa o más.	178-209	2.5-3.6	Extremadamente destructivo
<b>4</b>	Provoca fisuras más generalizadas en los muros de revestimiento con derrumbe completo de toda la estructura del techo en las residencias pequeñas. Erosión importante de las playas. Daños graves en los pisos bajos de las estructuras cercanas a la costa. Inundaciones de los terrenos planos, abajo de 3 m, situados hasta 10 km de la costa.	210-249	3.6-5.4	Extremadamente destructivo
<b>5</b>	Derrumbe total de los techos en muchas residencias y edificios industriales. Algunos edificios se desmoronan por completo y el viento se lleva las construcciones auxiliares pequeñas. Daños graves en los pisos bajos de todas las estructuras situadas a menos de 4.6 m por encima del nivel del mar y a una distancia de 460 m de la costa	249	5.4	Extremadamente destructivo

Fuente: Centro Meteorológico. Comisión Federal de Electricidad. Mayo, 2008.

## 2.8. Factores que afectan la severidad de los huracanes

Los huracanes tienen patrones estacionales en muchas regiones del mundo. En el Caribe y el Pacífico, los huracanes ocurren entre junio y noviembre cuando las condiciones atmosféricas conducen a su desarrollo.<sup>56</sup> Sin embargo, se sabe que hay tormentas severas que ocurren fuera de este período. En el océano Índico, ocurren a comienzo del verano (abril-mayo) o luego de la estación lluviosa (octubre-noviembre) cuando las presiones atmosféricas bajas favorecen su origen.<sup>58,59</sup>

En nuestro país, se sabe que la temporada de huracanes se contempla entre mayo y noviembre para la zona del Pacífico y entre junio y noviembre para la zona del Atlántico.

Los vientos que acompañan los huracanes pueden llevar a lesiones directas o daños a las personas y viviendas. Los vientos con velocidades superiores a 336 km/h causan colapso estructural o lanzan al aire escombros como si fueran proyectiles de alta velocidad.<sup>60</sup>

Las lluvias torrenciales asociadas, hasta de 762 milímetros en varios días, pueden generar inundaciones repentinas y corrientes de lodo.<sup>59-61</sup> Se han observado marejadas, elevaciones anormales de agua generadas por una tormenta por encima de las mareas por efecto de los astros, que alcanzan los 7.6 m de altura; duran varias horas y generalmente afectan alrededor de 160 km de la línea costera.<sup>61</sup>

Las inundaciones ocurren conforme los fuertes vientos y mareas empujan, con fuerza destructiva, las ondas marinas creadas por un ciclón hacia las líneas costeras. Los huracanes también pueden modificar la distribución de las masas de agua en la superficie terrestre.<sup>51</sup>

Los huracanes igualmente pueden acompañarse de desastres secundarios que pueden crear o exacerbar riesgos nuevos o existentes. Bajo condiciones meteorológicas apropiadas, los tornados pueden ser causados por los huracanes. Los vientos violentos y las trayectorias erráticas de los tornados generados por los huracanes pueden requerir extraordinarias respuestas por parte de los pobladores.<sup>62</sup>

La percepción del daño causado por el fenómeno se encuentra relacionada con la vulnerabilidad de la población y la zona que afecte el mismo. Por ejemplo, la ocurrencia de huracanes en el océano es frecuente y de mayor intensidad, sin embargo, los daños no traen repercusiones a la población. Por el contrario, el impacto de un huracán de menor intensidad genera grandes pérdidas en áreas vulnerables y altamente pobladas.

## 2.9 Antecedentes de huracanes tropicales en México

**Cuadro 9. Huracanes que impactaron a México. 2000-2005**

Año	Mes	Nombre	Categoría de impacto	Estados afectados
2000	Agosto	Beryl	Tormenta tropical	Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila
	Septiembre	Norman	Tormenta tropical	Michoacán, Colima, Jalisco, Sinaloa
	Septiembre	Miriam	Tormenta tropical	Baja California Sur
	Septiembre	Gordon	Depresión tropical	Quintana Roo, Yucatán
	Noviembre	Rosa	Tormenta tropical	Oaxaca
	Septiembre-Octubre	Keith	Tormenta tropical	Quintana Roo, Campeche, Tamaulipas, Nuevo León, SLP, Veracruz
2001	Agosto	Chantal	Tormenta tropical	Quintana Roo, Campeche, Tamaulipas, Chiapas
	Septiembre	Juliette	Huracán 1	Baja California Sur, Sonora, Baja California
	Septiembre-Octubre	Iris	Depresión tropical	Chiapas
2002	Septiembre	Isidore	Huracán 3	Quintana Roo, Yucatán y Campeche
	Septiembre	Julio	Tormenta tropical	Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco
	Octubre	Kenna	Huracán 4	Nayarit, Jalisco, Sinaloa, Durango, Zacatecas
2003	Junio	Carlos	Tormenta tropical	Oaxaca y Guerrero
	Julio	Claudette	Tormenta tropical	Quintana Roo, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Yucatán
	Agosto	Erika	Huracán 1	Tamaulipas, Nuevo León, SLP, Coahuila
	Agosto	Ignacio	Huracán 2	Baja California Sur
	Septiembre	Marty	Huracán 2	Baja California Sur, Sonora, Baja California
	Octubre	Larry	Tormenta tropical	Veracruz, Tabasco, Chiapas, Campeche
	Octubre	Olaf	Tormenta tropical	Jalisco, Colima, Nayarit
	Octubre	Nora	Depresión tropical	Sinaloa
2004	Septiembre	Javier	Depresión tropical	Baja California, Sonora
	Octubre	Lester	Tormenta tropical	Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco
	Octubre	DT 16E	Depresión tropical	Sinaloa
2005	Junio	Bret	Tormenta tropical	Veracruz, Tamaulipas, SLP, Hidalgo
	Julio	Cindy	Depresión tropical	Quintana Roo, Yucatán
	Julio	Dora	Tormenta tropical	Guerrero, Michoacán y Colima
	Julio	Emily	Huracán 4	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas, Nuevo León
	Julio	Gert	Tormenta tropical	Veracruz, SLP, Tamaulipas, Nuevo León
	Agosto	José	Tormenta tropical	Veracruz, Puebla, Tlaxcala, México, D.F.
	Octubre	Stan	Tormenta tropical	Quintana Roo, Yucatán, Veracruz, Oaxaca, Campeche, Chiapas
	Octubre	Wilma	Huracán	Quintana Roo, Yucatán

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. CNA

## 2.10. Impacto de los huracanes en la salud pública

La morbilidad relacionada directamente con los huracanes generalmente incluye traumatismos, electrocuciones, enfermedades gastrointestinales exacerbadas por daño a la infraestructura de saneamiento básico y dermatopatías.<sup>63-65</sup> El colapso estructural y el levantamiento de escombros por el viento ocasionan muchas lesiones durante los ciclones. En particular, el trauma contundente debido al colapso estructural puede causar muertes durante la fase de impacto.

Los datos de vigilancia basados en los hospitales indican que las circunstancias para la mortalidad y la morbilidad de personas atendidas por condiciones relacionadas con el huracán, difieren entre las fases pre y postimpacto. Por ejemplo, las lesiones y muertes relacionadas con el aseguramiento de proyectiles potenciales se han observado antes de que se instalen los huracanes; las muertes por árboles que caen, el trauma relacionado con el uso de sierras de cadena y las quemaduras por fuegos desatendidos o generadores eléctricos son comúnmente reportados luego del huracán. Los ataques cardíacos, atribuidos al estrés, también ocurren en este momento.<sup>66-67</sup>

### 2.10.1 Impacto de los huracanes en las enfermedades diarreicas agudas

Generalmente surgen temores acerca de la ocurrencia de brotes después de un desastre. Usualmente, el incremento en el riesgo de enfermedades infecciosas está dado por daños en el entorno, servicios e infraestructura que condiciona el desplazamiento de la población.<sup>68</sup>

Existe el potencial para que se presenten enfermedades infecciosas en situaciones donde la higiene y el saneamiento están comprometidos por los cambios ambientales durante el desastre.

De acuerdo con la información de los servicios de urgencia de los hospitales mediante sistemas activos y pasivos de vigilancia, ya se han documentado serias epidemias de enfermedades infecciosas durante períodos de vigilancia mayores de un mes después del impacto de un huracán.<sup>69</sup>

El potencial para las enfermedades transmitidas por vectores puede exacerbarse con los huracanes.<sup>70</sup> La exposición humana a vectores de enfermedades puede incrementarse debido a un daño en el ambiente físico y a la migración hacia áreas endémicas.

### **2.10.2 Impacto del huracán “Stan” en México**

El día 1° de octubre por la mañana se generó la depresión tropical No. 20 del océano Atlántico; se inició a una distancia aproximada de 180 km al sureste de Cozumel, con vientos máximos sostenidos de 45 km/h, y rachas de 65 km/h. Su desplazamiento era hacia el oeste-noroeste a 9 km/h.

Posteriormente se desarrolló en la tormenta tropical “Stan” con vientos máximos sostenidos de 75 km/h y rachas de 90 km/h.<sup>57</sup>

La tormenta tropical “Stan” tocó la costa de Quintana Roo, el día 2 de octubre, cuando su centro se localizó a 33 km al este-noreste de Felipe Carrillo Puerto, con vientos máximos sostenidos de 75 km/h y rachas de 95 km/h. Durante el transcurso del día 2 de octubre “Stan” cruzó la Península de Yucatán, al avanzar sobre tierra empezó a perder fuerza por lo que, se degradó a depresión tropical con vientos máximos sostenidos de 55 km/h.

El día 3, “Stan” salió al Golfo de México y nuevamente se intensificó a tormenta tropical. “Stan” mantuvo su desplazamiento hacia el oeste, cruzando la parte suroeste del Golfo de México mientras aumentaba gradualmente la fuerza de sus vientos y afectaba fuertemente con sus bandas nubosas a todos los estados del litoral de Golfo.

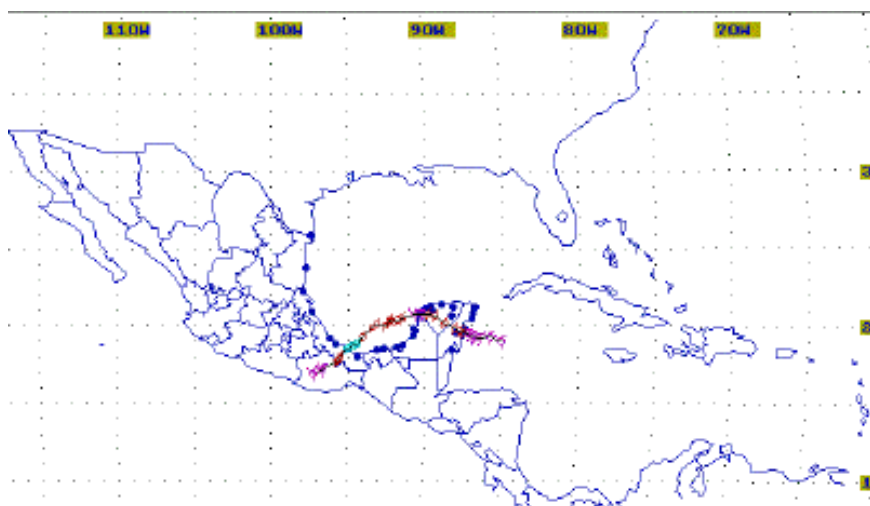
El día 4 de octubre, cuando se encontraba a 75 km al norte de Coatzacoalcos, “Stan” se intensificó a huracán de categoría I, con vientos máximos sostenidos de 130 km/h y rachas de 155 km/h.

El huracán “Stan” siguió su trayectoria con rumbo hacia la costa de Veracruz, y al tocar tierra empezó a perder fuerza y así, se degradó a tormenta tropical. Al cruzar la sierra de la parte norte de Oaxaca, la tormenta tropical “Stan” se debilitó a depresión tropical, y entró en proceso de disipación, a una distancia de 60 km al oeste-suroeste de la ciudad de Oaxaca.

“Stan” fue el sexto ciclón del Atlántico que tocó tierra en la temporada 2005, estableciendo una nueva marca, con respecto al año de 1999, cuando cinco ciclones impactaron directamente en las costas de México.

