



Universidad Nacional Autónoma de México.  
Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia.

***“INTERVENCIONES DE CUIDADO DEL PERSONAL DE SALUD EN CASO DE SISMO.”***

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA

PRESENTA

**BLADIMIR TORRES ROMERO.**

ASESORAS: MTRA. TERESA SÁNCHEZ ESTRADA.

L.E.O. ANGÉLICA IVONNE ESPARZA SANDOVAL.

CIUDAD DE MÉXICO.

2018





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirme ser parte de la gran comunidad universitaria, por darme la oportunidad de cumplir mis metas.

Gracias a la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia, por dejarme conocer la grandeza humana, la humildad, la solidaridad a través del cuidado.

Gracias a todos aquellos pacientes con los que tuve la oportunidad de darles un cuidado integral, fue gracias a ustedes que hoy he llegado hasta aquí...

Dedico este trabajo al Creador de todas las cosas, al arquitecto de este gran universo, gracias por permitirme seguir soñando y ayudarme a cumplir estos sueños.

A mi abuelita Martha, me enseñaste que la vida suele ser difícil, que no es justa la mayor parte de las veces, pero con esfuerzo logras cosas inimaginables. Gracias a ti, a tu esfuerzo, a tu cariño hoy pude cumplir este gran logro, te amo abuelita.

A mi hermano Jair, por siempre estar conmigo, por apoyarme a ser mejor día a día, sé que el camino ha sido un poco difícil, pero mira hasta donde hemos llegado, gracias hermano, gracias por ser mi gran compañero.

A mi tío José Luis, gracias por ser mi ejemplo a seguir, gracias por creer en mí, por ayudarme a lograr mis objetivos y por enseñarme que hay un mundo increíble por recorrer.

A mis amigos, que siempre han estado ahí, gracias por las grandes aventuras que hemos pasado juntos, cada uno de ustedes me han ayudado a dar lo mejor de mí.

A Mimí, gracias por compartirme tu gran cariño y amor, tus consejos, tu apoyo, gracias por iluminar mi vida, mi camino y mi corazón.

Al Sr. Jorge Caballero, por permitirme cuidar sus pasos cuando usted lo necesitaba, por las enseñanzas de vida, por su paciencia, muchas gracias.

A la familia Caballero, por alentarme en los días complicados, por el gran cariño que me han brindado, por permitirme cuidar a un ser querido para ustedes, por abrirme las puertas de su corazón y de su hogar.

## CONTENIDO

Agradecimientos.....	1
Dedicatoria .....	2
Introducción.....	5
Contextualización.....	7
Objetivo General.....	9
Objetivo específico.....	9
Problematización.....	9
Metodología.....	10
1. Evidencia Científica.....	11
2. Marco conceptual.....	18
2.1 Protección civil.....	18
2.1.1 Creación internacional.....	18
2.1.2 Creación nacional.....	21
2.1.3 Ley General de Protección Civil.....	23
2.1.4 Definición.....	25
2.1.5 Manual interno de Protección Civil.....	25
2.1.6 Tipos de desastre.....	28
2.1.7 Tipos de simulacros.....	30
2.1.8 Recomendaciones de Protección Civil en caso de sismo.....	31
2.2 La tierra y el origen de la actividad sísmica.....	33
2.2.1 Placas tectónicas.....	35
2.2.2 Movimiento de las placas.....	37
2.2.3 Sismos.....	38
2.2.4 Cómo se detecta un sismo.....	40
2.2.5 Actividad sísmica nacional.....	41
2.2.6 Actividad sísmica en la Ciudad de México.....	50
2.2.7 Tipo de suelo en la ciudad de México.....	54
2.2.8 Sistema de Alerta Sísmica Mexicano. (SASMEX).....	55
2.3 Plan de Hyogo.....	56
2.3.1 Hospital Seguro.....	57

2.3.2 Infraestructura y recursos humanos .....	61
2.4 Psicología en desastres. ....	62
2.4.1 Fases de alarma.....	64
2.4.2 Psicología de auxilio.....	65
2.5 Enfermería en caso de Sismo. ....	67
2.5.1 Meta paradigma enfermero .....	69
2.5.2 Triage hospitalario .....	71
2.5.3 Norma Oficial Mexicana 019 .....	72
2.5.4 Ética en enfermería .....	73
3. Aportaciones y conclusiones. ....	76
Bibliografía General.....	82

## INTRODUCCIÓN.

Este documento estructurado en el formato de Tesina constituye una revisión de los aspectos relevantes sobre la prevención, mediante la educación; sobre riesgos y daños en caso de sismos.

En particular se abordan las intervenciones preventivas ante un sismo en unidades hospitalarias, dada a su normativa en los procedimientos para evacuación de áreas.

La estructura del documento incorpora en primer término la evidencia científica que incluyen las investigaciones realizadas sobre el tópico, sismos, prevención, desastre, unidad hospitalaria etc. Se incorporan las regulaciones en las que se encuentran, normas oficiales y manuales de procedimientos. En el apartado conceptual se integran los conceptos biofísicos y geológicos que explica la generación de los sismos y su impacto como fenómeno natural.

Desde luego los aspectos descritos permea la visión de las intervenciones en la competencia de Enfermería, aun cuando estas intervenciones son de carácter multidisciplinario, involucra a Enfermería por la magnitud de la responsabilidad y su capacidad de respuesta, así como su nivel de compromiso con los pacientes.

La metodología de trabajo consistió en primer término en la identificación del fenómeno de estudio, objetivos generales y específicos y su pertinencia en el campo disciplinar de Enfermería. En segundo lugar, se procedió a la búsqueda de fuentes primarias y secundarias de información científica para proceder a su lectura y síntesis para organizar conforme a los objetivos. Se consultaron bases de datos tales como: CINAHL; Scielo; Redalyc.org; PubMed; MedLine; Biblioteca Digital de la UNAM, específicamente TESIUNAM y LIBROUNAM.

Se elaboran las conclusiones que versan sobre la importancia de Enfermería en la prevención de riesgos y daños en casos de sismo en unidades hospitalarias incluyendo los aspectos normativos, el manejo de la dimensión emocional durante eventos sísmicos y sus posibles efectos individuales y colectivos.

Finalmente se incluye la bibliografía general relacionada al tema de intervenciones de cuidado del personal de salud en caso de sismo en estilo Apa.

## CONTEXTUALIZACIÓN.

Gran parte de los desastres naturales son impredecibles, afectando a regiones, países, poblaciones y por ende a sus habitantes, sus bienes e inclusive la economía de todo un país. Conocer estos hechos permiten tomar algunas medidas preventivas para poder disminuir el daño que pudiesen ocasionar tales desastres o eliminarlos si es posible.

Hay diversos tipos de desastres, por ejemplo, ciclones, tormentas tropicales, los huracanes, tornados, sismos, entre otros. En este estudio nos centraremos en los desastres denominados sismos.

Los sismos han sido una de las amenazas latentes que no se tiene conocimiento sobre el día ni la hora de cuándo va a suceder, esto se debe a los bordes deslizantes, la fricción genera liberación de energía, la cual se refleja en terremotos. La energía que es liberada en un sismo viaja por medio de ondas, estas ondas se difunden en ambientes sólidos, líquidos o gaseosos. La capacidad de provocar daños depende de la energía liberada y el tipo de suelo en el que se propaguen las ondas sísmicas.

En el caso particular de los sismos la prevención de riesgos y daños, mediante la educación, se ha convertido en la línea principal de acción, esto ha permitido el salvamento de numerosas vidas humanas, aunque quedan algunos aspectos por mejorar, como una mayor difusión entre la comunidad, cumplimiento de las normas de construcción, una mejora en la planeación urbana, entre otras.

En México, durante el año 2017 los eventos sísmicos registrados fueron un total de 26,413 eventos, En la Ciudad de México no se originan sismos por la interacción de placas, pero la energía que liberan la interacción de las placas de la costa pueden afectar a sus habitantes, dependiendo de la cercanía y la magnitud que este sismo produzca.

La Ciudad de México se encuentra dentro de una zona sísmica importante, por lo que el adiestrar a la población en general, a visitantes de zonas de máxima densidad poblacional es una necesidad emergente. en esta línea de acción entra el personal

de salud en los campos hospitalarios cuya responsabilidad ante los pacientes y en para sí mismos los obliga a tomar oportunamente decisiones sin ocasionar un daño a los pacientes preferentemente.

La Ciudad de México cuenta con una alerta sísmica temprana, funciona por medio de una alerta sonora que proporciona un tiempo de oportunidad para evacuar o repliegue de aproximadamente 60 segundos si este se origina en la costa de Guerrero. El tiempo puede disminuir entre más cercano sea el epicentro de la Ciudad de México.

Para el personal de Salud es importante implementar programas e intervenciones idóneas que puedan aplicar cuando sucede un sismo. Uno de los programas que se han aplicado en México es el de Hospital Seguro, está pensado para trabajar bajo el principio de protección, esto permite que el hospital se encuentre funcionando antes y después de un desastre, ya que si un hospital no pudiese operar normalmente haría más complicada la respuesta de auxilio a sus habitantes.

La necesidad de adoptar una cultura de prevención ante los desastres también implica que el personal de salud reconozca la importancia de brindar cuidados a la salud mental. Entre las habilidades y conocimientos que el personal debe brindar, éste, es uno de los más importantes, ya que dependiendo del tipo de atención brindada se verá reflejada la atención en una contención efectiva o contrariamente, en un aumento de dificultades al momento de presentarse un desastre.

La investigación en México sobre la actuación del personal de Enfermería en caso de desastre se limita a la realización de un Triage para la atención de los pacientes, pero las acciones que debe realizar en las fases de alerta o de impacto no se encuentran descritas en algún manual o en alguna investigación. Proporcionar los cuidados necesarios para el paciente implica estar capacitados y actualizados en diferentes temas de salud, pero al mismo tiempo en protección civil, con la finalidad de reducir el daño que pudiera comprometer el bienestar.

## OBJETIVO GENERAL.

Identificar las intervenciones de cuidado del personal de salud en caso de sismo.

## OBJETIVO ESPECÍFICO.

Enfatizar la importancia de la cultura de prevención y disminución de riesgos y daños en casos de sismo como fenómeno natural y sus implicaciones.

Analizar de manera exhaustiva la literatura disponible sobre intervenciones en caso de sismo, a fin de proponer un modelo incipiente para hospitales.

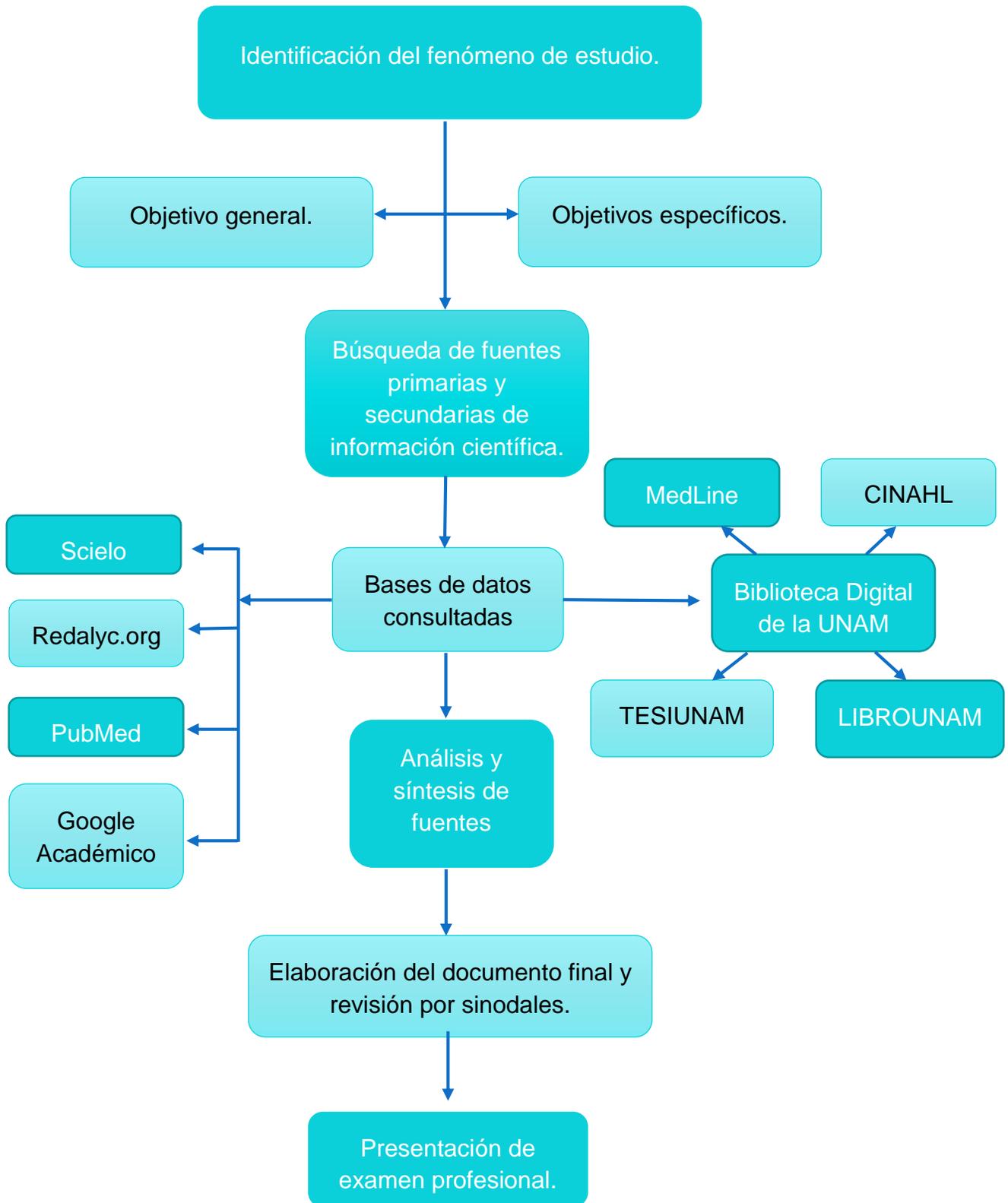
## PROBLEMATIZACIÓN

¿Cuáles son intervenciones de cuidado del personal de salud en caso de sismo?

¿Cuáles son los fundamentos teóricos que hacen del sismo un fenómeno natural de riesgo?

¿Qué estrategias de educación y de formación para el personal de salud se están aplicando sobre la prevención de riesgos y minimización de daños en caso de sismos?

## METODOLOGÍA.



## 1. EVIDENCIA CIENTÍFICA.

La escasa información disponible en diferentes bases de datos con los temas relacionados sobre Enfermería; desastre; hospital seguro; sismo; se han visto limitadas a unas cuantas, la mayor parte se han encontrado en publicaciones en inglés, estas investigaciones, aunque escasas, han permitido explorar diferentes perspectivas. Las capacidades que el personal de salud debe contemplar además de su formación académica, es sobre los desastres, sin embargo, uno de los fenómenos perturbadores que últimamente ha tomado relevancia en la Ciudad de México son los sismos.

Las investigaciones recientes sobre desastres relacionados al campo de la salud han podido reflejar la preocupación internacional sobre este tema, los trabajos publicados con mínimos comparados con otras investigaciones relacionadas a salud, pero han ayudado a expandir diferentes problemáticas, que una a una podrán ayudar a que este tema sea de gran importancia.

La educación y concientización sobre desastres, en especial el riesgo sísmico, es nuestra mejor forma de prepararnos en caso de que se presente uno. Un estudio realizado por un grupo de investigación del Instituto Politécnico Nacional detalla los conocimientos y la percepción que tienen los alumnos de preparatorias en la Ciudad de México. Una parte interesante es que estos alumnos aprenden sobre desastres más en la escuela que en el hogar o en un hospital. Las fuentes en las que se informan sobre riesgo y peligros predomina la televisión y el internet comparados con la radio y las redes sociales. La edad también es un factor que influye sobre los conocimientos sobre zonas sísmicas, ya que los alumnos más grandes comparados con los menores tienen un 14.9% y un 4.5% respectivamente. Concluye con los siguientes datos:

*“Regarding the participants’ knowledge on the three seismic zones of the Capital City, the overwhelming majority of them did not know this fact (89.1%, Mean = 1.10, SD = 0.294). Preparatory school students perceived that an earthquake could occur “At any time” (86.9%, Mean = 4.72, SD = 0.816). Preparatory school students prefer to learn more on seismic risk by the following sources and in this particular order:*

“Civil protection” (44%), “School” (22%), and “Internet” (20%).” (Santos Reyes, Gouzeva, & Santos Reyes, 2017)<sup>1</sup>

Una de las investigaciones recientes que han sido publicadas es sobre fortalecer la iniciativa de Hospital Seguro, este programa ha podido intervenir en la seguridad de los hospitales, ya que la capacidad de seguir siendo funcional después de un desastre ha podido salvar a un gran número de vidas. En este estudio se hace una revisión de los hospitales de América Latina y el Caribe.

*“...the launching of the Safe Hospitals Initiative, and the creation of health response teams. By 2015, 31 of 35 (89%) of the MOHs in LAC reported having a national risk management program. However, institutional capacities, both in terms of preparedness and response, continue to vary among countries... Ten years later, in 2015, there was a growing demand for safe hospitals, as well as greater political will. Twenty-five of 35 countries (71%) had a national Safe Hospital policy and program, 23 countries (66%) updated standards for the design of health facilities, and 28 countries (80%) included Safe Hospital concepts in new health infrastructure projects.”* (Ugarte, Aguilar Alcalá, & Mauvernay, 2018, pág. 5209)<sup>2</sup>

La concientización de que se necesita una infraestructura que incluya las disposiciones que ha establecido el Programa de Hospital Seguro y que se esté cumpliendo, es un gran beneficio, tanto para la sociedad, como sus usuarios y a los trabajadores que laborarán en él.

Otro tema relevante que ha sido investigado para los desastres ha sido sobre la ética, quizá sea difícil pensar que la ética y los desastres naturales se encuentren entrelazadas, para los autores de esta investigación, esa unión se puede empezar

---

<sup>1</sup> Santos Reyes, J., Gouzeva, T., & Santos Reyes, G. (2017). Seismic Risk Knowledge Sources and Perception: The Case of Preparatory School Students in Mexico City. En W. Coleman, Earthquakes: Monitoring Technology, Disaster Management and Impact Assessment (págs. 129-150). New York: Nova Science Publishers, Incorporated. Recuperado el 10 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2DwmULE>

<sup>2</sup> Ugarte, C., Aguilar Alcalá, P., & Mauvernay, J. (7 de septiembre de 2018). Political Will, Coordination, and Planning: Key Components for Strengthening National Response to Public Health Emergencies and Disasters in Latin America and the Caribbean Countries. American Journal of Public Health, 108(53), 5209-5210. doi: <https://bit.ly/2F8xjP6>

a usar en los desastres, ellos hacen hincapié que la investigación de salud participativa no debería de tomar a las personas como simples datos estadísticos, sino que estos datos pueden significar más, es decir, lograr un cambio en la vida de las personas, mejorándolas e incorporando esa experiencia para futuras situaciones.

*“There are many different forms of participatory health research (PHR) but the shared principle is that “research is not done on people as passive subjects providing data but with them to provide relevant information for improving their lives. The entire research process is viewed as a partnership between stakeholders... The uncertainty about mechanisms for change perhaps reflects the nature of PHR as an adaptive research approach incorporating many different forms of expertise, conducted in the complexity of real world situations. The strength of PHR is its contextual relevance.”* (Gibbs, y otros, 2018)<sup>3</sup>

El uso del Triage Hospitalario se ha convertido en la herramienta que se ha utilizado con éxito para el manejo de las emergencias, la clasificación de los pacientes ha permitido reducir el tiempo de espera para su atención, pero cuando un desastre acontece, esta clasificación ha tenido algunos inconvenientes, su estudio ha permitido encontrar lo siguiente:

*“However, triage is even more of an issue during international relief efforts, confronting extreme scarcity of resources. Triage will typically exclude those who are “too far gone,” as well as those who do not need substantive medical attention imminently. However, there is significant disagreement about the importance of prioritizing those needing medical care before deterioration is too significant. Some scholars argue that, among those who can be helped, prioritizing the worst off is the*

---

<sup>3</sup> Gibbs, L., Block, K., MacDougall, C., Harms, L., Baker, E., Richardson, J., . . . Forbes, D. (11 de junio de 2018). Ethical Use and Impact of Participatory Approaches to Research in Post-Disaster Environments: An Australian Bushfire Case Study. *BioMed Research International*, 2018, 1-11. doi: <https://bit.ly/2RD4a02>

*most appropriate, as others could potentially be treated later.”* (P. Leider, DeBruin, Reynolds, Koch, & Seaberg, 2017)<sup>4</sup>

Estados Unidos ha mejorado sus planes para desastres, sin embargo, las acciones que han investigado y aplicado, los han hecho hacer una revisión de los mismos, los ataques terroristas del 11 de septiembre marcan un antes y un después en cuestión de desastres para esa nación, sus modelos pueden ser replicados en algunos países en vías de desarrollo, sin embargo, los autores han encontrado que la reducción de recursos para la prevención de desastres pueden ocasionar un grave problema si un desastre de magnitudes considerables aconteciera en su país.

“Although the healthcare system is undoubtedly better prepared for disasters than it was before the events of 9/11, it is not well prepared for a large-scale or catastrophic disaster... So, disaster preparedness kind of got pushed to the back table, and that’s where it has remained. We had their big surge after 9/11 and then it just kind of petered out, and that’s unfortunate. So, I think the issues that are here are still the same issues, and the reason that they are still the same issues is because the funding for disaster preparedness has been cut [significantly].” (Health Services Administration, 2018)<sup>5</sup>

Durante un desastre, la importancia de contar con personal capacitado y calificado para responder ante las emergencias es un gran reto. Los recursos tecnológicos nos han ayudado a mejorar nuestras vidas, el depender de la tecnología para todo puede representar un gran riesgo en el ejercicio de una enfermera. Hay habilidades que la enfermera debe dominar, la experiencia y su conocimiento al momento de una situación crítica como un desastre debe predominar, para evitar alguna

---

<sup>4</sup> P. Leider, J., DeBruin, D., Reynolds, N., Koch, A., & Seaberg, J. (1 de Septiembre de 2017). Ethical Guidance for Disaster Response, Specifically Around Crisis Standards of Care: A Systematic Review. *American Journal of Public Health*, 107(9), 1-8. doi: <https://bit.ly/2DrNFRx>

<sup>5</sup> Health Services Administration. (1 de June de 2018). Healthcare systems still have work to do to be better prepared for next disaster. *Briefings on Hospital Safety*, 26(6), 4-7. Recuperado el 8 de octubre de 2018, de <https://bit.ly/2F8Gq2o>

iatrogenia relacionada al paciente. El cálculo de medicamentos debe ser una acción que gran parte de las enfermeras deberían estar acostumbradas a realizar, sin embargo, el uso de aplicaciones ha hecho que la enfermera se sienta acostumbrada a utilizarlas. Los investigadores de esta publicación, han encontrado algunas posibles soluciones para ayudar a las enfermeras a realizar cálculos de medicamentos si un desastre ocurriera y no pudieran utilizar alguna aplicación específica para la dilución de medicamentos.

*“Nurses are essential and obligated responders to all types of disasters... Nurses often calculate drug dosages and infusion rates during power outages and with limited or no cellular phone service during disasters. In these situations, nurses may be required to perform quick calculations without smartphone applications and smart infusion devices ordinarily used to prevent errors.”* (Fletcher Wilmes, Branstetter Hall, & Felicilda Reynaldo, 2018)<sup>6</sup>

Otro punto importante que se ha investigado ha sido una escala para medir la capacitación de las enfermeras en caso de desastre, la medición individual de los conocimientos y habilidades, permite conocer también las deficiencias que el personal de Enfermería tiene, su presencia en un desastre es de suma importancia, si el personal de Enfermería se encuentra bien capacitado ante cualquier desastre, las oportunidades de brindar auxilio a la población afectada serán más ágiles y mejores. Para este estudio, el desarrollar esta escala permite a futuras investigaciones disponer de medidas y puedan demostrar la necesidad de la capacitación en desastres.