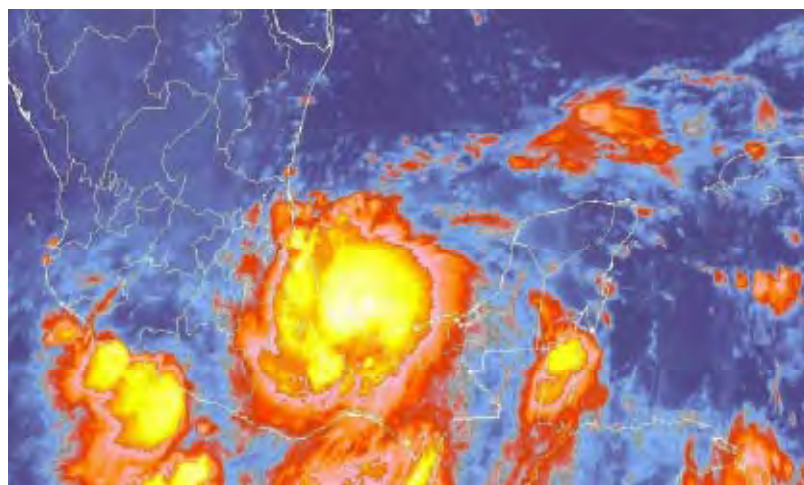
Las bandas nubosas de “Stan” dieron lugar a lluvias intensas que afectaron con inundaciones, deslaves y daños materiales importantes a los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla y Quintana Roo, y en menor medida en Yucatán, Campeche y Tabasco.

**Figura 1. Trayectoria del huracán “Stan”. Octubre 1 a 5, 2005.**



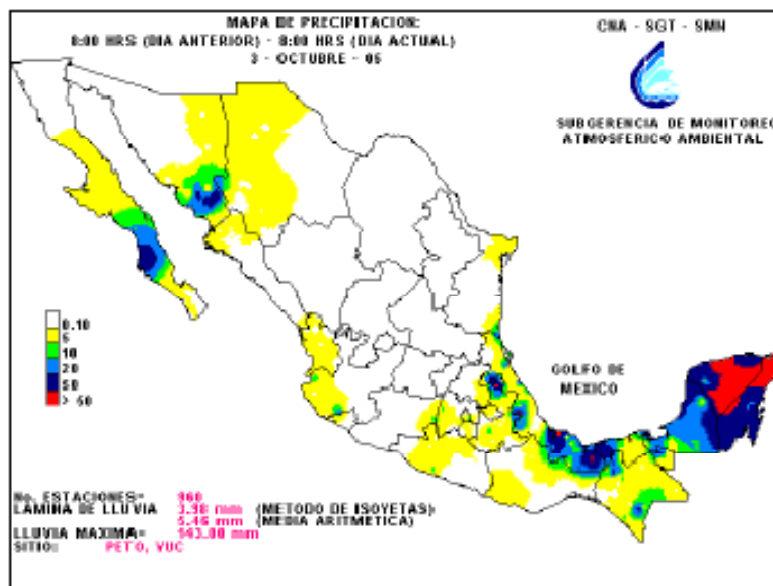
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. CNA

Figura 2. Imagen del satélite GOES con el centro del huracán “Stan” impactando el sur de Veracruz



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. CNA

Figura 3. Mapa de lluvias reportadas del 2 al 3 de octubre de 2005  
Impacto de “Stan” en la península de Yucatán



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. CNA

### 2.10.3 Impacto del Huracán “Wilma” en México

El Huracán “Wilma” fue el segundo huracán de la temporada de huracanes del Atlántico de 2005. Es el huracán más intenso registrado en el Atlántico y el décimo ciclón tropical más intenso registrado en todo el mundo.

“Wilma” alcanzó tierra en más de una ocasión y provocó sus efectos más destructivos en la península de Yucatán, Cuba y en la parte sur de la Florida.

La segunda semana de octubre de 2005, una gran y compleja zona de bajas presiones se desarrolló sobre el Atlántico oeste y el este del Caribe con varias zonas de tormenta eléctrica. Esta área se fue organizando lentamente hasta convertirse en una depresión tropical al cabo de 24 horas, el 15 de octubre.

Se convirtió en una tormenta tropical el 17 de octubre, y en un huracán el 18 de octubre. El día 19 “Wilma” registró una caída en la presión, pero posteriormente, se convirtió en huracán de categoría 5 con vientos que llegaban a los 280 km/h.

El 21 de octubre, “Wilma” tocó tierra en la península de Yucatán como huracán categoría 4, con vientos por encima de las 250 km/h. El ojo del huracán pasó primero sobre la isla de Cozumel, antes de tener su primer contacto sobre la península cerca de Playa del Carmen, en el estado de Quintana Roo.

Algunas zonas de Cozumel experimentaron la calma en el ojo de “Wilma” por varias horas, con cielo despejado. El ojo se movió lentamente hacia el norte, pasando justo al oeste de Cancún. Diversas zonas de la península de Yucatán tuvieron vientos de huracán por más de 24 horas consecutivas, con un recorrido de 6 km/h lo cual prolongó el tiempo de este huracán dentro de Cancún.

“Wilma” comenzó a acelerar en las primeras horas del 23 de octubre, abandonó la península por su extremo noreste y se internó en el Golfo de México como un huracán de categoría 2.<sup>57</sup>

Algunas ciudades de la zona sur de Florida, incluyendo Palm Beach, Fort Lauderdale y Miami, sufrieron severos destrozos como resultado de los vientos del huracán “Wilma”.



En el golfo, el huracán “Wilma” alcanzó a reintensificarse hasta ser categoría 3 antes de tocar tierra en Florida. El trayecto sobre la península debilitó solo ligeramente a la tormenta, que se internó en el Océano Atlántico como un huracán categoría 2 aproximadamente seis horas después de tocar tierra.

Inesperadamente, “Wilma” logró volver a intensificarse sobre la corriente del Golfo y volvió a ser categoría 3 al norte de las islas Bahamas recuperando toda la fuerza que había perdido en las últimas 12 horas. Sin embargo, el 25 de octubre el huracán comenzó a debilitarse gradualmente.

Cuando aún conservaba intensidad de huracán dejó sentir sus vientos secundarios sobre una gran área que abarcó los estados de Nueva York, Pensilvania, Nueva Jersey y la zona de Nueva Inglaterra en Estados Unidos y algunas partes de Canadá.

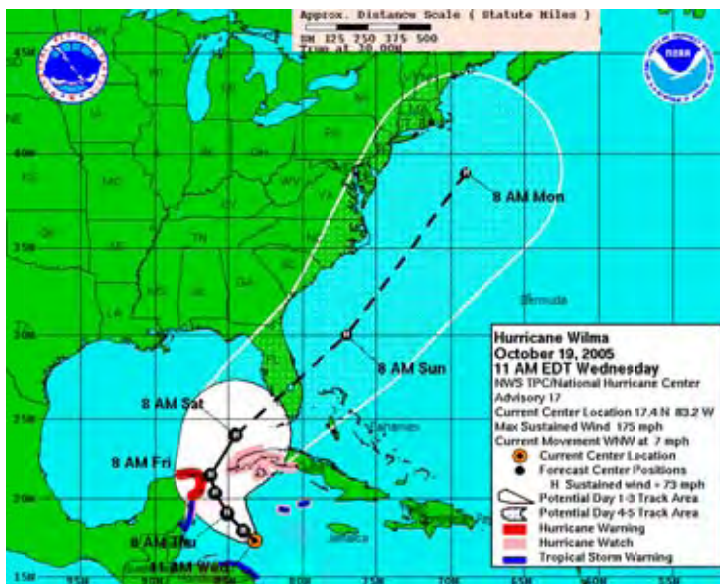
**Figura 4. Imagen del satélite del huracán “Wilma” sobre el mar Caribe.**

**Octubre, 2005**



Fuente: National Oceanic and Atmospheric Administration

Figura 5. Mapa de la trayectoria del huracán "Wilma". Octubre, 2005



Fuente: National Oceanic and Atmospheric Administration



## CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### **Pregunta de investigación**

¿El impacto de los huracanes “Stan” y “Wilma” alteró la morbilidad y mortalidad por EDAs en las regiones que se vieron afectadas en los estados de Chiapas y Quintana Roo, en octubre 2005?

## CAPÍTULO IV. JUSTIFICACIÓN

Los diversos reportes respecto a los daños ocasionados por el impacto de los huracanes, generalmente se ocupan de las pérdidas materiales, daños a la infraestructura instalada, población afectada, número de refugios, necesidades de los diferentes niveles, etc.

Desde la perspectiva de la salud pública, los desastres se definen por su efecto negativo en la población, el ambiente, el saneamiento básico, el funcionamiento de los servicios de salud y el riesgo sanitario con posterioridad a un evento.

Una vez ocurrido el desastre, la inadecuada disposición de excretas, la contaminación del agua entre otros daños en la infraestructura sanitaria, incluyendo el saneamiento, puede incrementar enormemente el riesgo para la transmisión de enfermedades diarreicas agudas (EDAs).

En México, a pesar de contar con un sistema de vigilancia epidemiológica que permite conocer el número de EDAs por entidad federativa, unidad notificante, grupo de edad y género, mes de ocurrencia, etc., no se ha evaluado el impacto que generan los desastres sobre la morbilidad y la mortalidad específica por EDAs.

Considerando el impacto de los huracanes “Stan” y “Wilma” en los estados de Chiapas y Quintana Roo, era de esperarse un cambio considerable en la morbilidad y la mortalidad por EDAs.

Por lo anterior, el presente trabajo tiene la finalidad de analizar las características de la morbilidad y mortalidad por EDAS de acuerdo a grupo de edad, municipio y etiología probable, en las regiones que impactaron los huracanes “Stan” y “Wilma” en los estados de Chiapas y Quintana Roo.



## CAPÍTULO V. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

### 5.1 Objetivos Generales:

- 5.1.1 Analizar el cambio en la morbilidad por EDAs en las regiones que impactaron los huracanes “Stan” y “Wilma” en los estados de Chiapas y Quintana Roo, en octubre 2005, comparándolos con la morbilidad en los mismos periodos de los años 2004 y 2006.
  
- 5.1.2 Analizar el cambio en la mortalidad por EDAs en las en las regiones que impactaron los huracanes “Stan” y “Wilma” en los estados de Chiapas y Quintana Roo, en octubre 2005, comparándolos con la morbilidad en los mismos periodos de los años 2004 y 2006.

## 5.2 Objetivos Específicos:

- 5.2.1 Identificar las características de la morbilidad por EDAs de acuerdo a grupo de edad, municipio y etiología probable, en las regiones que impactaron los huracanes “Stan” y “Wilma” en los estados de Chiapas y Quintana Roo, en octubre de 2005, comparándolos con la morbilidad en los mismos periodos de los años 2004 y 2006.
  
- 5.2.2 Identificar las características de la mortalidad por EDAs de acuerdo a grupo de edad, municipio y etiología probable, en las regiones que impactaron los huracanes “Stan” y “Wilma” en los estados de Chiapas y Quintana Roo, en octubre de 2005, comparándolos con la morbilidad en los mismos periodos de los años 2004 y 2006.



## CAPÍTULO VI. HIPÓTESIS

El impacto de los huracanes “Stan” y “Wilma” incrementó la morbilidad y mortalidad por EDAs en las regiones que impactaron en los estados de Chiapas y Quintana Roo, en octubre 2005, en comparación con los mismos periodos de 2004 y 2006.

## CAPÍTULO VII. MATERIAL Y MÉTODOS

### 7.1. Diseño metodológico

Se realizó un estudio transversal descriptivo retrospectivo.

### 7.2 Universo de estudio

- Todos los casos EDAs de los municipios de Chiapas y Quintana Roo, afectados por los huracanes “Stan” y “Wilma” durante el periodo comprendido entre 2004 y 2006.
- Todas las defunciones por EDAs de los municipios de Chiapas y Quintana Roo, afectados por los huracanes “Stan” y “Wilma” durante el periodo comprendido entre 2004 y 2006.

### 7.3 Criterios de selección

#### 7.3.1 Criterios de inclusión:

Se incluyeron todos los registros de la base del Sistema Estadístico y Epidemiológico de las Defunciones (SEED/INEGI) y del Sistema Único Automatizado de Vigilancia Epidemiológica (SUAVE), del año 2004 al 2006, en los que las EDAs aparecen como la causa básica de muerte\* en los certificados de defunción y como diagnóstico en la notificación.

#### 7.3.2 Criterios de exclusión: No existieron criterios de exclusión.

---

\* La causa básica de muerte es la enfermedad o lesión que inició la cadena de acontecimientos patológicos que condujeron directamente a la muerte.



**7.3.3 Criterios de eliminación:** Registros de las bases del SEED/INEGI y del SUAVE que no proporcionaron la información requerida.