*“Four of six factors, “adaptability to stressful situations at the disaster site”, “communication skills for teamwork”, “cooperation skills”, and “effective coping with*

---

<sup>6</sup> Fletcher Wilmes, M., Branstetter Hall, J. E., & Felicilda Reynaldo, R. F. (1 de July de 2018). Manual Dosage and Infusion Rate Calculations During Disasters: Review of a Problem-Solving Approach. MEDSURG Nursing, 27(4), 247-250. Recuperado el 6 de octubre de 2018, de <https://bit.ly/2Pg5c5x>

*daily stress”, were found to be essential for providing excellent care in emergency situations.” (Maeda, Kotera , Matsuda, & Huebner, 2018)<sup>7</sup>*

El desconocimiento sobre qué hacer en un sismo por parte del personal de salud, puede ocasionar diferentes daños a la salud de los pacientes, físicas; caídas, retiro de dispositivos, lesiones de diferentes tipos. Psicológicas: estrés. Por no tener las habilidades para poder contener y hacer que se mantengan en calma. El adiestramiento en materia de protección civil es importante para el personal de salud, no solo para poder identificar las rutas de evacuación o mantener la calma frente a un fenómeno como los sismos, es procurar el bienestar físico y psicológico de los pacientes antes, durante y después de un desastre como un sismo.

Todas estas investigaciones han podido ayudar a promover que los desastres no solo se tratan de un tópico en específico, la mayoría coincide que hay poca información y la necesidad de que se debe seguir investigando. En países en vías de desarrollo como México, los desastres han ocasionado distintos problemas, económicos y sociales, la única oportunidad que tenemos para enfrentarlos es la prevención, pero no solo queda ahí nuestra responsabilidad, sino que distintas áreas deben empezar a investigar para mitigar los daños que producen a las personas y su entorno. Para el personal de salud, este tema debe ser prioritario, conocer cuáles son los efectos y la magnitud de un desastre ayudaría a que el personal se encuentre mejor preparado, confiar en que las instalaciones del hospital están para proteger a sus pacientes y trabajadores, que un desastre implica habilidades y conocimientos en distintas áreas que no son de la salud, el apoyo psicológico de auxilio es una de las nuevas herramientas que se deben dominar. Año con año, el personal de salud se puede enfrentar con nuevos retos, pero también con tragedias que pueden superar las que ha vivido años atrás, no se

---

<sup>7</sup> Maeda, T., Kotera, S., Matsuda, N., & Huebner, C. A. (septiembre de 2018). Developing a scale to measure Japanese nurses' individual readiness for deployment to disasters. *Nursing & Health Sciences*, 20(3), 346-354. Recuperado el 16 de octubre de 2018, de <https://bit.ly/2AVuAER>

puede predecir con facilidad los daños que ocasionará un fenómeno perturbador, pero se puede disminuir si la comunidad se encuentra preparada como si un evento se fuera a presentar.

## 2. MARCO CONCEPTUAL.

### 2.1 PROTECCIÓN CIVIL.

Son organizaciones de carácter nacional e internacional, donde su propósito yace en promover una cultura de prevención a sus habitantes, esto se logra gracias a la identificación y reducción temprana de riesgos. Protección a los bienes y ayuda inmediata a la población en caso de desastre o en un conflicto internacional armado.

---

#### 2.1.1 CREACIÓN INTERNACIONAL.

Después de la Segunda Guerra Mundial, en la Convención de Ginebra celebrada el 12 de agosto de 1949, (fecha en que también se establece como el nacimiento de Protección Civil), en ella se contempla que los civiles que se encuentren en territorios ocupados en tiempo de guerra estarán bajo la protección de los 159 artículos que contempla el Cuarto Convenio de Ginebra relativo a la protección debida a las personas civiles en tiempo de guerra, así como en el Protocolo II relativo a la protección de las víctimas de los conflictos armados internacionales del 8 de Junio de 1977.

Cada uno de los cuatro Convenios de Ginebra intenta proteger por medio de una rigurosa normativa a aquellos en conflictos de guerra, la comunidad internacional identifica la necesidad de proteger a aquellos combatientes que se encuentran heridos, prisioneros, o que han naufragado, así como a civiles fuera de los conflictos. “Su finalidad es “garantizar el respeto de la dignidad y del valor de la persona humana, descartando todo atentado contra los derechos que, por esencia, le son inherentes, y contra las libertades sin las cuales pierde su razón de ser”. (Comite Internacional de la Cruz Roja [CICR], 2012, pág. 34) <sup>8</sup>

La protección que brinda este Convenio de Ginebra también está orientada a disminuir el impacto que consigo trae un conflicto armado, sirve para delimitar que

---

<sup>8</sup> CICR. (2012). Protocolos Adicionales a la Convención de Ginebra del 12 de agosto de 1949. Relativo a la protección de las víctimas de los conflictos internacionales armados internacionales (Protocolo I), del 8 de junio de 1977 (págs. 47-48). Ginebra: Comité Internacional de la Cruz Roja.

acciones puede realizar una Potencia ocupante o aquella Potencia que se encuentre invadida, es decir, evitar que los civiles, militares heridos o enfermos, sean objeto de experimentación, explotación laboral y trata de asegurar la protección hacia los niños.

El 8 de junio de 1977 se agregan tres nuevos protocolos al Convenio de Ginebra, en los que el Protocolo adicional relativo a la protección de las víctimas de los conflictos armados internacionales protocolo I, hace mención y definición de las tareas de Protección Civil:

*“...el cumplimiento de algunas o de todas las tareas humanitarias que se mencionan a continuación, destinadas a proteger a la población civil contra los peligros de las hostilidades y de las catástrofes y a ayudarla a recuperarse de sus efectos inmediatos, así como a facilitar las condiciones necesarias para su supervivencia. Estas tareas son las siguientes:*

*i) servicio de alarma; ii) evacuación; iii) habilitación y organización de refugios; iv) aplicación de medidas de oscurecimiento; v) salvamento; vi) servicios sanitarios, incluidos los de primeros auxilios, y asistencia religiosa; vii) lucha contra incendios; viii) detección y señalamiento de zonas peligrosas; ix) descontaminación y medidas similares de protección; x) provisión de alojamiento y abastecimientos de urgencia; xi) ayuda en caso de urgencia para el restablecimiento y el mantenimiento del orden en las zonas damnificadas; xii) medidas de urgencia para el restablecimiento de los servicios públicos indispensables; xiii) servicios funerarios de urgencia; xiv) asistencia para la preservación de los bienes esenciales para la supervivencia; xv) actividades complementarias necesarias para el desempeño de una cualquiera de las tareas mencionadas, incluyendo entre otras cosas la planificación y la organización;”* (CICR, 2012, págs. 47-48)<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> CICR. (2012). Protocolos Adicionales a la Convención de Ginebra del 12 de agosto de 1949. *Relativo a la protección de las víctimas de los conflictos internacionales armados internacionales (Protocolo I), del 8 de junio de 1977* (págs. 47-48). Ginebra: Comité Internacional de la Cruz Roja.

Protección Civil, tiene una nueva participación en el marco internacional, ha dejado de ser exclusivo para aquellos conflictos armados, ahora puede prestar un servicio de auxilio a sus habitantes en caso de algún desastre, permitiendo la pronta respuesta y mitigar los daños que se pudieran ocasionar. La prevención es una de las tareas que la comunidad internacional identificó como prioritaria, esto puede disminuir o eliminar algunos de los riesgos que eventualmente se colocarían como amenaza a los individuos de una localidad. No se trata únicamente de dar ayuda después de algún evento perturbador o la rehabilitación de la zona afectada, sino que a través de la identificación de riesgos la protección hacia los civiles sea eficiente y eficaz.

En el Protocolo II relativo a la protección de las víctimas de los conflictos armados sin carácter internacional, tiene como objetivo primordial proteger a aquellas víctimas que se encuentran en zonas de conflicto de gran intensidad, sin embargo, este documento no tiene aplicación en aquellos disturbios de bajo impacto, es decir, casos aislados de violencia o disturbios locales.

Este documento también otorga protección al conjunto de personal de salud militar y civil, asociaciones civiles que auxilian a la población, dotándolos de zonas neutrales, así como a los establecimientos, víveres, medicamentos para aquellos que lo necesiten. Para ello fue necesario crear un símbolo de reconocimiento universal, en un principio fue utilizada la cruz roja con fondo blanco para usarlo como emblema de neutralidad en 1864. Después de estas convenciones de Ginebra se utilizaron como símbolos de protección civil la Cruz Roja, la Estrella de David, una Media Luna Roja y un Cristal Rojo. Estos símbolos ayudaron a identificar a aquellos prestadores de servicios de la salud y a civiles que estaban fuera de los conflictos armados. (Cruz Roja Americana [CRA], 2006)<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Cruz Roja Americana [CRA]. (2006). Resumen de los Convenios de Ginebra de 1949 y sus Protocolos Adicionales. Hoja informativa (págs. 1-6). EU: Cruz Roja Americana. Recuperado el 18 de agosto de 2018, de <https://rdcrss.org/2D9vbnS>

---

### 2.1.2 CREACIÓN NACIONAL.

México al ser un país pacífico, la creación de Protección Civil tuvo un enfoque distinto al de su homólogo Internacional. Los fenómenos naturales perturbadores fueron la razón para implementar la creación de un modelo de Protección Civil.

La localización del país es un factor que permite conocer qué tipo de fenómenos naturales pueden afectar a su población. México por ubicación es susceptible a la gran parte de fenómenos naturales, estos se han clasificado y dividido para su estudio: Hidrológicos; Inundaciones, desbordamiento de ríos, presas, y hasta sequías son parte de esta clasificación. Meteorológicos; Huracanes, Lluvias, Nevadas. Geológicos; Sismos, Derrumbes, Volcanismo, entre otros.

Gran parte de los desastres naturales son impredecibles, afectando a sus habitantes, sus bienes e inclusive la economía de un país. Conocer estos hechos permiten tomar algunas medidas preventivas para poder disminuir el daño que pudiesen ocasionar o eliminarlo si es posible. Sin embargo, el territorio mexicano no ha sido excepción en cuestión de fenómenos naturales y antropogénicos, debido a su localización. Las grandes pérdidas humanas y económicas que los desastres han provocado a lo largo del tiempo son incontables, esto debido a la rezagada creación de un programa nacional de Protección Civil. Ejemplos de ellos han sido: En 1980, el Huracán Allen afectó en la zona de Tamaulipas dejando pérdidas por un monto de 100 millones de pesos, así como a 25,000 personas que fueron desalojadas. El 28 de marzo y el 4 de abril de 1982 hace erupción el Volcán el Chichón en Chiapas, dejando alrededor de 20,000 damnificados y una cifra de 2,000 perdieron la vida. Otro desastre que también fue de importancia nacional fue la explosión de tanques de gas propano en San Juan Ixhuatepec en el Estado de México en 1984, dejando a 550 muertos y a 5,000 personas damnificadas. (Centro Nacional de Prevención de Desastres [CENAPRED], 2014)<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Centro Nacional de Prevención de Desastres [CENAPRED]. (2014). Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México (Versión Electrónica ed.). (O. Zepeda Ramos, & S. González Martínez, Edits.) Ciudad de México, México: Centro Nacional de Prevención de Desastres [CENAPRED]. Recuperado el 20 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2ARLfZU>

*“Pese a las múltiples manifestaciones de la naturaleza o a los fenómenos antropogénicos que afectaron a la población de México, el tema de los desastres no logró la atención de la población y de la autoridad hasta que ocurrieron los sismos de septiembre de 1985.” (Morán Escamilla, 2017, pág. 160)<sup>12</sup>*

Los sismos del 19 y 20 de septiembre de 1985 fueron la razón de crear un programa de Protección Civil. Su creación fue por instrucciones del Presidente Miguel de la Madrid en 1986, bajo el nombre de Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) Su creación permitió que el Estado por fin pudiera proteger la vida de sus habitantes, esto es posible a la difusión de los programas de prevención, programas de auxilio y rehabilitación para la población, regulaciones para los sectores públicos, sociales y privados, todos bajo un principio de ayuda y seguridad para todos los habitantes, así como el de sus bienes materiales. Se convierte en un sistema de gestión integral de riesgos, en donde la tecnología así como los profesionales de las distintas materias competentes, permiten una oportuna respuesta ante los desastres(Comisión Nacional de Reconstrucción, 1986)<sup>13</sup>

El 20 de septiembre de 1988, se crea el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) Encargada de ser un centro innovador en materia de Protección Civil para la prevención y reducción de riesgos de desastres, así como el monitoreo continuo de los fenómenos naturales perturbadores que afectan al territorio nacional, la creación de atlas de riesgos nacionales y estatales que permitan identificar la vulnerabilidad. Esto se logró gracias a la participación

---

<sup>12</sup> Morán Escamilla, J. D. (enero-junio de 2017). Panorama del Sistema Nacional de Protección Civil en México. Revista de El Colegio de San Luis, VII(13), 156-183. Recuperado el 19 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2PKFnd6>

<sup>13</sup> Comisión Nacional de Reconstrucción. (1986). Bases para establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil. Distrito Federal, México: Comité de Prevención de Seguridad Civil. Recuperado el 18 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2FkawzU>

conjunta del SINAPROC y de la Universidad Nacional Autónoma de México y en colaboración con el gobierno japonés. (CENAPRED, 2016)<sup>14</sup>

*“La coordinación de acciones y relaciones funcionales se estructura a partir de una articulación jerárquica que coloca al presidente de la república a la cabeza del sistema, a la población en la base y al resto de funcionarios públicos en la parte media.”* (Morán Escamilla, 2017, pág. 163)<sup>12</sup>

Para la comunidad internacional, la creación de este modelo de Protección civil ha tenido una respuesta favorable para la protección de la población mexicana. La prevención se ha convertido en la línea principal de acción, esto ha permitido el salvamento de numerosas vidas humanas, aunque quedan algunos aspectos por mejorar, como una mayor difusión entre la comunidad, cumplimiento de las normas de construcción, una mejora en la planeación urbana. Se destaca la creación de una ley General de Protección civil, en donde la normatividad debe ser supervisada para su cumplimiento y se recomienda que se incluya a Protección Civil como parte del programa de Desarrollo. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2013)<sup>15</sup>

---

### 2.1.3 LEY GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL.

La participación del Estado no terminaba con la creación de un Sistema Nacional de Protección Civil, se debía de crear una legislación apropiada, que permitiera definir las normas y disposiciones que tanto el sector público, privado y social pudiera consultar y al mismo tiempo cumplir. Si bien su creación también fue tardía, esta empezó de manera local, es decir, en los municipios a petición del mismo SINAPROC, dejando la responsabilidad de resolver las situaciones locales, sin embargo, si el fenómeno perturbador, superará las capacidades operativas para

---

<sup>14</sup> CENAPRED. (17 de marzo de 2016). Blog: Centro Nacional de Prevención de Desastres. Recuperado el 19 de agosto de 2018, de Gob.mx: <https://bit.ly/2DcNnx1>

<sup>15</sup> Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2013). Estudio de la OCDE sobre el Sistema Nacional de Protección Civil en México. OECD Publishing. doi: <https://bit.ly/2qwHg3l>

brindar auxilio o rehabilitación, esta será brindada por el Gobierno Federal. (Santiago Campos, 2011)<sup>16</sup>

El miércoles 6 de junio del año 2012 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos aquellas disposiciones, obligaciones, acciones e instrumentos dedicados a salvaguardar la integridad de la sociedad mexicana, así como de los inmuebles, previniendo o minimizando en lo posible el daño a estos. Esta ley es de carácter regulatoria tanto para sectores privados, estatales como sociales y es de obligatoriedad su cumplimiento. En ella contiene artículos especiales para la promoción, prácticas y responsabilidades en materia de protección civil. La revisión de esta ley es periódica, por lo cual se han realizado algunas modificaciones, agregando nuevos artículos, o fracciones para complementar los alcances que esta ley debe contemplar.

Su creación ha permitido que se incorporen las distintas perspectivas que se habían contemplado en el SINAPROC, pero ahora dotándolas de un carácter normativo para la supervisión y correcta aplicación. Gracias a ello, se otorga una gran responsabilidad para el Consejo Nacional de Protección Civil al coordinar las acciones del Gobierno Federal, al SINAPROC confiriéndoles la capacidad de emitir y declarar situaciones de emergencia, se han podido crear nuevos instrumentos, la creación de Normas Oficiales Mexicanas que guían algunos procedimientos para evitar o minimizar las posibilidades de algún desastre antropogénico. (Diario Oficial de la Federación, 2012)<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> Santiago Campos, G. (2011). Evolución legislativa de la protección civil en México. En D. Cienfuegos Salgado, & A. Luna Canales, *Protección civil: régimen jurídico de la protección civil en México* (págs. 284-295). México: Instituto de Estudios Parlamentarios Eduardo Neri: El Colegio de Guerrero: Editora Laguna.

<sup>17</sup> Diario Oficial de la Federación. (6 de junio de 2012). Ley General de Protección Civil. México: Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. Recuperado el 18 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2HQ1xYo>

---

#### 2.1.4 DEFINICIÓN.

La Ley General de Protección civil en su Capítulo I Artículo 2° Fracción XXI define a Protección Civil como:

*“Es la acción solidaria y participativa, que en consideración tanto de los riesgos de origen natural o antrópico como de los efectos adversos de los agentes perturbadores, prevé la coordinación y concertación de los sectores público, privado y social en el marco del Sistema Nacional, con el fin de crear un conjunto de disposiciones, planes, programas, estrategias, mecanismos y recursos para que de manera corresponsable, y privilegiando la Gestión Integral de Riesgos y la Continuidad de Operaciones, se apliquen las medidas y acciones que sean necesarias para salvaguardar la vida, integridad y salud de la población, así como sus bienes; la infraestructura, la planta productiva y el medio ambiente;”* (Diario Oficial de la Federación, 2012, pág. 6)<sup>17</sup>

Esta definición, comparte la esencia de la que los Convenios de Ginebra estableció, quizá la falta específica en la definición sobre “prevención” no sea visible, pero en las acciones para salvaguardar a la población mexicana se encuentra implícita. La responsabilidad debe de ser compartida en igual medida entre Gobierno y población, ya que la omisión de alguno de ellos, impide la correcta respuesta ante un fenómeno perturbador.

---

#### 2.1.5 MANUAL INTERNO DE PROTECCIÓN CIVIL.

La Ley General de Protección civil en su Capítulo I Artículo 2° Fracción XLI define al Manual Interno de Protección Civil como:

*“Es un instrumento de planeación y operación, circunscrito al ámbito de una dependencia, entidad, institución u organismo del sector público, privado o social; que se compone por el plan operativo para la Unidad Interna de Protección Civil, el plan para la continuidad de operaciones y el plan de contingencias, y tiene como propósito mitigar los riesgos previamente identificados y definir acciones preventivas y de respuesta para estar en condiciones de atender la eventualidad de alguna emergencia o desastre”* (Diario Oficial de la Federación, 2012, pág. 6)<sup>17</sup>

Este manual brinda los aspectos importantes a considerar en materia de prevención, dicta como identificar riesgos tanto internos como externos del inmueble que se utiliza, determina las acciones preventivas ante distintos fenómenos naturales perturbadores, así como los fenómenos antropogénicos que pudieran afectar a las personas que se encuentren en el inmueble por medio de una cedula de identificación de riesgos.

El funcionamiento de la unidad interna de protección civil, está relacionada con el autodiagnóstico de riesgos que este programa contempla, sin embargo, no basta con solo conocerlos, sino que se debe de trabajar continuamente en la corrección o minimización de los mismos con la finalidad de crear un entorno seguro para trabajadores y usuarios.

Para su formación se debe considerar lo siguiente:

*“El Comité Interno de Protección Civil, se forma por un grupo de personas: directivos, y empleados que representan las principales áreas de la institución o empresa con capacidad de decisión sobre las acciones a seguir en el caso de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre y que cuentan con información y capacidad de decisión de los recursos disponibles (humanos, materiales, de seguridad y médicos), para hacer frente a posibles contingencias, así como, supervisar y coordinar la difusión, capacitación y orientación del personal, en la realización de simulacros y estudios, evaluación de riesgos y de las medidas de mitigación, además de proponer la implantación de medidas de seguridad.” (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 2016, pág. 22)<sup>18</sup>*

Este comité será la máxima autoridad durante un desastre o situación de alto riesgo, por lo que su identificación y capacitación es de suma importancia. Para que los usuarios y demás trabajadores conozcan quienes forman parte de este comité, es

---

<sup>18</sup> Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (22 de febrero de 2016). Términos de referencia para la elaboración de programas internos de protección civil, TR-SPC-001-PIPC-2016. Ciudad de México, México: Secretaría de Protección Civil de la Ciudad de México. Recuperado el 21 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2OwdoZO>

necesaria la difusión en un lugar visible el nombre, fotografía, puesto que desempeña y lugar que ocupa en el Comité y debe permanecer actualizado siempre que exista un cambio en sus integrantes.

El modelo que se utiliza en este programa está basado en un sistema de gestión integral de riesgos, la cual parte de cuatro tipos de gestiones en las que destaca la prevención, el auxilio y recuperación. Estas son:

**Gestión Prospectiva:** La prevención a través de acciones, es decir, prepara y alerta a la población sobre los riesgos que existe, evitando que se creen nuevos.

**Gestión Correctiva:** Corrige o disminuye el riesgo de que ocurra algún tipo de desastre.

**Gestión Reactiva:** Es la respuesta ante un desastre por parte del sector público, privado y social involucrado en la Protección Civil.

**Gestión prospectiva-correctiva:** Acciones enfocadas en la recuperación, restablecimiento y reconstrucción, en caso de riesgo o desastre.

Otro de los puntos importantes que hace mención este manual de protección civil, es la conformación de brigadas, estas tienen como objetivo ayudar a aquellas personas del inmueble, dando indicaciones para desalojar el inmueble, atender a alguna persona herida, combatir incendios y mantener una comunicación entre sus integrantes. Estas brigadas serán delegadas al personal que se encuentre con las habilidades y destrezas necesarias para llevarlas a cabo, el personal debe de encontrarse adiestrado y actualizado para que en el momento de algún fenómeno perturbador se actúe de acuerdo a los simulacros y minimizar fallas, contarán con un jefe de brigada y deben de incluir como mínimo a tres personas en cada brigada.

Las brigadas serán conformadas por:

**Brigada de evacuación:** Encargadas de dirigir a las personas a las zonas de reunión preestablecidas. Verificar el buen estado de la señalización de las rutas y zonas de seguridad. Liderazgo en la toma de decisiones. Verificación de las rutas de

evacuación libres y sin obstáculos. Coordinar las acciones de repliegue en aquellas zonas donde no se puede evacuar. Realizar censos de las personas que se encuentren el inmueble.

Brigada de primeros auxilios: Contar con botiquines de medicamentos y materiales de curación disponibles. Fijar un lugar específico donde se realice un TRIAGE. Proporcionar cuidados mediatos e inmediatos a las personas que los necesiten.

Brigada de prevención y combate de incendios: Combatir los conatos de incendios. Identificar las zonas donde están disponibles las tomas de agua, equipo de incendios, extinguidores. Saber utilizar el equipo necesario en caso de emergencia. Las funciones de la brigada se encontrarán activas hasta que el personal de Emergencia (Bomberos) lleguen al inmueble.

Brigada de comunicación: Encargado de hacer las llamadas a los cuerpos de emergencia cuando sea necesario y mantener la comunicación entre sus integrantes (Jefes de brigada).

---

#### 2.1.6 TIPOS DE DESASTRE.

Los fenómenos o desastres que pueden ser causados por el hombre o naturaleza y que pueden causar un daño a los habitantes de una zona o a sus bienes materiales. Dividir estos fenómenos para su estudio ha permitido que se creen medidas preventivas, quizá no se puede eliminar por completo el daño que un fenómeno perturbador ocasione a una comunidad, pero podemos minimizarlo si existen una cultura de prevención. (Cámara Mexicana de la industria de la Construcción [CMIC], 2014)<sup>19</sup>

Fenómenos de origen natural. Son aquellos producidos por la naturaleza, estos pueden dividirse para su estudio en:

---

<sup>19</sup> Cámara Mexicana de la industria de la Construcción [CMIC]. (2014). *Manual de protección civil* (2a ed.). (J. Ramírez López, & T. A. Sánchez Pérez, Edits.) Ciudad de México, México: Sistema Nacional de Protección Civil; CENAPRED.

Hidrológicos: Ciclones, Huracanes, Tormentas eléctricas, nevadas intensas, lluvias extremas, tornados.

Geológicos: Sismos, Terremotos, Vulcanismo, Maremotos (Tsunamis), Derrumbes, hundimientos.