## 7.4 Variables del estudio

Para realizar el análisis se tomaron las variables contempladas en el certificado de defunción y la notificación de casos del SUAVE.

❖ **Variable dependiente:** Morbilidad y Mortalidad por Enfermedades Diarreicas Agudas en los estados de Chiapas y Quintana Roo durante el periodo 2004-2006.

### a) Morbilidad:

- Edad
- Municipio de residencia habitual
- Etiología probable
- Periodo de ocurrencia

### b) Mortalidad:

- Edad
- Municipio de residencia habitual
- Etiología probable
- Periodo de ocurrencia

❖ **Variable independiente:** Presencia de los fenómenos hidrometeorológicos “Stan” y Wilma”

## 7.4.1 Definición operacional de variables

Cuadro 10. Variable dependiente: Morbilidad por EDAs

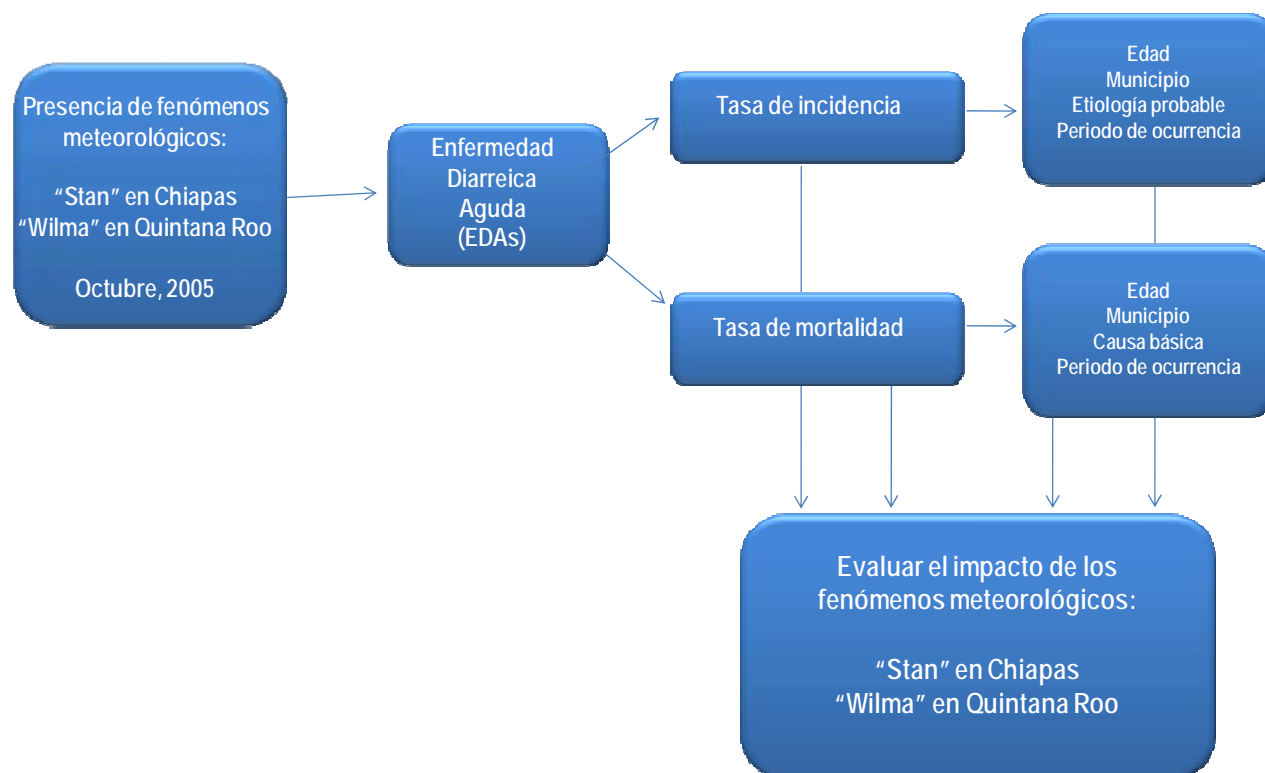
VARIABLE	DEFINICIÓN	OPERACIONALIZACIÓN	ESCALA
<b>Caso de EDA</b>	Estado patológico de inicio súbito y corta duración, causado por diversos agentes que afectan al tracto digestivo.	Se tomaron aquellas enfermedades diarreicas clasificadas de acuerdo a la CIE-10, del código A00 al A09 las cuales se agrupan de la siguiente manera: A00 Cólera, A01 Fiebres tifoidea y paratifoidea, A02 Otras infecciones debidas a Salmonella, A03 Shigellosis, A04 Otras infecciones intestinales bacterianas, A05 Otras intoxicaciones alimentarias bacterianas, A06 Amebiasis, A07 Otras enfermedades intestinales debidas a protozoarios, A08 Infecciones intestinales debidas a virus y otros organismos especificados, A09 Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso.	Cualitativa nominal
<b>Edad del caso de EDA</b>	Es el espacio de tiempo transcurrido entre el día, mes y año del nacimiento y el día, mes y año en que se registra el caso	Las edades se agruparon de la siguiente manera: < 1 año, 1 – 4 años, 5 – 14 años, 15 – 24 años, 25 – 44 años, 45 – 64 años, > 65 años	Cuantitativa discreta
<b>Municipio de residencia del caso de EDA</b>	Es la base de la división territorial y de la organización política-administrativa de las entidades federativas	Se tomaron de acuerdo a su clave establecida por INEGI.	Cualitativa nominal
<b>Periodo de ocurrencia del caso de EDA</b>	Semana epidemiológica en la que se notificó el caso	Se tomaron en cuenta las semanas epidemiológicas de agosto a diciembre: 31 a 48	Cualitativa nominal

**Cuadro 11. Variable dependiente: Mortalidad por EDAS**

VARIABLE	DEFINICIÓN	OPERACIONALIZACIÓN	ESCALA
<b>Defunción por EDA</b>	Defunción en la que se identifica como causa básica a las EDAs  (Estado patológico de inicio súbito y corta duración, causado por diversos agentes que afectan al tracto digestivo)	Se tomaron aquellas enfermedades diarreicas clasificadas de acuerdo a la CIE-10, del código A00 al A09 las cuales se agrupan de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A00 Cólera, A01 Fiebres tifoidea y paratifoidea, A02 Otras infecciones debidas a Salmonella, A03 Shigellosis, A04 Otras infecciones intestinales bacterianas, A05 Otras intoxicaciones alimentarias bacterianas, A06 Amebiasis, A07 Otras enfermedades intestinales debidas a protozoarios, A08 Infecciones intestinales debidas a virus y otros organismos especificados, A09 Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso.</li> </ul>	Cualitativa nominal
<b>Edad de la defunción por EDA</b>	Es el espacio de tiempo transcurrido entre el día, mes y año del nacimiento y el día, mes y año en que se registra la defunción	Las edades se agruparon de la siguiente manera: < 1 año, 1 – 4 años, 5 – 14 años, 15 – 24 años, 25 – 44 años, 45 – 64 años, > 65 años	Cuantitativa discreta
<b>Municipio de residencia habitual de la defunción por EDA</b>	Es la base de la división territorial y de la organización política-administrativa de las entidades federativas	Se tomaron de acuerdo a su clave establecida por INEGI.	Cualitativa nominal
<b>Periodo de ocurrencia de la defunción por EDA</b>	Semana epidemiológica en la que ocurrió la defunción	Se tomaron en cuenta las semanas epidemiológicas de agosto a diciembre: 31 a 48	Cualitativa nominal

## 7.5 Marco Conceptual

Figura 6. Marco conceptual



## 7.6 Fuentes de información.

Las fuentes de datos para este estudio fueron las siguientes:

- 1) Base de mortalidad generada por el Sistema Estadístico y Epidemiológico de las Defunciones SEED/INEGI. De los años 2004-2006.
- 2) Base de datos de notificación de casos: Sistema Único Automatizado de Vigilancia Epidemiológica, de la SSA. De los años 2004-2006.
- 3) La información relacionada con las proyecciones de población se obtuvieron de las bases del Consejo Nacional de Población (CONAPO) 2000-2050 y 2005-2030, con información por entidad federativa, municipio y grupo de edad.
- 4) Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y problemas relacionados con la salud. CIE-10.

## 7.7 Plan de Análisis

- 1) Revisión bibliográfica para describir mundialmente a los desastres naturales y su impacto en la salud de la población.
- 2) Selección de datos de morbilidad y mortalidad por EDAs de los estados de Chiapas y Quintana Roo.
- 3) Clasificación de los casos y defunciones por EDAs de acuerdo a la CIE-10 de la siguiente manera:
  - A00 Cólera.
  - A01 Fiebres tifoidea y paratifoidea.
  - A02 Otras infecciones debidas a Salmonella.
  - A03 Shigellosis.
  - A04 Otras infecciones intestinales bacterianas.
  - A05 Otras intoxicaciones alimentarias bacterianas.
  - A06 Amebiasis.
  - A07 Otras enfermedades intestinales debidas a protozoarios.
  - A08 Infecciones intestinales debidas a virus y otros organismos especificados.
  - A09 Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso.
- 4) Se obtuvieron frecuencias simples, proporciones, tasa de incidencia por municipio de residencia habitual, grupo de edad y etiología probable.

- 5) Tasa de mortalidad por municipio de ocurrencia, grupo de edad y causa básica de muerte.

*Tasa de incidencia:* Es el número de casos de EDAs por 100,000 habitantes en un determinado año.

$$\frac{\text{Número de casos por EDAs registrados}}{\text{Población total}} \times 100,000$$

*Tasa de incidencia por grupo de edad:* Relación entre los casos por EDAs notificadas en cada grupo de edad y la población del mismo grupo de edad dentro de un determinado año.

$$\frac{\text{Casos de EDAs en cada grupo de edad}}{\text{Población del grupo de edad}} \times 100,000$$

*Tasa de mortalidad:* Es el número de defunciones por 100,000 habitantes en un determinado año.

$$\frac{\text{Número de defunciones por EDAs registradas}}{\text{Población total}} \times 100,000$$

*Tasa de mortalidad por grupo de edad:* Relación entre las defunciones por EDAs ocurridas en cada grupo de edad y la población del mismo grupo de edad dentro de un determinado año.

$$\frac{\text{Defunciones por EDAs en cada grupo de edad}}{\text{Población del grupo de edad}} \times 100,000$$

*Tasa de mortalidad por etiología probable:* Es la relación entre las defunciones ocurridas por una causa; elegida de acuerdo a los elementos señalados por la Clasificación Internacional de Enfermedades y la población total de un determinado año.

$$\frac{\text{Defunciones registradas por causa específica}}{\text{Población total}} \times 100,000$$

- 6) Las bases de datos de morbilidad y mortalidad fueron analizados en el programa estadístico SPSS versión 15 y Epi-Info versión 6.04.
- 7) Se calculó el porcentaje de variación de la morbilidad y mortalidad por EDAs del periodo de 2004 al 2006.

Los resultados se presentan en cuadros y gráficos.





## CAPÍTULO VIII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio no implicó intervención en la población estudiada, por lo tanto no se requirió de carta de consentimiento informado.

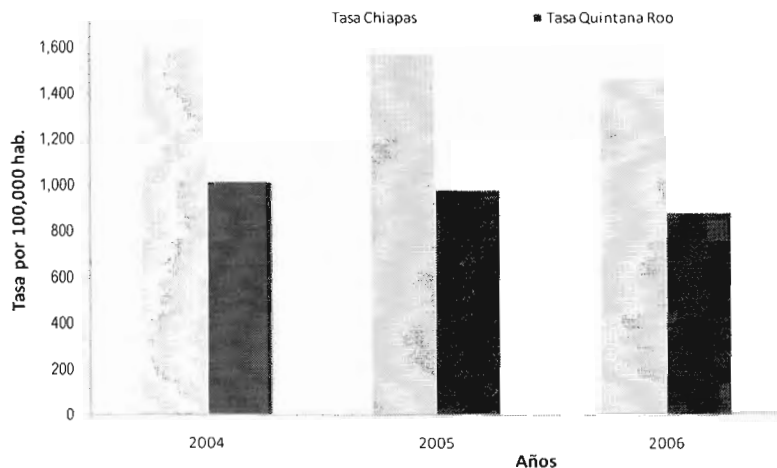
Únicamente se procedió a estudiar las bases de datos del Sistema Epidemiológico y Estadístico de las defunciones y del Sistema Único Automatizado de la Vigilancia Epidemiológica de la Secretaría de Salud.



## CAPÍTULO IX. RESULTADOS

### 9.1 Morbilidad

**Gráfica 1. Morbilidad estatal por EDAs.  
Chiapas y Quintana Roo, 2004 - 2006**



Fuente: SUAVE/DGAE/SSA.2004-2006

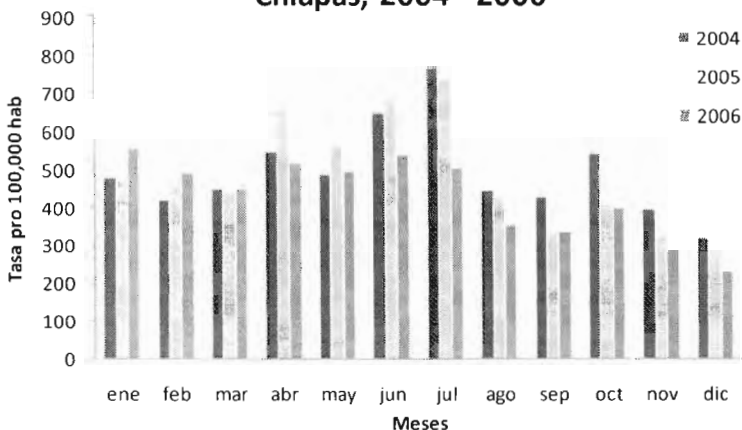
La tasa de morbilidad por EDAs en 2005 para los estados de Chiapas y Quintana Roo fue de 1,595 y de 981 por 100, 000 habitantes respectivamente.

Estas tasas representaron una reducción de 0.7% para Chiapas y 3.7% para Quintana Roo, en comparación con las tasas de 2004.

Para 2006, la variación respecto a 2004 fue de 8.7% y 13.2% menos.



**Gráfica 2. Morbilidad de EDAs por mes.  
Chiapas, 2004 - 2006**



Fuente: SUAVE/DGAE/SSA.2004-2006

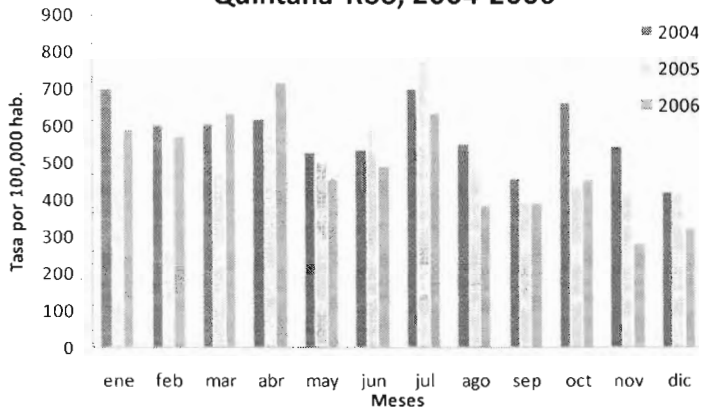
En la gráfica 2 se muestra el comportamiento estacional de las EDAs en el estado de Chiapas, en la cual se observa que la morbilidad es mayor durante los meses de abril a julio.

En los meses posteriores al impacto de “Stan”, no se incrementó la notificación de casos de EDAs.

Respecto a la tasa por EDAs reportada en 2005, representa un porcentaje de variación de 0.8% con relación a la tasa del 2004 y de 7% con respecto a la tasa del 2006.



**Gráfica 3. Morbilidad de EDAs por mes.  
Quintana Roo, 2004-2006**



Fuente: SUAVE/DGAE/SSA.2004-2006

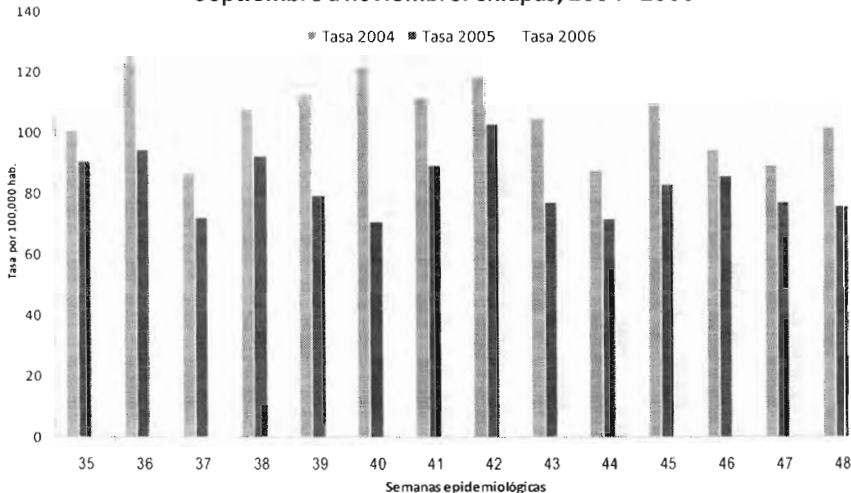
En la gráfica 3 se presenta el comportamiento de las EDAs por mes en el estado de Quintana Roo. Se observa que la notificación es mayor durante los meses de abril a julio, aunque durante el 2004, hubo incremento en las tasas reportadas en enero y octubre.

En el 2005, en los meses posteriores al impacto de “Wilma”, no se incrementó la notificación de casos de EDAs.

Respecto a la tasa por EDAs reportada en 2005, representa un porcentaje de variación de -9.1% con relación a la tasa del 2004 y de 4.4% con respecto a la tasa del 2006.



**Gráfica 4. Morbilidad de EDAs por semana epidemiológica. Septiembre a noviembre. Chiapas, 2004 - 2006**



Fuente: SUAVE/DGAE/SSA. 2004-2006

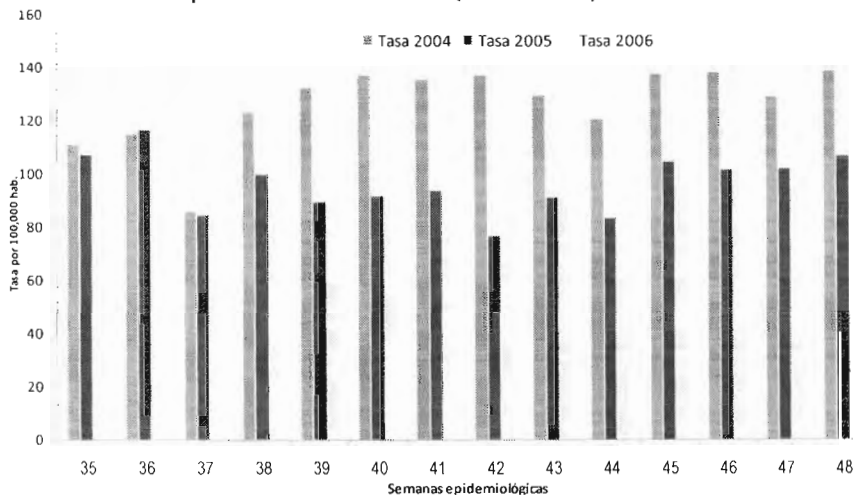
El análisis de la tasa de morbilidad de EDAs por semana epidemiológica de la 35 a la 48 (septiembre-noviembre) no refleja un incremento en el número de casos, en relación al mismo periodo del año previo.

Entre la semana 41 y 44, se observa un aumento en las tasas, este periodo coincide con el periodo de impacto del huracán "Stan".

La tasa más alta corresponde a la semana 42, con 103.1 por 100,000 habitantes. Sin embargo, esta cifra es 13% menor que la tasa reportada en la misma semana del año 2004 (119.0).



**Gráfica 5. Morbilidad de EDAs por semana epidemiológica.  
Septiembre a noviembre. Quintana Roo, 2004 - 2006**



Fuente: SUAVE/DGAE/SSA.2004-2006

En la gráfica 5 se observa el comportamiento de las EDAs por semana epidemiológica de septiembre a noviembre en el estado de Quintana Roo.

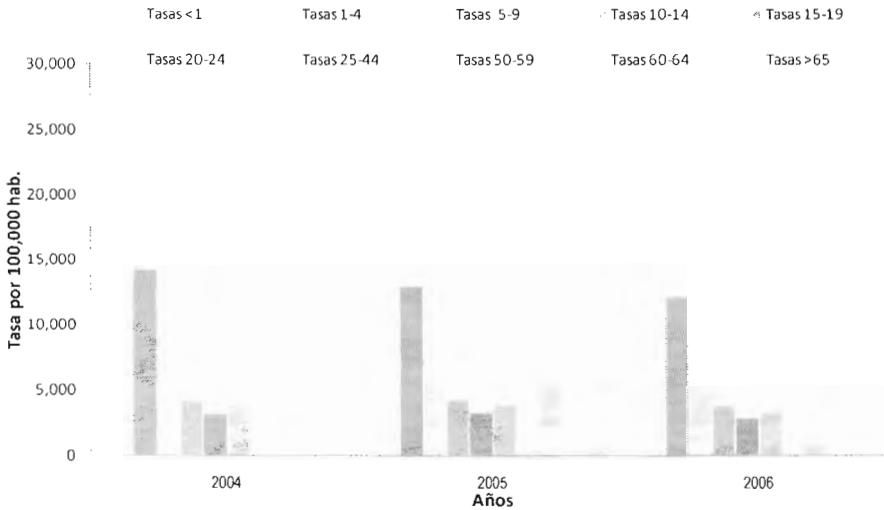
Al igual que en Chiapas, las tasas observadas en 2005, no representan un incremento en el número de casos.

El pico más alto se observa en la semana 36, previo al impacto del huracán "Wilma".

Si retomamos el periodo de impacto del huracán "Wilma" en el estado, (entre la semana 43 y 46, la tasa más alta corresponde a la semana 46 (102.0 por 100,000 habitantes). Esta tasa representa 26% menos que la tasa de 2004 en esa misma semana.



**Gráfica 6. Morbilidad por grupo de edad.  
Chiapas, 2004-2006**



Fuente: SUAVE/DGAE/SSA.2004-2006

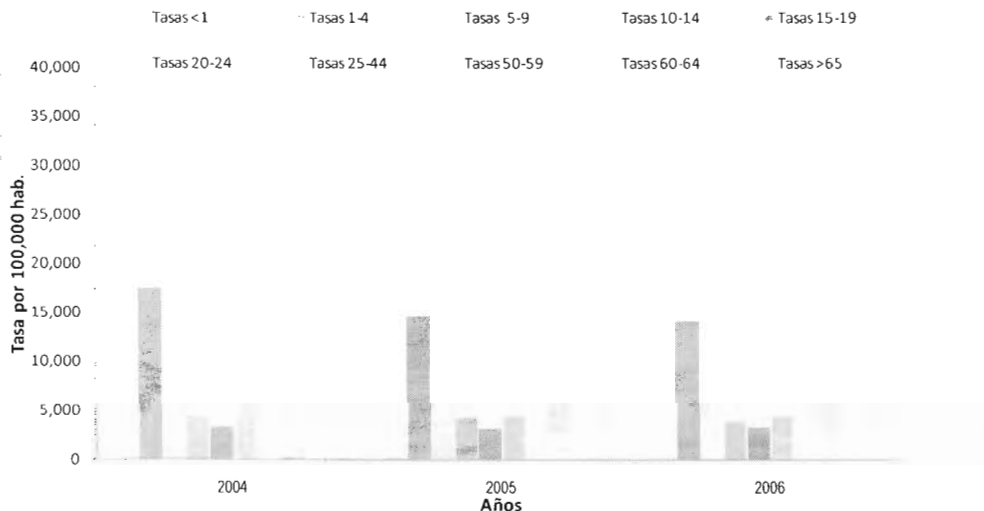
La gráfica 6 muestra las tasas por EDAs según grupo de edad en el estado de Chiapas.

Se puede observar que los grupos con mayor tasa son el de menores de 1 año y de 1 a 4 años de edad. Esta distribución por grupos etáreos, se observa en todo el periodo de análisis.

En el grupo de edad de menores de un año, la tasa del 2005 tuvo un porcentaje de variación de -39%, con relación a la tasa del 2004 (14,615.3 vs 24,149.9 por 100,000 habitantes).



**Gráfica 7. Morbilidad por grupo de edad.  
Quintana Roo, 2004-2006**



Fuente: SUAVE/DGAE/SSA.2004-2006

Para el estado de Quintana Roo, la gráfica 7 muestra las tasas por EDAs según grupo de edad, y se puede observar que en 2005 y 2006, los grupos con mayor tasa son el de 1 a 4 años de edad y el de 65 años y más. En 2004 el grupo con mayor tasa corresponde al de menores de 1 año.