Fenómenos antropogénicos: Son aquellos producidos por el hombre y derivados de su actividad, estos se han clasificado en:

Químico-Tecnológicos. Provocadas por aquellas fugas o derrames de sustancias químicas inflamables o radioactivas; como incendios, explosiones fugas toxicas o radiactivas.

Sanitario-Ecológicos. Provocadas por contaminación del ambiente ya sea por aire, agua y el suelo, que afectan a personas, animales y entorno, capaces de producir enfermedades y problemas de salud pública como:

Socio-Organizativo. Producidas por el hombre, ya sea de manera premeditada o no, causando un daño en el bienestar de las personas y sus bienes.

*“It is important to recognize that no country in the world has achieved a completely effective policy for dealing with the rising tide of costs from natural hazards.”* (Emdad Haque, 2005) <sup>20</sup> La mayor afectación la tenemos son por los fenómenos perturbadores de origen natural, ya que algunos de ellos no se pueden predecir o minimizar el daño que harán a los inmuebles o población, es por ello que se hace énfasis a siempre estar preparado cuando se vive cerca de un lugar donde el riesgo en que ocurran sea mayor. La diferencia con los fenómenos antropogénicos, es que pueden en su mayoría evitarse, ya que por descuido u omisión es que ocurren este tipo de desastres en la comunidad.

---

<sup>20</sup> Emdad Haque, C. (2005). Mitigation of Natural Hazards and Disasters: International Perspectives. Netherlands: Springer. Recuperado el 19 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2zx3y4s>

---

### 2.1.7 TIPOS DE SIMULACROS.

Los ejercicios de simulacros son aquellos que permiten poner al personal en situaciones lo más apegadas a la realidad, gracias a ellos se pueden observar las fallas o inquietudes que el personal y equipo tienen y así poder trabajar para reducir esos errores para que al momento de que un fenómeno perturbador se presente el personal se encuentre capacitado y con las habilidades necesarias para ayudar a la población.

La definición que Términos de referencia para la elaboración de programas internos de protección civil, TR-SPC-001-PIPC-2016 establece es la siguiente:

*“Ejercicio para la toma de decisiones y adiestramiento en protección civil, en una comunidad o área preestablecida mediante la simulación de una emergencia o desastre, para promover una coordinación más efectiva de respuesta, por parte de las autoridades y la población. Estos ejercicios deberán ser evaluados para su mejoramiento”* (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 2016)<sup>18</sup>

Estos ejercicios son de carácter obligatorio y se deben llevar a cabo un mínimo de tres veces al año. Para su planeación, hay tres tipos de simulacros, el objetivo de estos simulacros es la planeación, la corrección de errores para cuando un fenómeno perturbador se presente, el personal se encuentre capacitado y con las habilidades necesarias para disminuir los riesgos por lo que se dividen:

a) Por su función.

Simulacro de gabinete: Es un simulacro en donde solo el Comité de Protección Civil y las Brigadas participan, en donde se realiza la actividad de evacuación o repliegue de acuerdo a las hipótesis planteadas y evaluar su funcionamiento.

Simulacro con previo aviso (Se especifica fecha y hora): Participación de todo el personal y puede tratarse de un ejercicio total o puede ser parcial.

b) Por la Programación:

Simulacro con previo aviso, especificando solo la fecha: Se realiza cuando el personal ya ha tenido adiestramiento, mejorando los errores o dificultades presentados en anteriores ejercicios.

Simulacro sin previo aviso: En este ejercicio se realiza cuando el personal ya obtuvo un adiestramiento suficiente con escenarios cercanos a la realidad.

c) Alcance:

Simulacro parcial: Se realiza en áreas específicas, pisos o en ciertos espacios del inmueble.

Simulacro total: Involucra la totalidad del inmueble.

---

#### 2.1.8 RECOMENDACIONES DE PROTECCIÓN CIVIL EN CASO DE SISMO.

- ✓ *“Mantén la calma y ubícate en zonas de seguridad como trabes, columnas o muros de carga.”*
- ✓ *“No intentes evacuar el inmueble durante el sismo, no uses los elevadores ni utilices las escaleras.”*
- ✓ *“Sigue las indicaciones del personal capacitado (brigadistas); en caso de tener que evacuar el lugar, ellos te indicarán cuándo hacerlo.”*
- ✓ *“No te coloques debajo de mesas, escritorios o camas poco resistentes.”*
- ✓ *“Resguárdate en zonas de menor riesgo, que deben estar lejos de objetos que puedan caer o de vidrios que puedan romperse.”*
- ✓ *“Si el sismo arrecia, colócate en posición fetal a un lado de escritorios, mesas o muebles resistentes que te protegerán de la caída de objetos que te puedan lastimar.” (Cámara Mexicana de la industria de la Construcción [CMIC], 2014)<sup>19</sup>*
- ✓ *“No se apresure en salir, el sismo dura sólo unos segundos y es posible que termine antes de que usted lo haya logrado.”*
- ✓ *“Aléjese de los objetos que puedan caerse o deslizarse. Ubíquese en las zonas de seguridad o repliegue.”*

- ✓ *“Busque una zona de repliegue o zonas de seguridad internas previamente señalizadas (muros, trabes, columnas, etc.).” (Dirección de Protección Civil UNAM, 2012)<sup>21</sup>*
- ✓ *“En lugares públicos y llenos de gente (cine, teatro, metro, estadio, salón de clases) no grite, no corra, no empuje; salga serenamente si la salida no está congestionada; en caso contrario, permanezca en su propio asiento, colocando los brazos sobre la cabeza y bajándola hacia las rodillas.”*
- ✓ *“Mantenga la calma y ubíquese en las zonas de seguridad del lugar en que usted se encuentre al momento del sismo y procure protegerse de la mejor manera posible, permaneciendo donde está. La mayor parte de los heridos en un sismo se ha producido cuando las personas intentaron entrar o salir de las casas o edificios.”*
- ✓ *“Si se encuentra en el exterior, busque ahí un refugio. Asegúrese de estar a salvo de cables, postes, árboles y ramas, escaleras exteriores, edificios con fachadas adornadas, balcones, aleros, chimeneas, macetas y de cualquier otro objeto que pueda caer, especialmente si se encuentra en una zona urbana, así como en zonas de edificios de muchos pisos cuyas ventanas y fachadas pueden esparcir escombros peligrosos sobre las calles.” (Cienfuegos Salgado & Luna Canales, 2011)<sup>22</sup>*

---

<sup>21</sup> Dirección de Protección Civil UNAM. (2012). *Medidas de Protección Civil para las Comisiones Locales de Seguridad*. Distrito Federal: Dirección de Protección Civil UNAM.

<sup>22</sup> Cienfuegos Salgado, D., & Luna Canales, A. (2011). Desastres, guía de prevención ¿Qué hacer? en caso de... En D. Cienfuegos Salgado, & A. Luna Canales, *Protección civil : régimen jurídico de la protección civil en México* (págs. 415-419). Distrito Federal, México: Instituto de Estudios Parlamentarios Eduardo Neri: El Colegio de Guerrero: Editora Laguna.

## 2.2 LA TIERRA Y EL ORIGEN DE LA ACTIVIDAD SÍSMICA.

Muchas teorías se han establecido para el origen del universo, pero también muchas para explicar la creación de la tierra, algunas de ellas han sido descritas por grandes científicos adelantados para su época, sin embargo, probar sus ideas era complicado, esto debido a la falta de tecnología, recursos o inclusive la época misma en la que vivían, era difícil que estas teorías se tomarán como una realidad para explicar muchos de los fenómenos a los que el ser humano experimentaba.

La Tierra se formó hace aproximadamente 4 600 millones de años, esto se sabe gracias a las evidencias que la tierra ha dejado en todo este tiempo. La tierra cuenta con un núcleo que se encuentra en su interior y está compuesta por hierro y níquel, un manto que recubre a este núcleo formado en su mayoría por hierro y finalmente una capa externa delgada, en donde una gran actividad volcánica se encontraba presente en esta Tierra primitiva, esta actividad intensa arrojaba distintos gases y vapor de agua. Cuando la Tierra comenzó a enfriarse, el vapor de agua empezó a condensarse, lo que origino a los océanos primitivos. (Rodríguez, 2004)<sup>23</sup>

Las capas que contiene la Tierra se dividen en dos tipos para su estudio, las composicionales que son del centro al exterior: Núcleo, manto, corteza, estas se encuentran a diferentes profundidades. Y el otro tipo se llama capas mecánicas, del exterior al centro estas son: Litosfera, astenosfera, mesosfera (manto inferior), el núcleo externo y el núcleo interno. (Anguita, 1995)<sup>24</sup>

Para el estudio de los sismos, es importante conocer una capa importante que se encuentra en la parte de la corteza, esta es la litosfera que se encuentra dividida en placas de hasta 100 km de espesor, a lo que se conocen como placas tectónicas.

---

<sup>23</sup> Rodríguez, M. (2004). Capítulo 6: Tectónica de placas. En C. Werlinger I (Ed.), *Biología Marina y Oceanografía: Conceptos y Procesos* (págs. 117-134). Chile: Gobierno de Chile, Consejo Nacional del Libro y la Lectura.

<sup>24</sup> Anguita, F. (1995). La evolución de la tectónica de placas: El nuevo interior de la Tierra. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 3(3), 137-148. Recuperado el 5 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/2OwKo49>

En esta placa, las rocas sufren algunos cambios a lo largo de miles de años, resultado de esfuerzos aplicados en ella, pero la roca en periodos cortos, este cambio no se ve reflejado, es decir, el esfuerzo aplicado a la roca hace que se deforme, pero si deja de aplicar el esfuerzo la roca vuelve a su forma original, estos cambios se deben al comportamiento elástico. Si se realizan esfuerzos grandes, estas darán origen a fallas en la roca debido a su ruptura.

*“Al aparecer un plano que está relativamente libre de esfuerzos el material localizado a ambos lados de él puede desplazarse (casi) con libertad y la roca vuelve a tomar aproximadamente su forma original en forma súbita, y este movimiento repentino de grandes masas de roca (a menudo varios kilómetros cúbicos) produce ondas elásticas, conocidas como ondas sísmicas, que viajan unas a través de y otras por la superficie de la Tierra, dando lugar a un sismo. Sismo es el término técnico para referirse a todos los temblores de tierra; a menudo se emplea la palabra terremoto para aludir a los grandes sismos.”* (Nava, 1993)<sup>25</sup>

La energía que es liberada en un sismo viaja por medio de ondas, estas ondas se dividen en dos tipos, las primarias, este tipo de ondas viajan más rápido y se difunden en ambientes sólidos, líquidos o gaseosos mientras que las secundarias, solo se propagan en los sólidos. La capacidad de provocar daños depende de la energía liberada y el tipo de suelo en el que se propaguen las ondas sísmicas. (Lugo Hubp, 1996)<sup>26</sup>

Pero no solo son las placas tectónicas como el único origen de los sismos en la Tierra, sino que la actividad volcánica también es causa de ellos, en menor frecuencia y limitado a una zona determinada, ya que el magma acumulado en la

---

<sup>25</sup> Nava, A. (1993). La inquieta superficie terrestre. Distrito Federal, México: Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. Recuperado el 11 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/2BXMatK>

<sup>26</sup> Lugo Hubp, J. (1996). La superficie de la tierra. Un vistazo a un mundo cambiante (Segunda ed.). Distrito Federal, México: La ciencia para todos. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/2JUztk>

corteza, tiende a permanecer ahí o salir, la fuerza con la que se realiza la erupción puede ocasionar un fuerte movimiento en el suelo, provocando a su vez un sismo, pero de magnitud menor a 6.

---

### 2.2.1 PLACAS TECTÓNICAS.

La curiosidad del ser humano es el motor que lo impulsa a buscar aquellas preguntas que resuelvan esa inquietud por conocer cómo funciona nuestro universo, el planeta y hasta los fenómenos que ocurren en él. Quizá si el hombre hubiera presenciado la formación del universo, estas respuestas se hubiesen contestado hace miles de millones de años, pero no hemos estado toda esa cantidad de años, apenas miles de años han sido suficientes para encontrar una pequeña cantidad de respuestas a nuestras incógnitas.

La idea de que la Tierra se encontraba fragmentada por grandes bloques de roca y que estos a su vez se movían, no sobrepasan más de un siglo. Comprobar esta idea era difícil, la tecnología aun no era lo suficientemente avanzada para poder verificarla.

Alfred Lothar Wegener, un astrónomo y geofísico alemán, se dio cuenta que había una similitud entre la costa oriental de Sudamérica y la costa occidental de África, parecían que encajaban una con la otra. Mientras más estudiaba esta similitud, encontraba otras similitudes, como rastros paleontológicos, tipo y estructura de rocas, todo esto lo detallo en su libro llamado "*El origen de los continentes y los océanos*". Wegener describe que hace aproximadamente 200 millones de años se encontraba un solo continente llamado "*Pangea*". Este supercontinente se encontraba fragmentado y empezó a desplazarse hasta encontrarse en la posición en que hoy se encuentran. Dicho descubrimiento fue complicado de demostrarse, ya que los científicos de ese entonces, no podían entender como una gran cantidad de masa pudiera estar en movimiento, y aunque Wegener había hecho un gran

descubrimiento no podía explicar la forma en que los continentes se desplazaban. (Espíndola Castro, 2006)<sup>27</sup>

El estudio del desplazamiento de las placas fue un poco complicado para su época, la falta de tecnología impedía poder comprobar parte de la teoría de Wegener.

*“Esto significa que la tectónica de placas se ha convertido en una teoría de la Tierra; una teoría que ha resistido indemne a sus críticos y que, utilizando la tecnología de la era espacial (satélites y radiotelescopios), se ha convertido en la primera teoría geológica que ha realizado predicciones cuantitativas que han podido ser verificadas”* (Anguita, 1995, pág. 137)<sup>24</sup>

Las placas tectónicas pueden incluir parte de los océanos y de los continentes, aunque sus rocas difieren en antigüedad, ya que las más antiguas son las continentales, casi 4 000 millones de años (Casi la edad de la misma tierra) mientras que las de los océanos no sobrepasan los 160 millones de años. La Tierra se encuentra dividida en siete grandes placas otras placas menores y unas microplacas, todas se encuentran en movimiento, no todas se desplazan a la misma dirección, lo cual provoca cambios en su tamaño y hasta en su forma.

*“Las placas se desplazan lateralmente y se reciclan en el interior de la Tierra. En este proceso se producen cambios en la composición del manto y la corteza terrestre, de los océanos y la atmósfera, y de la biosfera. También ocurren terremotos, erupciones volcánicas, levantamientos y hundimientos de terrenos, y otros procesos que modifican a cada momento el paisaje.”* (Iturralde Vinent, 2012)<sup>28</sup>

Las cinco placas tectónicas que albergan a el territorio mexicano son la del Caribe, Pacífico, Norteamérica, Rivera y Cocos. La placa de Rivera se sumerge por debajo

---

<sup>27</sup> Espíndola Castro, J. M. (2006). Tectónica de placas. Distrito Federal, México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia UNAM. Recuperado el 27 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2Qzs1xi>

<sup>28</sup> Iturralde Vinent, M. A. (2012). Capítulo 4: Tectónica de placas. En M. A. Iturralde Vinent, *Geología de Cuba para todos* (Segunda ed., págs. 50-58). La Habana, Cuba: Científico-Técnica.

de la placa norteamericana, este tipo de movimiento es conocido como Subducción, por lo que afecta a gran parte de la costa de Jalisco y Colima. Así como la placa de Cocos afecta a las costas de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. (CENAPRED, 2014)<sup>11</sup> La gran actividad sísmica y volcánica en nuestro país se puede explicar por la interacción de estas placas tectónicas, así también por ser parte del cinturón de fuego del pacífico.

---

### 2.2.2 MOVIMIENTO DE LAS PLACAS.

La interacción entre placas es de suma importancia, ya que de acuerdo al tipo de movimiento que tienen, podemos entender los fenómenos que producen.

*“Tales placas se pueden desplazar lateralmente, puesto que, en la profundidad, deslizan sobre una capa viscosa denominada astenosfera. Se ha podido establecer que estas presentan distintos tipos de límites laterales, de acuerdo con los procesos que ocurren a lo largo de ellos. De este modo, se distinguen límites o márgenes deslizantes, divergentes y convergentes.”* (Iturralde Vinent, 2012, pág. 50)<sup>28</sup>

El Servicio Geológico Mexicano, define al movimiento de los bordes o límites de las placas tectónicas de la siguiente manera:

*“Las placas son rígidas porque al moverse interactúan entre sí sin deformarse mayormente excepto en sus bordes, donde las deformaciones son importantes. Las placas divergen (se separan), convergen (se juntan) o se deslizan lateralmente unas sobre otras dando como resultado, sobre sus límites o bordes, la mayor parte de la actividad volcánica y sísmica de la Tierra, así como el origen de los sistemas montañosos.”* (Servicio Geológico Mexicano, 2017)<sup>29</sup>

Las deformaciones que se producen de los bordes de las placas tectónicas pueden ser convergentes, divergentes o deslizantes. En los bordes divergentes se visualizan como valles profundos, esto no es debido a la erosión de la tierra, sino

---

<sup>29</sup> Servicio Geológico Mexicano. (22 de marzo de 2017). Tectónica de placas. Recuperado el 06 de septiembre de 2018, de SGM: <https://bit.ly/2FaWnAH>

que hay un descenso que se llama fosa continental, el cual se podría resumir que es una separación de la placa. Los bordes convergentes son aquellos se juntan ya sea de manera frontal u oblicuamente quedando una sobre la otra, esto se debe a que hay un enfriamiento de una placa y el peso hace que se hunda en el manto, si las placas chocan frontalmente, pueden producir sistemas montañosos. Los bordes deslizantes permiten que las placas se deslicen una a lado de la otra, pero la fricción que genera este tipo de bordes provoca una gran liberación de energía, la cual se refleja en terremotos y también puede provocar una erupción volcánica. (Iturralde Vinent, 2012)<sup>28</sup>

El movimiento de las placas tectónicas es continuo, en algunas el movimiento que llega a presentar a lo largo de un año puede ser de milímetros, mientras que en otras pueden llegar a moverse más de 10cm al año. (Servicio Geológico Mexicano, 2017)<sup>29</sup>

*“El movimiento de las placas nos habla de la existencia de una dinámica interna del planeta y justifica su designación como “planeta vivo”. Ahora sabemos que otros cuerpos de tipo terrestre del Sistema Solar ya no registran movimientos de placas, pero los tuvieron en el pasado.”* (Espíndola Castro, 2006)<sup>27</sup>

---

### 2.2.3 SISMOS

Un sismo es el producto de la energía liberada por el quiebre de las rocas que se encuentran en los bordes de las placas tectónicas, dependiendo de la energía liberada, esta viajará a través del suelo en forma de ondas, estas ondas pueden llegar a ser destructivas, una definición sobre lo que es un sismo por parte del Servicio Sismológico Nacional es:

*“Un sismo es la ruptura de las rocas internas de la Tierra, provocando una liberación repentina de energía que se propaga en forma de ondas a través del suelo lo que se percibe como el movimiento del terreno.”* (Servicio Sismológico Nacional, 2016)<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> Servicio Sismológico Nacional. (2016). Preguntas frecuentes. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de SSN: <https://bit.ly/2iCpqnG>

El lugar donde se realiza el quiebre de las rocas se le conoce como hipocentro, este lugar suele ser en la profundidad, el epicentro es el lugar en la superficie donde se creó la ruptura. Los sismos dependiendo de su profundidad serán someros si estos fueron a menos de 60 km, si ocurre a más de 300 km estos son profundos.

Las ondas viajan a distintas velocidades, como se mencionaba anteriormente, dependiendo del tipo de material, pueden cambiar de velocidad y hasta la dirección del movimiento, esta onda sísmica puede cambiar el terreno por el que pasa, esto sucede por la energía elástica que posee. (Nava, Terremotos, 1998)<sup>31</sup>

Las ondas se registran en aparatos llamado sismógrafos y acelerógrafos, en ellos se registran las ondas que atraviesan el terreno, son altamente sensibles, los modelos más antiguos se basan en la inercia de los cuerpos, mientras que en la parte baja de este equipo, un rollo de papel que se encuentra en movimiento, un lápiz se encuentra suspendido y si hay algún movimiento este queda registrado en el papel. (Servicio Sismológico Nacional, 2016)<sup>30</sup>

Otro aspecto interesante sobre los sismos, son su magnitud y su intensidad. La magnitud de un sismo se refiere a la cantidad de energía liberada, la diferencia entre un grado de magnitud y otro es comparable a 32 veces la liberación de energía, es decir: Un sismo de magnitud 8 equivale a: 32 sismos de magnitud 7, 1000 sismos de magnitud 6, 32,000 sismos de magnitud 5 o 1,000,000 de sismos magnitud 4. (CENAPRED, 2014) <sup>11</sup> La intensidad está relacionada con los daños relacionados al hombre, sus construcciones y a su entorno. Puede llegar a ser subjetiva, de acuerdo a la cuantificación de los daños que se verifican.

*“El sismo es un enemigo que se va a aprovechar de cualquier descuido, cualquier debilidad. Se ríe de los simulacros. Primero tenemos que estar protegidos. Si un*

---

<sup>31</sup> Nava, A. (1998). Terremotos (Tercera ed.). Distrito Federal: La ciencia para todos. Recuperado el 16 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/1UvLgr3>

*país no tiene ejército, es víctima de cualquier vecino. Lo mismo pasa con el temblor. Nuestra defensa contra el sismo es un buen gobierno.” (Lomnitz, 2005, pág. 18)<sup>32</sup>*

La importancia de tener una cultura de prevención radica en el riesgo que una población puede sufrir un daño, el hecho de que los sismos con una magnitud mayor a 6 sean muy pocos a comparación de la actividad sísmica total no le resta la importancia de promover una cultura preventiva. Los sismos, comparados con otros fenómenos perturbadores, no pueden ser predecibles, ni con la tecnología que actualmente el ser humano ha desarrollado. A través del tiempo, se ha buscado encontrar una forma de predecir el momento en que puede ocurrir un temblor, para poder evitar grandes pérdidas humanas por este hecho, la prevención es la única manera de estar preparados para disminuir el daño que pudiese ocasionar.

---

#### 2.2.4 CÓMO SE DETECTA UN SISMO.

La actividad sísmica no siempre es percibida por sus habitantes, esto no quiere decir que solo hay sismos de vez en cuando, la actividad sísmica ocurre todos los días, en diferentes horas del día.

El sismógrafo y el acelerómetro son dos instrumentos que han ayudado a entender los movimientos que se originan en la corteza terrestre, son tan sensibles, que pueden detectar un sismo a miles de km del epicentro. La inercia del sismógrafo es lo que permite registrar el movimiento, gracias a la pluma registradora, que se encuentra como un péndulo, mientras que, en el disco de papel o rollo, empieza a dibujar los más mínimos movimientos que percibe. Otro dispositivo es el responsable de señalar la hora y minutos de cada evento. Se utilizan por lo menos

---

<sup>32</sup> Lomnitz, C. (2005). El próximo sismo en la Ciudad de México (1ra. ed.). Ciudad de México, México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 13 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/2RGCnf3>

tres sismógrafos, uno se encuentra de forma vertical mientras que los otros dos se encuentran de manera horizontal. (Martínez Catalán, 2003)<sup>33</sup>

Los sismógrafos modernos, siguen este mismo modelo de operación, solo que usan componentes electrónicos, los cuales obtienen señales eléctricas que registran el movimiento del suelo. La información que recaban estos sismógrafos se almacena de manera local o puede transmitir la información hasta otra estación sísmica. (Servicio Sismológico Nacional, 2016)<sup>30</sup>

Los sismógrafos y acelerómetros son los responsables de registrar la actividad sísmica, una vez que un sismo de magnitud considerable ha sucedido, los sismólogos revisan estos instrumentos y con base en ellos, pueden ofrecer una versión preliminar de cuanta energía se liberó en un sismo, en otras palabras, la magnitud del sismo. Una revisión más detallada y comparando los distintos sismógrafos es que pueden decir cuál fue la magnitud real con la que sucedió el sismo.