Tomando el grupo de 1 a 4 años, se observa una reducción del 17% entre las tasas de 2005 y 2004. (14,389.3 vs 17,345.6)



## Cuadro 12. Morbilidad por EDAs por etiología probable, en los estados de Chiapas y Quintana Roo. 2004-2006

Chiapas				
Clave CIE-10	CAUSA ESPECÍFICA	Tasa 2004	Tasa 2005	Tasa 2006
A04, A08 y A09	Otras infecciones intestinales bacterianas	3395.8	3410.2	3137.6
A06	Amebiasis	1681.0	1518.4	1238.1
A02	Otras infecciones debidas a salmonella	406.9	457.6	417.0
A07	Otras enfermedades intestinales debidas a protozoarios	186.6	191.0	169.7
A03	Shigelosis	84.1	59.2	44.1
A01	Fiebres tifoidea y paratifoidea	77.5	80.3	85.1
A08	Infecciones intestinales debidas a virus y otros organismos especificados	67.9	54.1	58.0
A05	Otras intoxicaciones alimentarias bacterianas	67.1	57.0	45.4

Fuente: SUAVE/DGAE/SSA.2004-2006

Quintana Roo				
Clave CIE-10	CAUSA ESPECÍFICA	Tasa 2004	Tasa 2005	Tasa 2006
A04, A08 y A09	Otras infecciones intestinales bacterianas	5582.0	4820.8	4823.8
A06	Amebiasis	1071.7	964.0	790.2
A02	Otras infecciones debidas a salmonella	147.6	163.5	163.0
A08	Infecciones intestinales debidas a virus y otros organismos especificados	70.4	60.4	52.3
A07	Otras enfermedades intestinales debidas a protozoarios	50.8	100.8	108.6
A05	Otras intoxicaciones alimentarias bacterianas	10.2	1.1	1.2
A03	Shigelosis	7.1	8.8	5.5
A01	Fiebres tifoidea y paratifoidea	1.0	0.7	0.5

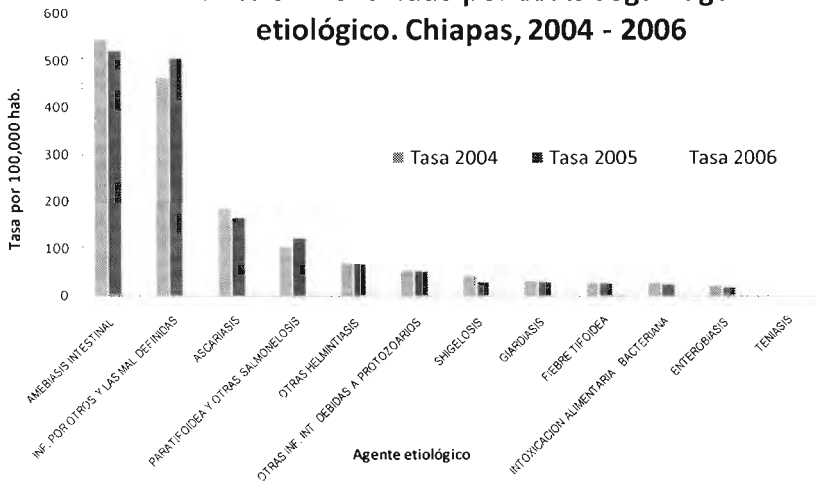
Fuente: SUAVE/DGAE/SSA.2004-2006

Por causa específica, tanto en Chiapas como Quintana Roo, las tasas de morbilidad más altas corresponden a las Otras infecciones intestinales bacterianas.

En Chiapas para 2006, la tasa por esta causa específica fue de 3,137.6, lo que representa una reducción de 7.6% en comparación con 2004.

Para Quintana Roo, la tasa pasó de 5,582 en 2004 a 4,823.5 para 2006, lo que representó un decremento de 13.6%.

**Gráfica 8. Morbilidad por EDAs según agente etiológico. Chiapas, 2004 - 2006**



Fuente: SUAVE/DGAE/SSA.2004-2006

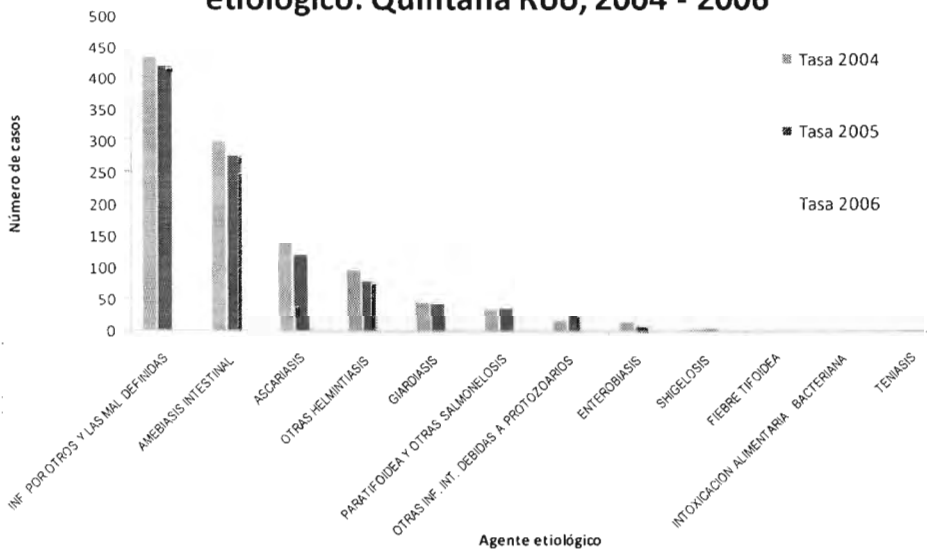
En la gráfica 8 se aprecia el patrón de las EDAs según agente etiológico en el estado de Chiapas.

Llama la atención que 2004-2005, las tasas más altas corresponden a la Amebiasis intestinal, seguida de las infecciones por otros microorganismos y las mal definidas. Para 2006, este orden se invierte.

La tasa de Amebiasis intestinal registrada para el año 2005 es de 5% menos que la registrada en 2004. Para este agente etiológico, la variación encontrada entre 2005 y 2006 fue de -12%

Para los casos de infecciones por otros microorganismos y las mal definidas, la variación encontrada entre 2004 vs 2005 es de 8.7%; y entre 2005 y 2006 fue de -2.7%

**Gráfica 9. Morbilidad por EDAs según agente etiológico. Quintana Roo, 2004 - 2006**



Fuente: SUAVE/DGAE/SSA 2004-2006

En la gráfica 9 se muestra el patrón de las EDAs según agente etiológico en el estado de Quintana Roo.

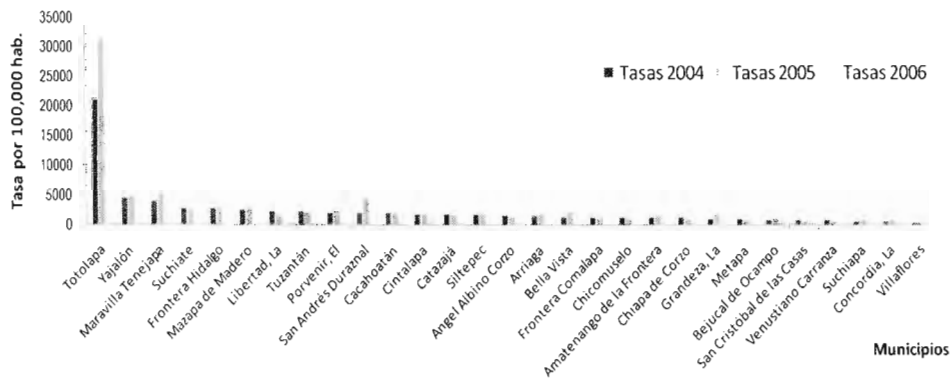
Durante el periodo analizado, las tasas más altas corresponden a las infecciones por otros microorganismos y las mal definidas, seguidas por la Amebiasis intestinal.

En la tasa de las infecciones por otros microorganismos y las mal definidas, la variación encontrada entre 2004 vs 2005 es de -3.6%; y entre 2005 y 2006 fue de -13.3%.

Durante el 2005, año que impactó el huracán “Wilma” en varios municipios del estado, se observa un incremento de casos de infecciones por otros microorganismos y las mal definidas, sin embargo, la tasa se mantuvo similar a las reportadas en 2004 y 2006.



**Gráfica 10. Morbilidad por EDAs en los municipios afectados por "Stan". Chiapas, 2004 - 2006**



Fuente: SUAVE/DGAE/SSA, 2004-2006

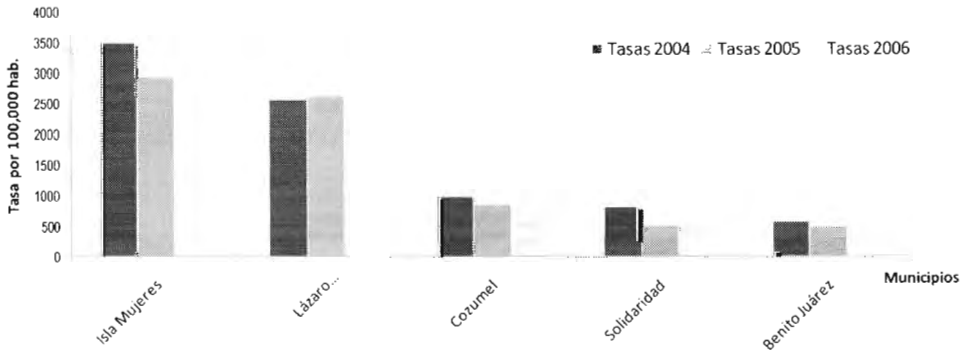
En la gráfica 10, se presentan las tasas de morbilidad por EDAs de los municipios afectados por el huracán "Stan" en Chiapas. Del total de los municipios del estado, 29 (24%) fueron declarados zonas de desastre.

De los municipios afectados, los que presentaron las tasas más altas durante 2005 fueron: Totalolapa (31,068.33), Maravilla Tenejapan (5,430.4), Yajalón (4,957), Frontera Hidalgo (3,125.5) y Mazapa de Madero (2,887.3) por 100,000 habitantes

El comportamiento de estos cinco municipios, es similar durante el periodo 2004-2006.



**Gráfica 11. Morbilidad por EDAs en los municipios afectados por "Wilma".  
Quintana Roo, 2004 - 2006**



Fuente: SUAVE/DGAE/SSA.2004-2006

Del total de los municipios de Quintana Roo afectados por el huracán "Wilma", el 62.5% fueron declarados zonas de desastre.

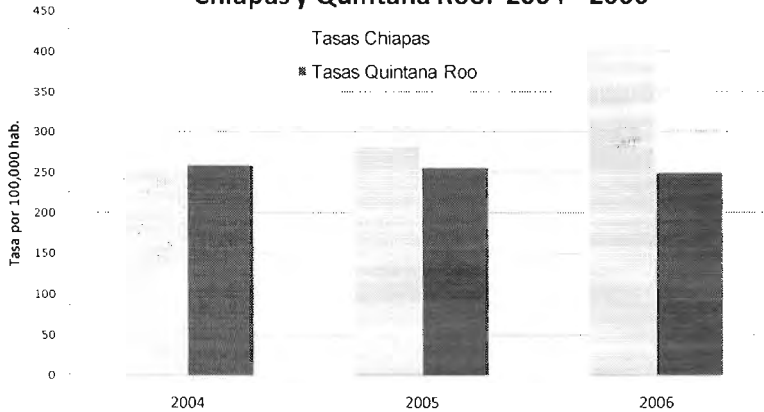
Los municipios afectados presentaron las siguientes tasas por 100,000 habitantes: Isla Mujeres (2,917), Lázaro Cárdenas (2,616), Cozumel (853), Solidaridad (514.5) y Benito Juárez (500.9).

En 2005, la tasa del municipio de Isla Mujeres, tuvo un porcentaje de variación de -15.9% en relación a la tasa observada durante 2004.



## 9.2 Mortalidad

**Gráfica 12. Mortalidad por EDAs.  
Chiapas y Quintana Roo. 2004 - 2006**



Fuente: SEED/SSA.2004-2006

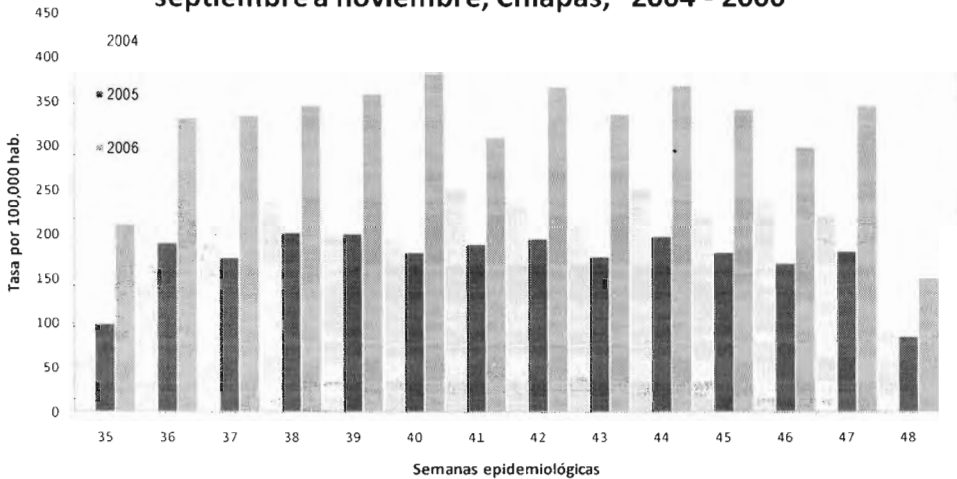
La tasa de mortalidad por EDAs en 2005 para Chiapas fue de 282.8 y de Quintana Roo fue de 255.6 por 100,000 habitantes.

En Chiapas la tasa registrada en 2005 tuvo un incremento de 9.5% con respecto a 2004. En 2006 el incremento fue de 56.6% con respecto al mismo año.

En el caso de Quintana Roo, la variación en las tasas analizadas presentó un balance negativo. La tasa de 2005 disminuyó 1.2% con respecto al año de comparación y para el 2006 el decremento fue de 3.7%.



### Mortalidad EDAs por semana epidemiológica de septiembre a noviembre, Chiapas, 2004 - 2006



Fuente: SEED/SSA.2004-2006

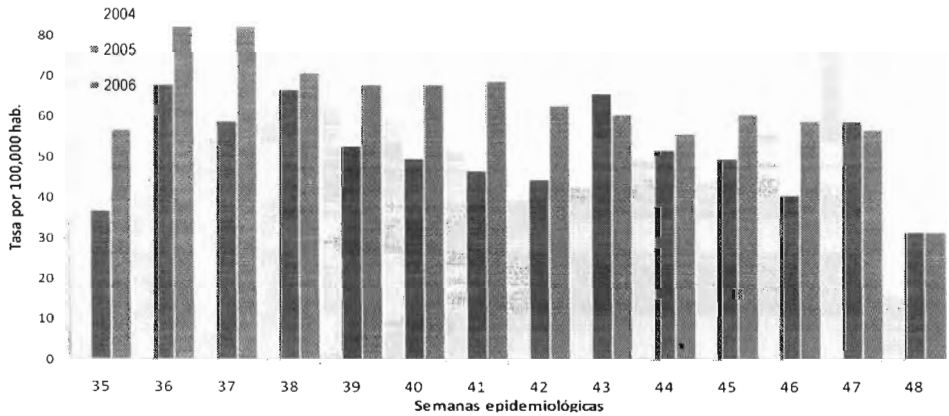
El análisis de la mortalidad por EDAs por semana epidemiológica de la 35 a la 48 (septiembre-noviembre) no refleja un incremento en el número de defunciones, en relación al año 2004 y al 2006.

Entre la semana 41 y 44 del 2005, que corresponde con el periodo de impacto del huracán "Stan", se observa la tasa más alta en la semana 44 (198.0), cifra que representa una reducción del 22.3% con respecto al 2004. Sin embargo, para 2006, la tasa de mortalidad por edad en Chiapas registró un incremento del 86.8% con base al año anterior y del 47.4% respecto al 2004.





**Gráfica 14. Mortalidad EDAs por semana epidemiológica  
Septiembre a noviembre. Quintana Roo, 2004 - 2006**



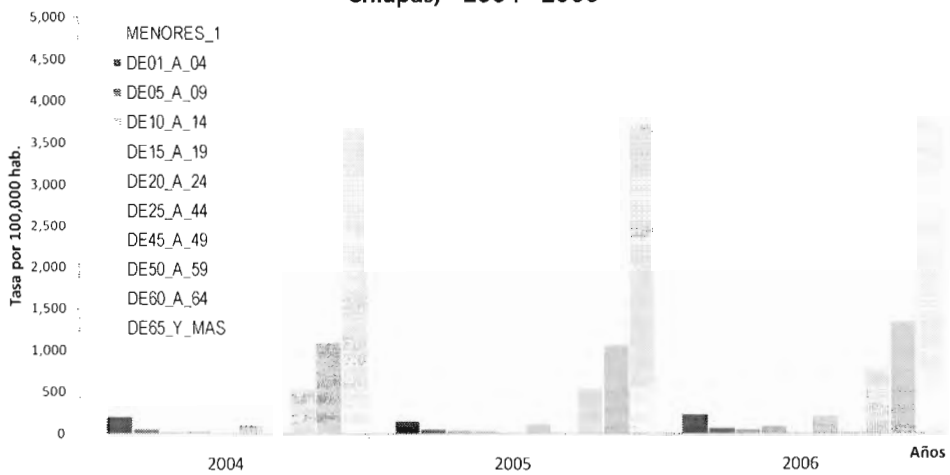
Fuente: SEED/SSA.2004-2006

El estado de Quintana Roo en 2005, si presenta un incremento en el número de defunciones, entre la semana 43 y 46, en relación a las mismas semanas del 2004.

Entre la semana 43 y 46 del 2005, que corresponde con el periodo de impacto del huracán "Wilma", se observa la tasa más alta en la semana 43 (66.0), lo que representa una variación positiva del 53.4% en comparación con el año 2004.



**Gráfica 15. Mortalidad por EDAs por grupo de edad  
 Chiapas, 2004 - 2006**



Fuente: SEED/SSA.2004-2006

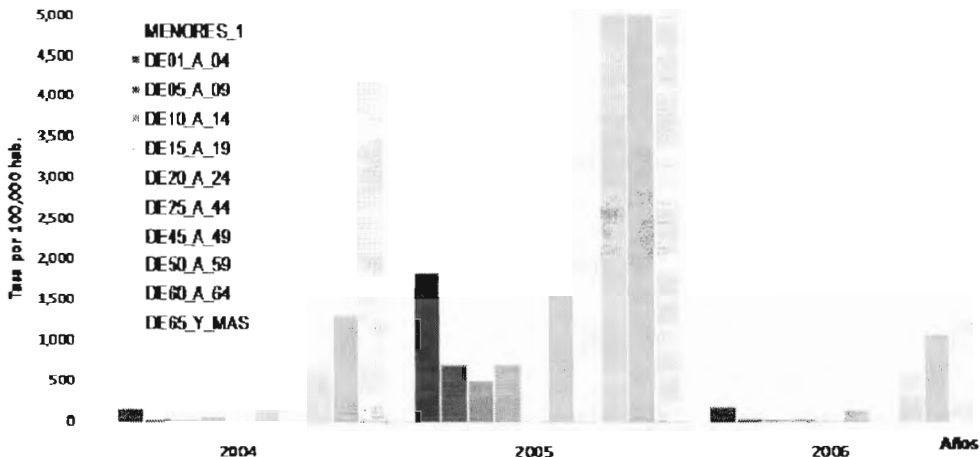
Se puede observar que durante el periodo de estudio, en Chiapas el grupo de edad con la tasa de mortalidad por EDAs más alta es el de mayores de 65 años.

La tasa del 2005 para este grupo de edad, tuvo un incremento de 1.7%, con relación a la tasa del 2004 (3,671.4 vs 3,734.4 por 100,000 habitantes).

Tomando el año 2004 como base, la tasa del año 2006 (4,810.5), presentó una variación positiva del 31%



**Gráfica 16. Mortalidad por EDAs por grupo de edad  
Quintana Roo, 2004 - 2006**



Fuente: SEED/SSA.2004-2006

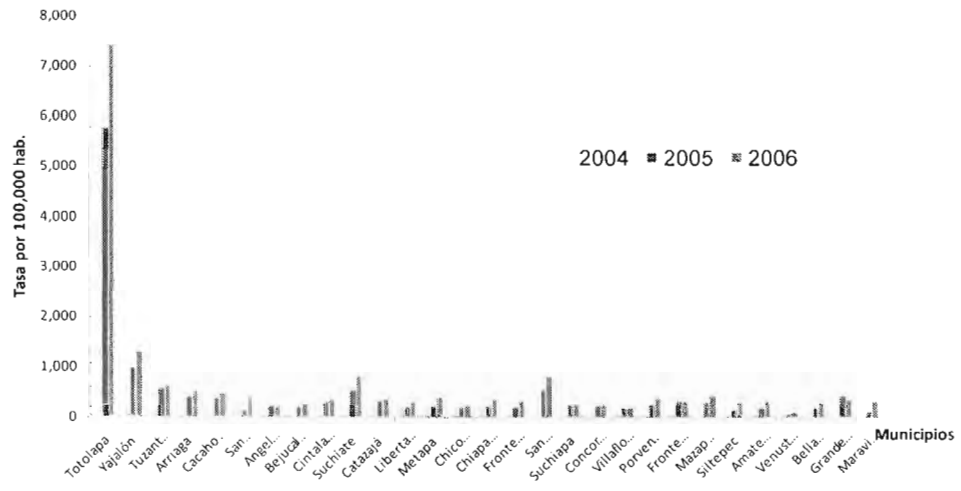
En Quintana Roo, también el grupo etéreo con mayor tasa es el de mayores de 65 años.

En 2005, se observa un incremento en la tasa de mortalidad en todos los grupos de edad. Por ejemplo, en el grupo de menores de un año, el incremento fue de 323.4% y en el grupo de mayores de 65 años, la variación fue de 794.5% más.

Para 2006, las tasas por grupo de edad disminuyen y el comportamiento es similar al observado en 2004.



**Gráfica 17. Mortalidad por EDAs en municipio afectados por "Stan" Chiapas . 2004 - 2006**



Fuente: SEED/SSA.2004-2006

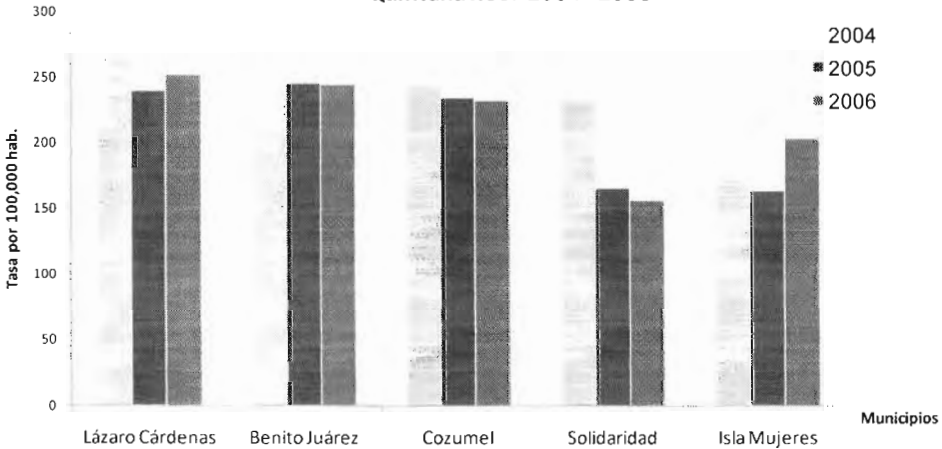
En la gráfica 17, se presentan las tasas de mortalidad por EDAs de los municipios afectados por el huracán "Stan" en Chiapas.

De los municipios afectados, los que presentaron las tasas más altas durante 2005 fueron: Totalolapa (5,764.0), Yajalón (976.9), Tuzantán (594.2) Arriaga (426.8) y Cacahoatán (361.4) por 100,000 habitantes

Para 2006, se repiten los cinco municipios con mayor tasa, pero con incrementos considerables.



**Gráfica 18. Mortalidad por EDAs en municipio afectados por "Wilma" en Quintana Roo. 2004 - 2006**



Fuente: SEED/SSA.2004-2006

En relación a los municipios afectados por el huracán "Wilma" en Quintana Roo,

Los municipios afectados presentaron las siguientes tasas por 100,000 habitantes: Benito Juárez (246.4), Lázaro Cárdenas (240.2), Cozumel (235.2), Solidaridad (166.7) e Isla Mujeres (164.1).