---

#### 2.2.5 ACTIVIDAD SÍSMICA NACIONAL.

México por su ubicación se encuentra en una zona altamente sísmica, sus habitantes se encuentran en riesgo la mayor parte del tiempo, como se ha mencionado, predecir un sismo actualmente no es posible, pero si se ha podido identificar aquellas zonas en las que el territorio está en riesgo de que ocurra un sismo. *“Los desplazamientos de la Península de Baja California hacia el noroeste, de la Placa de Norteamérica hacia el occidente, de la de Cocos hacia el noreste y la del Caribe hacia el oriente.”* (Aguayo & Trápaga, 1996)<sup>34</sup>

---

<sup>33</sup> Martínez Catalán, J. R. (2003). *Geología Estructural y Dinámica Global*. Salamanca, España: Universidad de Salamanca.

<sup>34</sup> Aguayo, J. E., & Trápaga, R. (1996). *Geodinámica de México y minerales del mar*. Distrito Federal, México: Fondo de Cultura Económica. Recuperado el 07 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/2zBI5Zt>

El territorio mexicano se ha dividido en cuatro zonas para identificar el peligro sísmico al que están expuestos los mexicanos y sus construcciones. Estas áreas se han clasificado de la siguiente manera: A, B, C, y D donde el riesgo es ascendente el riesgo es bajo y moderado para las zonas A y B, mientras que para las C y D son alto y severo. Esta clasificación es de gran ayuda a los constructores para que las obras que realicen sean seguras y puedan soportar estar expuestas a este riesgo sísmico. Para las zonas C y D se encuentran alrededor de 1001 municipios de los 2443 municipios en total en el país. La zona A es caracterizada por que no ha habido registro de grandes sismos en un periodo aproximado de 80 años y no se presentan aceleraciones de más del 10% en los terrenos. Mientras que para la zona B y C se han presentado sismos con poca frecuencia o las aceleraciones del terreno no rebasan el 70% de aceleración. Para la zona D, los sismos son frecuentes y algunos de gran intensidad, se estima que las aceleraciones pueden superar más del 70%. Cabe resaltar que esta clasificación de riesgo sísmico no toma en cuenta el tipo de terreno blando, solo es para las construcciones de terreno firme. (CENAPRED, 2001)<sup>35</sup>

<b>Fecha.</b>	<b>Magnitud.</b>	<b>Localización.</b>	<b>Daños ocasionados.</b>
23 Agosto 1965	7. <sup>4</sup>	Pochutla, Oaxaca.	Daños en Oaxaca y Pochutla, la intensidad fue de IX en Pochutla, daños en edificios y grietas visibles. Se reportan 5 decesos.
2 Agosto 1968	7. <sup>3</sup>	Pinotepa nacional, Oaxaca.	3 decesos, gran daño para Ometepepec, en Reforma Ciudad de México y Pinotepa registra alrededor

---

<sup>35</sup> CENAPRED. (2001). Serie fascículos, Sismos (Cuarta ed.). Distrito Federal, México: CENAPRED, Secretaria de Gobernación. Recuperado el 17 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/2PdodW>

			del 50% de daño en sus edificaciones.
29 Abril 1970	7. <sup>3</sup>	Chiapas.	Intensidad VII en el municipio de Mazapa de Madero, VI en Motozintla, Tapachula, Huixtla y Ciudad Madero. Grado V en Comitán, todas con daños importantes.
30 Enero 1970	7. <sup>6</sup>	Colima.	Reportes indican 505 heridos y 46 personas que pierden la vida. Daños en viviendas, iglesias, se reportan deslizamientos.
28 Agosto 1973	7. <sup>3</sup>	Orizaba, Veracruz.	600 muertos en las regiones de Serdán y Orizaba, 1,600 heridos, 17,575 casas dañadas.
29 Noviembre 1978	7. <sup>6</sup>	Oaxaca.	Daños en algunos municipios, se observa una ruptura de 85 x 65 km.
14 Marzo 1979	7. <sup>4</sup>	Petatlán, Guerrero	5 personas fallecidas. Se siente en la Ciudad de México, La Universidad Iberoamericana es destruida. En la ciudad cerca de 600 edificios reportan daños.

24 1980	Octubre	7. <sup>1</sup>	Huajuapán de León, Oaxaca	50 decesos y un aproximado de 35 mil personas damnificadas. Daños en 300 localidades. 10 iglesias, 2 hospitales y el palacio municipal se desplomaron.
25 1981	Octubre	7. <sup>3</sup>	Playa Azul, Michoacán.	Ruptura de 40 x 20 km. Intensidad de VII en la Ciudad de México.
19 1985	Septiembre	8. <sup>1</sup>	Michoacán.	Reportes oficiales de 6 mil personas fallecidas, otros reportes indican un aproximado de 9 500 personas que fallecieron. Más de 30 mil personas heridas. 30 mil viviendas destruidas, un aproximado de 60 mil quedaron con algún daño.
20 1985	Septiembre	7. <sup>6</sup>	Guerrero.	Réplica del sismo del 19 de septiembre. Termino de colapsar algunos de los edificios dañados.
14 1995	Septiembre	7. <sup>3</sup>	Ometepec, Guerrero.	4 personas pierden la vida, más de 5 mil damnificados, 3611 casas con daños.

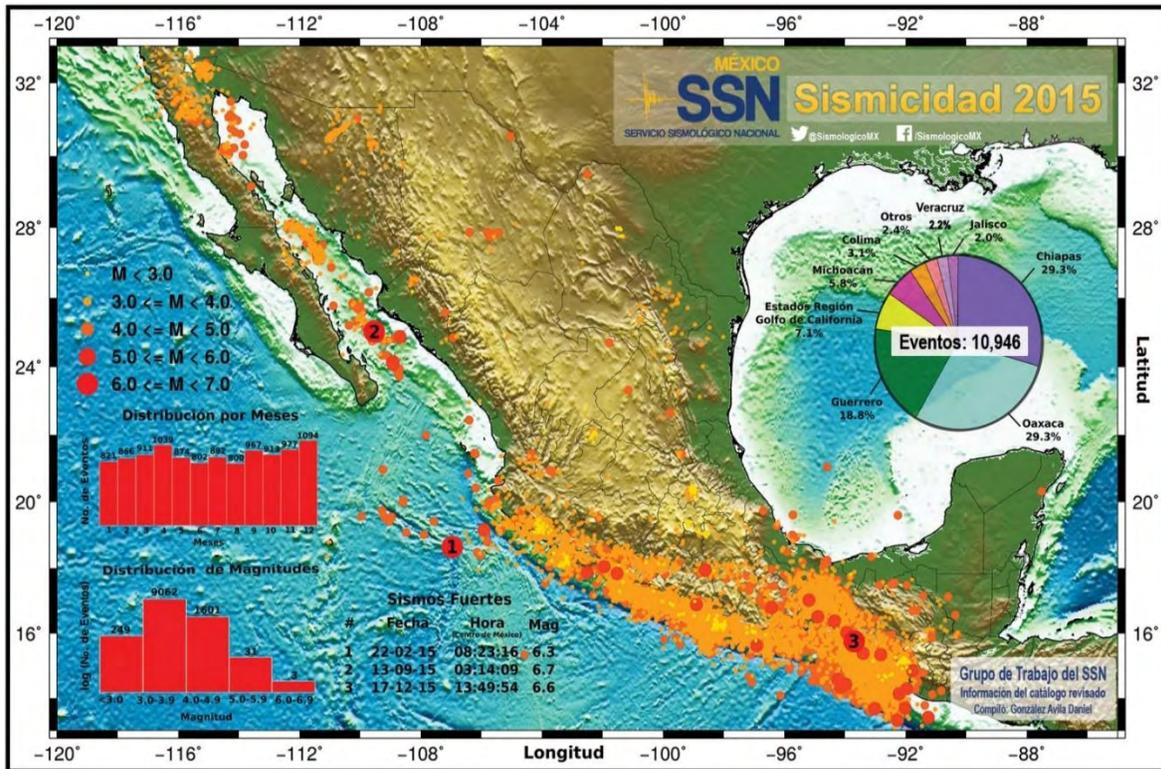
9 Octubre 1955	8	Colima.	Daños en Jalisco y Nayarit. En Colima hay 58 muertos y 45 mil damnificados.
15 Junio 1999	7	Puebla.	15 personas fallecen. Daños en Puebla y municipios cercanos al epicentro.
30 Septiembre 1999	7. <sup>4</sup>	Oaxaca.	Fallecen 18 personas. Afectación a 235 municipios de Oaxaca
21 Enero 2003	7. <sup>6</sup>	Costa de Colima.	30 personas pierden la vida, 300 heridos y un aproximado de 10 mil personas damnificadas. 2005 viviendas destruidas.
4 Abril 2010	7. <sup>2</sup>	Baja California.	Fallecen dos personas, 4648 personas damnificadas y 230 personas con heridas.

FUENTE: Tabla 1. Sismos de magnitud mayor a 7 1965-2010. Puente Espinosa, L., & Valdés González, C. (2010). Peligros Naturales y Tecnológicos relevantes durante el periodo 1810-2010 (1ra ed.). Distrito Federal, México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.

En la tabla 1 se recopilan los sismos de magnitud mayor a 7 en el estado donde ocurrió, la fecha de su acontecimiento, así como una breve descripción de los daños que ocasionaron. Han existido registros desde 1810 sobre algunos sismos en México inclusive se tienen relatos sobre otros sismos que han ocurrido en México antes de esa fecha, pero no fue hasta principios del siglo XX que México estableció sus primeras estaciones de monitoreo sismológico. Exactamente en 1906, por el

Servicio Sismológico Nacional (SSN) se ubicaron en determinadas zonas los primeros sismógrafos. Actualmente, el SSN depende de la Universidad Nacional Autónoma de México, la cual tiene una gran red de monitoreo en la costa del pacífico. Gracias a esta red de monitoreo se pueden obtener datos aptos sobre los sismos y su epicentro. (CENAPRED, 2001)<sup>35</sup>

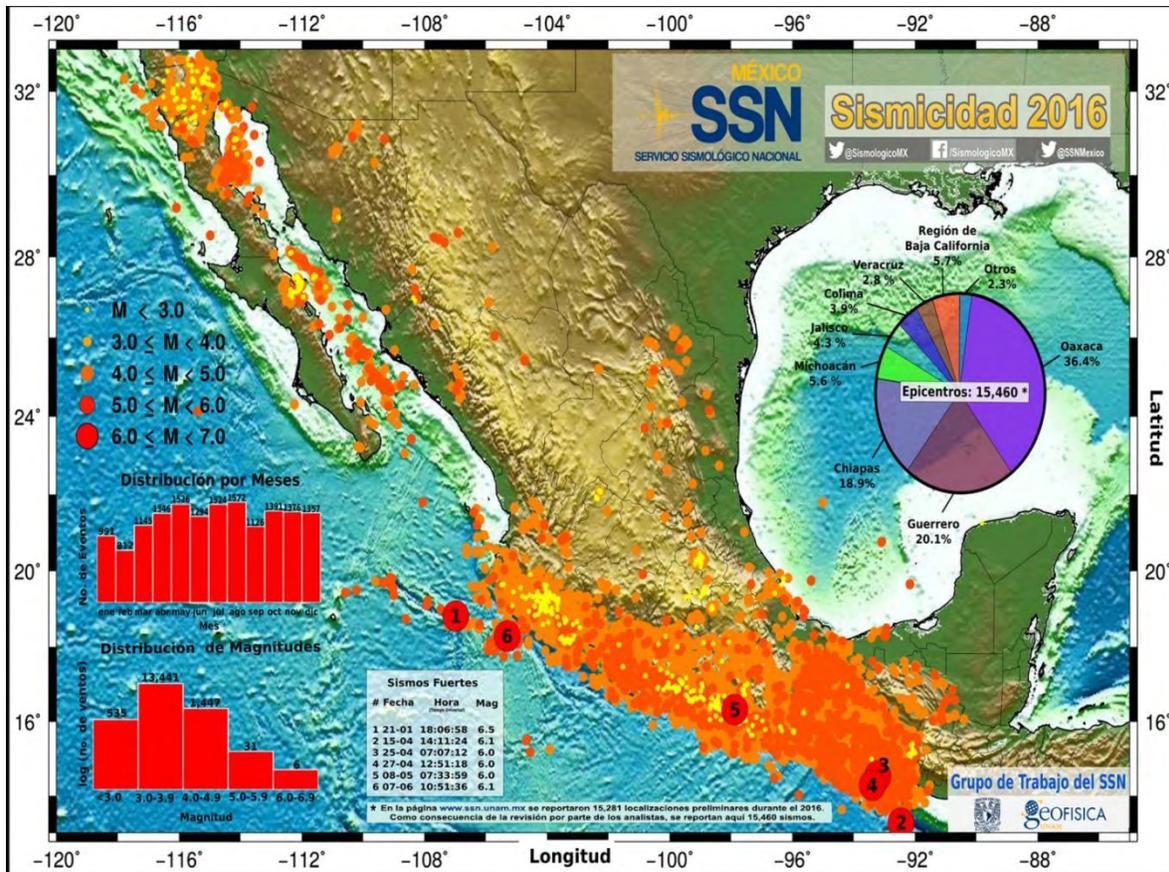
Para el año 2015, se registraron un total de 10,946 sismos en todo el territorio mexicano, las magnitudes de los sismos van desde magnitudes menor a 3 hasta la magnitud de 6.7, la mayor parte de los sismos estuvieron en una magnitud entre 3 a 3.9 con un total de 9,062 sismos. Los epicentros tuvieron lugar en Oaxaca con un total de 29.3%, Chiapas 29.3% y Guerrero 18.8% de la totalidad de los sismos. Diciembre fue el mes en que más sismos se presentaron, con un total de 1,094, mientras que agosto fue el que menor actividad sísmica se presentó en el país con un total de 800 eventos. Tres eventos con una magnitud considerable se presentaron, el primero con una magnitud 6.3 con epicentro a 260 km al suroeste de Cihuatlan, Jalisco, el 22 de febrero de 2015 a las 08:23:13. El segundo sismo fuerte tuvo un epicentro a 100 km al suroeste de Los Mochis, Sinaloa, el 13 de septiembre de 2015 a las 03:14:09, con una magnitud de 6.7. El último sismo fuerte fue el 17 de diciembre de 2015 a las 13:49:54 con una magnitud de 6.6 y un epicentro a 37 km al sur de Tonalá, Chiapas.