En 2005, la tasa de los municipios de Lázaro Cárdenas e Isla Mujeres, tuvieron un incremento en relación a la tasa observada durante 2004, de 10.3% y 15.1% respectivamente.

**Cuadro 13. Mortalidad por EDAs por etiología probable, en los estados de Chiapas y Quintana Roo. 2004-2006**

Clave CIE-10	Causa específica	Chiapas			Quintana Roo		
		2004	2005	2006	2004	2005	2006
A00	Cólera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A01	Fiebres tifoidea y paratifoidea	0.3	0.3	0.7	0.0	0.0	0.0
A02	Otras infecciones debidas a <i>Salmonella</i>	0.2	0.3	0.5	0.1	0.2	0.0
A03	Shigelosis	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
A04	Otras infecciones intestinales bacterianas	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0
A05	Otras intoxicaciones alimentarias bacterianas	0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.1
A06	Amebiasis	0.1	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0
A07	Otras enfermedades intestinales debidas a protozoarios	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A08	Infecciones intestinales debidas a virus y otros organismos especificados	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2
A09	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	8.9	8.2	12.4	2.2	2.2	2.5

Fuente: SEED/INEGI.2004-2006

Por causa específica, tanto en Chiapas como Quintana Roo, las tasas de mortalidad más altas corresponden a la Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso.

En Chiapas, la tasa por esta causa específica fue de 8.2, lo que representa una reducción de 7.8% en comparación con 2004.

Para Quintana Roo, la tasa se mantuvo en 2.2 durante 2004-2005, y presentó un incremento de 13.6% en 2006.

## CAPÍTULO X. DISCUSIÓN

Los huracanes son los más fuertes y severos de los fenómenos meteorológicos conocidos<sup>8</sup>. En octubre de 2005, México experimentó dos desastres que requirieron el despliegado de acciones específicas e intensas para dar respuesta a las necesidades de salud de la población afectada. De igual modo, se requirió la activación del sistema de vigilancia y notificación de casos que permitiera identificar los principales daños a la salud.

Los sistemas nacionales de vigilancia de cada país integran instrumentos, condiciones y recursos para obtener la información que les permite monitorear el estado y las tendencias de la situación de salud-enfermedad de la población, con base en las cuales se elaboran e implementan políticas, estrategias y actividades.

Ante situaciones de desastre, estos sistemas idealmente deben mantenerse y ser capaces de cubrir las necesidades de información generadas.

La vigilancia durante y después de un desastre no pretende proporcionar información precisa acerca de la incidencia de una enfermedad determinada. Pero, si el sistema de vigilancia resulta efectivo, este refleja un aumento en el número de los casos de enfermedades, principalmente transmisibles.<sup>4,71,72,73</sup>

Este incremento de casos, se debe al mayor número de unidades de registro, a la mayor concientización de la población y a una mayor cobertura prestada por los medios de comunicación. Sin embargo, ello no significa que las enfermedades hayan aumentado, sino que el registro de enfermedades y defunciones ha mejorado en comparación con la situación antes del desastre.

En nuestro país, con la creación del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), se estableció el Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE) el cual sistematiza la notificación de la información de morbilidad y mortalidad con participación de todas las instituciones del Sistema Nacional de Salud<sup>74</sup>.

Parte de los componentes del SUIVE son, el Sistema de Notificación Semanal de Casos Nuevos (SUAVE) y el Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones (SEED), los cuales se complementan para la obtención de conocimientos oportunos, uniformes completos y confiables referentes a los daños y riesgos de la población.

En el caso de la presencia de un desastre, se mantienen los mecanismos de notificación y registro de casos a través del SUAVE y el de las defunciones a través del SEED.

Los centros de coordinación de atención del desastre, llevan a cabo el registro de casos atendidos durante la contingencia mediante el programa EPI-DESASTRES, el cual permite generar información diaria de la morbilidad. Este programa concentra información de centros de salud, hospitales, refugios temporales y unidades móviles, permitiendo conocer el número de casos de enfermedades transmisibles y no transmisibles.

Sin embargo, los casos concentrados en el programa EPI-DESASTRES no siempre se notifican por el sistema de rutina, dificultando conocer la magnitud real del problema.

En los resultados obtenidos en este estudio, no se aprecia un incremento importante en la morbilidad y mortalidad por EDAs que se pueda atribuir al impacto de los huracanes “Stan” y “Wilma”.

A pesar de afectar “Stan” y “Wilma” un número importante de los municipios de Chiapas y Quintana Roo, el comportamiento de los EDAs fue similar a lo observado en el mismo periodo de un año previo y un año después del impacto.

Es decir, en el año 2005, la distribución de casos y defunciones por EDAs por grupo de edad, por municipio, semana de ocurrencia y por agente etiológico es igual a la reportada a través del SUAVE y del SEED, en 2004 y 2006.

Si se considera que el impacto de los desastres es siempre mayor para los grupos más vulnerables de la sociedad, entre ellos los pobres, las mujeres, los niños, los ancianos y las personas con discapacidad<sup>37</sup>; los resultados observados en este estudio concuerdan con lo reportado en la literatura, ya que los municipios más afectados son los que tienen población en condiciones que los hace más vulnerables.

Durante el 2005, los municipios con mayor tasa de mortalidad por EDAs en el estado de Chiapas fueron Totolapa, La Grandeza y El Porvenir; los dos últimos ya catalogados como municipios de muy alto riesgo y el último como de mediano riesgo para mortalidad por EDAs respectivamente, en un análisis previo e identificación de municipios de riesgo en el año 2000.<sup>75</sup>

También es importante destacar que por lo menos cinco de los municipios afectados en Chiapas presentaron aumentos importantes en su mortalidad por EDAs.

Es importante considerar que se requiere implementar una estrategia que permita integrar los sistemas de información que operan de manera paralela durante la contingencia de un desastre, para conocer de manera directa los cambios reales que genera el mismo en la morbilidad y mortalidad. De ésta manera, se pueden definir políticas, estrategias y actividades específicas.



## CAPÍTULO XI. CONCLUSIONES

- Debido a los huracanes “Stan” y “Wilma”, en octubre de 2005, se requirió la activación del sistema de notificación de casos que permitiera identificar los principales daños a la salud.
- A pesar de que en Chiapas se afectaron sólo el 24% del total de los municipios, se observó un mayor número de casos de EDAs y defunciones por esta causa que en los municipios del estado de Quintana Roo, en donde la afectación de municipios fue del 62.5%.
- Esta diferencia en el número de casos y defunciones por EDAs puede estar relacionadas por las condiciones de vulnerabilidad de la población previas a la presencia del desastre, como por ejemplo, la pobreza, la débil infraestructura en el saneamiento, la existencia de pocas unidades médicas, etc.
- En términos generales la información obtenida a través, de las bases de datos de los sistemas de notificación rutinaria, no representan el incremento esperado en el número de casos, consecuencia de la vigilancia más activa.
- Sólo se observaron cambios en la mortalidad de 2005 y 2006, los cuales no puede ser directamente atribuidos al impacto del fenómeno.
- En el comportamiento de la mortalidad se observaron cambios en 2006 con incremento de tasas comparadas con 2004 y 2005, sin embargo, este incremento



no puede ser directamente atribuible al impacto del fenómeno de los huracanes “Stan” y “Wilma”.

- Los pocos cambios identificados en la morbilidad y mortalidad de ambos estados, puede estar relacionados con la falta de capacitación del personal generador de la información.
- También es importante considerar que debido a que en la fase de contingencia el registro de casos es a través, del programa EPI-DESASTRES, se pierde la integración con los casos notificados a través del SUAVE. Esta situación es factible de eliminar mediante la supervisión y coordinación de los responsables de concentrar la información.
- Por lo tanto, esto no representa que en México, no se lleve a cabo la vigilancia epidemiológica de las principales causas de morbilidad y mortalidad durante y después de un desastre, sino que hace falta la integración de los sistemas de información y definición de lineamientos que permitan identificar y registrar todas las atenciones otorgadas.
- Al conocer el verdadero impacto de un desastre en la salud de la población de nuestro país, podrán diseñarse estrategias encaminadas a brindar respuesta a las necesidades reales y de esta manera mitigar los daños a la salud.



## CAPITULO XII. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

- Cuando se estaba realizando el análisis de este estudio, surgió la inquietud de un análisis comparativo de morbilidad entre las bases del EPI-DESASTRES y las del SUIVE, por lo tanto esta fase puede retomarse en un futuro.
- También sería recomendable establecer la coordinación para correlacionar los dos sistemas de información (SUIVE y EPI-DESASTRES), de tal manera que se cuente con la información adecuada sin que esto genere resultados desastrosos para la entidad que los reporta, en lo referente a los indicadores de salud de la misma.
- Las enfermedades diarreicas agudas significan un grave problema de salud pública por su magnitud y trascendencia, que además presenta una variabilidad importante de acuerdo con los diferentes factores determinantes, como: las condiciones geográficas, culturales, sociales, económicas, ambientales y de servicios públicos, por lo un enfoque incluyente tanto en el estudio como en el manejo de las mismas, no solo es deseable, sino necesario para acercarnos a la resolución del problema.
- El adecuado manejo de la información, así como que esta fluya por los canales adecuados, son puntos fundamentales para llegar a consolidar nuestra sistema de vigilancia epidemiológica, por lo que es importante destacar que cuando en situaciones de emergencia se emplean métodos alternos para la recolección y procesamiento de la información es muy importante que se den indicaciones precisas y claras a los encargados de la generación de la misma.

## CAPITULO XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Coping with emergencies: WHO strategies and approaches to humanitarian action, 1995. Geneva, 1995 (Document WHO/EHA/95.5)
2. Sanabria-Rojas H. Panorama Epidemiológico de los desastres naturales. Rev Med Exp INS 1998;XV (1/2):37-42.
3. Organización Panamericana de la Salud / OMS. Serie de Manuales y Guías sobre Desastres, No. 4. Manual de Evaluación de daños y necesidades en salud para situaciones de desastre. Ecuador , 2004. pág. 193.
4. Los desastres naturales y la protección de la salud. Washington, D.C.: OPS/OMS; 2000:33-41. (Publicación Científica No.575).
5. Noji E. El impacto de los desastres naturales en la salud pública. Bogotá, Colombia: OPS/OMS; 2000.
6. Gunn SWA. Multilingual dictionary of disaster medicine and international relief. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers; 1990.
7. Alexander D. Natural disasters. New York: Chapman & Hall, Inc.; 1993.
8. World Meteorological Organization. The role of the World Meteorological Organization in the International Decade for Natural Disaster Reduction. Report No.WMO-745. Geneva: World Meteorological Organization; 1990.
9. Grunfest E, Huber CJ. Toward a comprehensive national assessment of flash flooding in the United States. Episodes 1991;14:26-35.
10. Dietz VJ, Rigau-Perez JG, Sanderson LM, Diaz L, Cunn RA. Health assessment of the 1985 flood disaster in Puerto Rico. Disasters 1990;14:164-70.
11. Aghababian RV, Teuscher J. Infectious disease following major disasters. Ann Emerg Med 1992;21:362-7.

12. Toole MJ. Communicable disease epidemiology following disasters. *Ann Emerg Med* 1992;21:418-20.
13. Centers for Disease Control and Prevention. Outbreak of diarrheal illness associated with a natural disaster-Utah. *MMWR* 1983;32:662-4.
14. McCarthy MC, He J, Hyams KC, El-Tigani A, Khalid IO, Carl M. Acute hepatitis E infection during the 1988 floods in Khartoum, Sudan. *Trans Roy Soc Trop Med and Hyg* 1994;88:177.
15. Homeida M, Ismail AA, El Tom I, Mahmoud B, Ali HM. Resistant malaria and the Sudan floods [letter]. *Lancet* 1988;2:912.
16. Novelli V, El Tohami TA, Osundwa VM, Ashong F. Floods and resistant malaria [letter]. *Lancet* 1988;2:1367.
17. Barclay AJG, Coulter JBS. Floods and resistant malaria [letter]. *Lancet* 1988;2:1367.
18. Siddique AK, Baqui AH, Eusof A, Zaman K. 1988 floods in Bangladesh: pattern of illness and causes of death. *J Diarrhoeal Dis Res* 1991;9:310-4.
19. Crónicas de Desastres: Terremotos en El Salvador, 2001; Organización Panamericana de la Salud, 2002
20. Hays WW. Perspectives on the International Decade for Natural Disaster Reduction. *Earthquake Spectra*, 1990;6; 125-143
21. Pretto, E, Safar, P. Disaster reanimatology potentials revealed by interviews of survivors of five major earthquakes. *Prehospital and Disaster Medicine* 1993, p 13-24.
22. Pretto E, Angus, DC, Abrams, JL. An analysis of prehospital mortality in an earthquake. *Prehospital and Disaster Medicine* 1994; 9: 107-24.

23. Mikaelyan, AI, Belorusov, O, Lebedeva, RN The experience of All Union Surgery Scientific Center of the USSR Academy of Medical Sciences and its branches in the Armenian earthquake victims. Proceedings of the International Conference on Disaster Medicine, Moscow, 22-29 May 1990, Moscow, Ministry of Health ; 1990 p1:467
24. Voight B. The 1985 Nevado del Ruiz volcano catastrophe: anatomy and retrospection. Journal of Volcanological and Geothermal Research. 1990, 44:349-86.
25. Baxter, PJ, Tedesco, D; Miele, G. Health hazards of volcanic gases. Lancet 1990;336:176
26. Advisory Group on the Medical Aspects of Air Pollution Episodes. Sulphur dioxide, acid aerosols and particulates. 2nd report. London. HMSO. Department of Health, 1992.
27. Rubin CH, Noji, EK, Seligman, PJ. Evaluating a fluorosis hazard after a volcanic eruption. Arch Environ Health 1994; 49:395-401
28. Seaman J. Epidemiología de los desastres naturales. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Harla Ed.1989.
29. Seaman, J.; Holt, J.:"Markets and famines in the third world". Disasters 1980;4: 283-297.
30. <http://www.monografias.com/trabajos10/natantr/natantr.shtml> (2 of 22) (29/07/2008 09:20:00 pm)
31. Aguilar P. Saneamiento ambiental y salud. La Habana: MINSAP; 2002.
32. Organización Mundial de la Salud. Protocolos de evaluación sanitaria rápida en situaciones de emergencia. Ginebra: OMS; 1999.
33. Dario C. O. El impacto económico de los desastres: Esfuerzos de medición existentes y una propuesta alternativa. República Dominicana. Banco Interamericano de Desarrollo. Santo Domingo. Octubre, 2001.

34. Gunn SWA. Multilingual dictionary of disaster medicine and international relief. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers; 1990.
35. Martínez J.M. Los 10 desastres más costosos en México. Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros. México, 2007
36. Centers for Disease Control and Prevention. Injuries and illnesses related to hurricane Andrew-Louisiana, 1992. MMWR 1993;42:242-3, 249-51.
37. Centers for Disease Control and Prevention. Hurricanes and hospital emergency room visits – Mississippi, Rhode Island, Connecticut (Hurricanes Alicia and Gloria). MMWR 1986;34:765-70.
38. International Federation of the Red Cross and the Red Crescent Societies. World Disasters Report. Genève: IFRC;2001, 2002, 2003, 2004
39. Benson Ch. The cost of disasters. Benfield Hazard Research Centre. London: University College London; 2005.
40. Kreimer A. Munasinghe M, editors. Managing Natural Disasters and the Environment. Washington DC: The World Bank; 1991
41. Lavell A. The impact of disasters on development gains: clarity or controversy. Geneva: IDNDR Programme Forum; 1999).
42. Hernán-Calderón J. Periodos que comprende el desarrollo de una situación de desastre. <http://www.geocities.com/RainForest/Andes/8473/nunodos/periodes.htm>
43. Allard Soto R, Arcos González P, Pereira Candel J, Castro Delgado R. Salud pública y conflictos bélicos: las emergencias humanitarias complejas. Rev Adm Sanit. 2003;1:29-45.
44. Emergency health management after natural disaster. Office of Emergency Preparedness and Disaster Relief Coordination. Scientific Publication No. 407. Washington, D.C.: Pan American Health Organization; 1981.
45. Alexander D. Natural disasters. New York: Chapman & Hall, Inc.; 1993

46. Salama P, Spiegel P, Talley L, Waldman R. Lessons learned from complex emergencies over past decade. *Lancet*. 2004;364:1801-13)
47. Norma Oficial Mexicana NOM-017-SS2-1994, Para La Vigilancia Epidemiológica.
48. Rodríguez-Salvá A, Terry-Berro B. Guía práctica para la fase de emergencia en caso de desastres y poblaciones desplazadas. *Rev Cubana Hig Epidemiol* 2002;40(2):112-20.
49. Programa de Acción Urgencias Epidemiológicas y Desastres, 2001. Secretaría de Salud.
50. De la Fuente, J. La salud en un México en transición. *Salud Pública Mex* 2004;46(2):164-168.
51. Office of the United Nations Disaster Relief Coordinator. Mitigating natural disasters: phenomena, effects and options. Geneva: Office of the United Nations Disaster Relief Coordinator; 1991.
52. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. World Disasters Report 1993. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers; 1993.
53. Robinson A. Earthshock: hurricanes, volcanoes, earthquakes, tornadoes and other forces of nature. London: Thames and Hudson Ltd.; 1993.
54. Alexander D. Natural disasters. New York: Chapman & Hall, Inc.; 1993.
55. National Weather Service. Hurricane: a familiarization booklet. NOAA PA 91001. Silver Springs, M.D.: U.S. Department of Commerce, National Oceanographic and Atmospheric Administration, National Weather Service; 1993.
56. Hossain M, Aminul Islam ATM, Kumar Saha S. Floods in Bangladesh: recurrent disaster and people's survival. Dhaka, Bangladesh: Universities Research Centre; 1987.
57. Centro Meteorológico. Comisión Federal de Electricidad. Mayo, 2008. <http://www.cfe.gob.mx>



58. Lee LE, Fonseca V, Brett KM, Sanchez J, Mullen RC, Quenemoen LE, et al. Active morbidity surveillance after Hurricane Andrew-Florida, 1992. JAMA 1993;270:591-4.
59. National Research Council. Facing the challenge. The U.S. national report. Washington, D.C.: National Academy Press; 1994.
60. National Hurricane Center. Memorable Gulf Coast hurricanes of the 20th century. Miami: U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Weather Service, National Hurricane Center; 1993.
61. National Weather Service. Hurricane Andrew: South Florida and Louisiana, August 23- 26, 1992. Natural Disaster Survey Report. Silver Springs, M.D.: U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Weather Service, 1993.
62. Dietz VJ, Rigau-Perez JG, Sanderson L, Diaz L, Gunn RA. Health assessment of the 1985 flood disaster in Puerto Rico. Disasters 1990;14:164-70.
63. Lee LE, Fonseca V, Brett KM, Sanchez J, Mullen RC, Quenemoen LE, et al. Active morbidity surveillance after Hurricane Andrew-Florida, 1992. JAMA 1993;270:591-4.
64. Longmire AW, Ten Eyck RP. Morbidity of hurricane Frederic. Ann Emerg Med 1984; 3:334-8.
65. Philen RM, Combs DL, Miller L, et al. Hurricane Hugo, 1989. Disasters 1992;15:177-9.
66. UNICEF Cyclone Evaluation Team. Health effects of the 1991 Bangladesh cyclone: report of a UNICEF evaluation team. Disasters 1993;17:153-65.
67. Organización Panamericana de la Salud. Vigilancia epidemiológica con posterioridad a los desastres. Oficina Regional de la OMS. <http://www.paho.org>.
68. Falk, H.; Baxter, P.I.; Ing. R.; French, J.; Health. C.W.; Bernstein, R.; Merchant, I.A.: Mount St. Helens volcano health report Num. 18 (Department of Health and Human Services. Center for Disease Control, Atlanta, 1980).

69. Leus, X.; Kintanar, C.; Browman, V.: "Asthmatic bronchitis associated with a volcanic eruption in St. Vincent, West Indies". *Disasters* 5: 67-69 (1981).
70. National Oceanic and Atmospheric Administration <http://www.noaa.gov/index.html>.
71. Organización Panamericana de la Salud. Preparativos para desastres y mitigación de sus efectos. 1998.
72. Arcos-González P., et al. Mortalidad y morbilidad por desastres en España. *Gac Sanit* 20 (6), 2006. Disponible en: <<http://www.scielosp.org/scielo.php>
73. Organización Panamericana de la Salud. Vigilancia epidemiológica sanitaria en situaciones de desastre. Guía para el nivel local. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Socorro en Casos de Desastre Washington, D.C., septiembre 2002. Serie Manuales y Guías sobre Desastres, Nº 2.
74. Programa de Acción 2001-2006: Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica SINAVE. Dirección General de Epidemiología. Secretaría de Salud.
75. Solís A, Murguía P. Panorama de la mortalidad por Enfermedad Diarreica Aguda en México durante el año 2000. Identificación de municipios de riesgo. UNAM/DGE/SSA. México, 2002.

## CAPITULO XIV. ANEXOS

1.

### **DECLARATORIA DE EMERGENCIA POR LAS LLUVIAS DEL 4 AL 6 DE OCTUBRE DE 2005 POR EL IMPACTO DEL HURACAN "STAN" Y SUS EFECTOS EN LOS DIVERSOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE CHIAPAS, QUE SE ENUNCIAN A CONTINUACION:**

**Artículo 1o.-** Se declara en emergencia a los municipios de Tonalá, Arriaga, Suchiate, Metapa de Domínguez, Unión Juárez, Frontera Hidalgo, Cacahoatán, Tuxtla Chico, El Porvenir, Siltepec, Mazapa de Madero, Bella Vista, Benemérito de las Américas, La Grandeza, Bejuical de Ocampo, Amatenango de la Frontera, Frontera Comalapa, La Concordia, Angel Albino Corzo, Villa Corzo, Villaflores, Suchiapa, Chiapa de Corzo, Montecristo de Guerrero, La Libertad, Catazajá, Chicomuselo, Cintalapa y San Cristóbal del Estado de Chiapas.

**Artículo 2o.-** La presente se expide para acceder a los recursos del Fondo Revolvente del FONDEN que la Secretaría de Gobernación tiene asignado para el año 2005.

**Artículo 3o.-** La determinación de los apoyos a otorgar se hará en los términos de los Lineamientos y con base en las necesidades prioritarias e inmediatas de la población para salvaguardar su vida y su salud.

México, Distrito Federal, a diez de octubre de dos mil cinco.- La Coordinadora General de Protección Civil, **María del Carmen Segura Rangel**.- Rúbrica.

2.

### **DECLARATORIA DE DESASTRE NATURAL, CON MOTIVO DE LAS LLUVIAS INTENSAS QUE PROVOCARON ESCURRIMIENTOS SUBITOS, DESBORDAMIENTOS DE RIOS, INUNDACIONES Y DESLAVES OCASIONADAS POR LA OCURRENCIA DEL CICLON TROPICAL "STAN" LOS DIAS 3 AL 6 DE OCTUBRE DE 2005, EN DIVERSOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE CHIAPAS**

**Artículo 1o.-** Se declara como zona de desastre a los municipios de Escuintla, Acapetahua, Villa Comaltitlán, Acacoyagua, Suchiate, Mapastepec, Huehuetán, Pijijiapan, Mazatán, Motozintla, Tapachula,

Huixtla, Tuzantán, Tonalá, Arriaga, Metapa, Unión Juárez, Frontera Hidalgo, Cacahoatán, Tuxtla Chico, El Porvenir, Siltepec, Mazapa de Madero, Bella Vista, Benemérito de las Américas, La Grandeza, Bejuical de Ocampo, Amatenango de la Frontera, Frontera Comalapa, La Concordia, Angel Albino Corzo, Villa Corzo, Villaflores, Suchiapa, Chiapa de Corzo, Montecristo de Guerrero, La Libertad, Catazajá, Chicomuselo, Cintalapa y San Cristóbal de las Casas del Estado de Chiapas.



3.

**DECLARATORIA DE EMERGENCIA POR LA PRESENCIA DEL HURACAN "WILMA" Y SUS EFECTOS EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO, QUE SE ENUNCIAN A CONTINUACION:**

**Artículo 1o.-** Se declara en emergencia a los municipios de Benito Juárez, Solidaridad, Isla Mujeres, Cozumel y Lázaro Cárdenas del Estado de Quintana Roo.

**Artículo 2o.-** La presente se expide para acceder a los recursos del Fondo Revolvente del FONDEN que la Secretaría de Gobernación tiene asignado para el año 2005.

**Artículo 3o.-** La determinación de los apoyos a otorgar se hará en los términos de los Lineamientos y con base en las necesidades prioritarias e inmediatas de la población para salvaguardar su vida y su salud.