FUENTE: Imagen 1. *Sismicidad 2015* En “Sismicidad anual” por Servicio Sismológico Nacional, 2018, <http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/mapas-de-sismicidad-anual>

La actividad sísmica que se presentó en 2015, se puede observar que se concentró en los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Si bien ya se ha comentado que esta actividad es producto a la interacción de placas tectónicas, estos sismos han servido para la investigación y estudio de los sismos en México.

Para el año 2016 se presentaron 15,460 eventos sísmicos, en donde el 36.4% de los sismos tuvieron su epicentro en Oaxaca, mientras que el estado de Guerrero presentó el 20,1% de la actividad sísmica nacional de 2016, y un 18.9% de los sismos fueron en Chiapas. Febrero fue el mes en que menos actividad sísmica se dio en el territorio nacional, se tuvieron un total de 812 sismos. Agosto fue el mes en que los eventos sísmicos tuvieron más frecuencia con 1,572 sismos. La actividad sísmica tuvo un aumento considerable en respecto al año pasado. 13,441 sismos tuvieron una magnitud entre 3 a 3.9 y solo 37 sismos con magnitud mayor a 5.

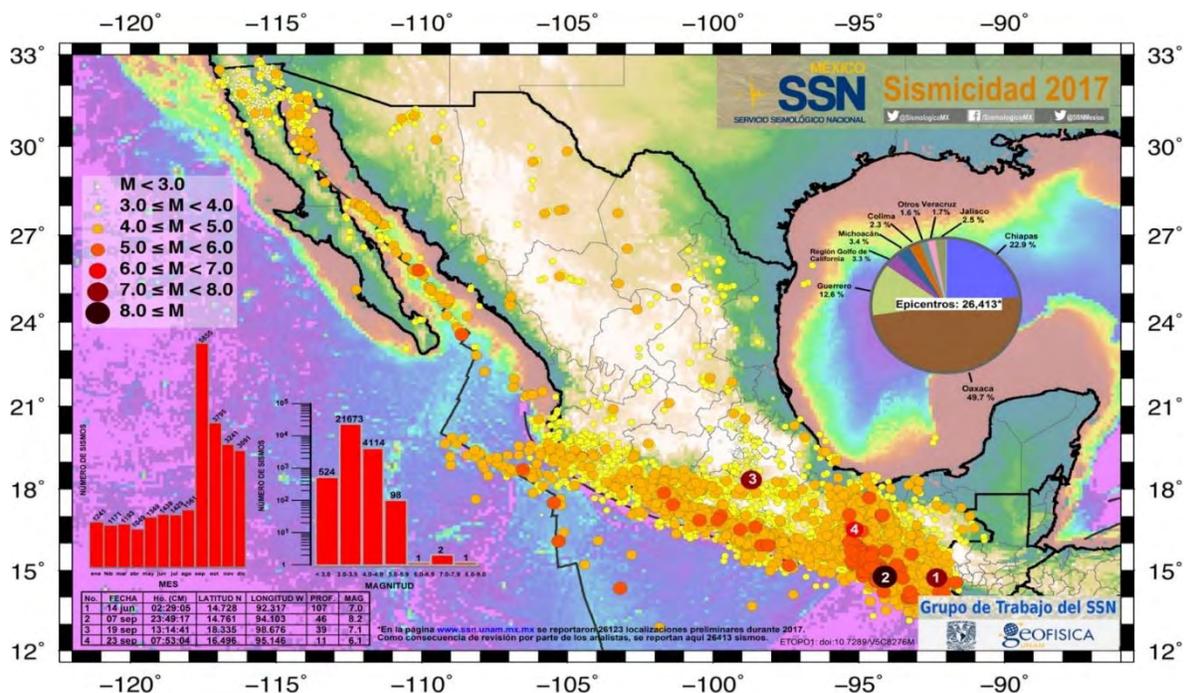


FUENTE: Imagen 2. *Sismicidad 2016* En “Sismicidad anual” por Servicio Sismológico Nacional, 2018, <http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/mapas-de-sismicidad-anual/>

2016 fue un año en el que la actividad sísmica también estuvo presente en la península de baja california, aunque las magnitudes con las que se presentó en esta zona fueron menores a magnitud 5. En comparativa con el año 2015, este año tuvo una gran concentración de los sismos en las costas de Oaxaca, Guerrero y Chiapas, sin embargo, las magnitudes mayores a 6 fueron de tan solo 6 eventos, el doble comparado con el año anterior. La placa que se encuentra en mayor contacto con estas zonas es la de Cocos, hay que recordar que la placa de Norteamérica subduce a esta placa, posible razón por la cual los eventos sísmicos se encuentren localizados en esta área.

Durante el año 2017 los eventos sísmicos registrados fueron un total de 26,413 eventos, Oaxaca vuelve a ser el estado en donde ocurrieron el 49.7 de los

epicentros, es decir, casi la mitad de toda la actividad sísmica nacional, Chiapas un 22.9 % de los sismos, en donde tuvo origen un sismo en especial de magnitud 8.1 el 7 de septiembre a las 23:49:17 causando grandes daños en Chiapas y Oaxaca. Guerrero tuvo el 12.6 % de los sismos registrados. Septiembre se volvió el mes en que más sismos se presentaron, 5,855 eventos, mientras que abril fue el mes en donde menos ocurrencia de sismos ocurrieron con un total de 1,049 sismos. El total de sismos de magnitudes entre 3 y 3.9 fueron de 21,673 eventos. Este año los sismos mayores de magnitud 5 fueron un total de 102. Un sismo interplaca ocurrió el 19 de septiembre de 2017, ocasionado grandes daños al estado de Morelos y a la Ciudad de México.



FUENTE: Imagen 3. *Sismicidad 2017* En “Sismicidad anual” por Servicio Sismológico Nacional, 2018, <http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/mapas-de-sismicidad-anual/>

Un sismo de magnitud 8.1 se originó a 133 km al suroeste de Pijijiapan, Chiapas, a las 23:49:18 el 7 de septiembre de 2017, dejando a miles de personas con daños en sus hogares. La alerta sísmica se activó para este sismo y fue perceptible en la Ciudad de México sin ocasionar daños materiales.

La rareza de un sismo interplaca sorprendió a los habitantes de la Ciudad de México y Morelos, este sismo con epicentro a 12 km al sureste de Axochiapan, Morelos a las 13:14:40 con una magnitud de 7.1, este sismo tuvo gran daño a los habitantes de ambos estados, siendo más afectado el estado de Morelos, por la cercanía del epicentro la alerta sísmica sonó al mismo tiempo que las ondas sísmicas se empezaron a percibir.

---

#### 2.2.6 ACTIVIDAD SÍSMICA EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

En la Ciudad de México no se originan sismos por la interacción de placas, pero la energía que liberan la interacción de las placas de la costa pueden afectar a sus habitantes, dependiendo de la cercanía y la magnitud que este sismo produzca. Para entender la actividad sísmica que se presenta en la Ciudad de México, el servicio Geológico Mexicano explica lo siguiente:

*“Aunque las zonas epicentrales se localizan en diversos puntos del Pacífico, la Ciudad de México, aunque no se encuentre sobre la costa, se ha convertido en el receptor sísmico de todos ellos debido a que se encuentra lo suficientemente cercana para experimentar sus efectos y, la causa de que estos sean más dañinos en esta zona que en otros lugares, radica entre otras cosas en la naturaleza de su terreno ya que fue fincada en lo que fuera un lago, generando gran preocupación.”* (Servicio Geológico Mexicano, 2017)<sup>36</sup>

Otro de las causas que también la especifica el SGM sobre la Ciudad de México es:

*“Al sureste de la Dorsal de Tehuantepec se encuentra un punto triple donde un sistema de fallas separa la placa Norteamérica de la Caribe y donde la placa Cocos comienza a ser subducida bajo ésta; esto constituye significantes riesgos naturales para gran parte del centro y sur de México.”* (Servicio Geológico Mexicano, 2017)<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> Servicio Geológico Mexicano. (22 de marzo de 2017). Sismología de México. Recuperado el 18 de septiembre de 2018, de SGM: <https://bit.ly/2Qj3htc>

<sup>37</sup> Servicio Geológico Mexicano. (17 de marzo de 2017). Evolución de la tectónica en México. Recuperado el 18 de septiembre de 2018, de SGM: <https://bit.ly/2DIZ1na>

La actividad sísmica que se ha percibido en la Ciudad de México suele ser de magnitudes menores a 6 la mayor parte del tiempo, sin embargo, han ocurrido eventos en donde la liberación de energía ha superado la magnitud 6.

Fecha	Hora	Magnitud	Localización.
30/06/2010	02:22:27	6.0	13 km al SURESTE de PINOTEPA NACIONAL, OAX
10/12/2011	19:47:25	6.5	50 km al NOROESTE de ZUMPANGO DEL RIO, GRO
20/03/2012	12:02:48	7.5	46 km al SUR de OMETEPEC, GRO
02/04/2012	12:36:43	6.0	45 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
11/04/2012	17:55:10	6.4	79 km al OESTE de LA MIRA, MICH
07/11/2012	10:35:50	7.3	74 km al SUR de CD HIDALGO, CHIS
21/08/2013	07:38:29	6.0	21 km al OESTE de SAN MARCOS, GRO

18/04/2014	09:27:21	7.2	61 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO
08/05/2014	12:00:14	6.5	40 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
10/05/2014	02:36:00	6.1	35 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
07/07/2014	06:23:59	6.9	43 km al SUROESTE de TAPACHULA, CHIS
29/07/2014	05:46:15	6.4	38 km al SUROESTE de ISLA, VER
08/05/2016	02:33:59	6.0	13 km al SURESTE de PINOTEPA NACIONAL, OAX
14/06/2017	02:29:03	7.0	13 km al NORESTE de CD HIDALGO, CHIS
07/09/2017	23:49:18	8.2	133 km al SUROESTE de PIJIAPAN, CHIS
08/09/2017	00:17:42	6.1	72 km al SURESTE de

			SALINA CRUZ, OAX
19/09/2017	13:14:40	7.1	12 km al SURESTE de AXOCHIAPAN, MOR
23/09/2017	07:53:05	6.1	9 km al NORESTE de SALINA CRUZ, OAX
16/02/2018	17:39:38	7.2	11 km al SUR de PINOTEPA NACIONAL, OAX
19/02/2018	00:56:57	6.0	32 km al SURESTE de PINOTEPA NACIONAL, OAX

FUENTE: Sismos fuertes de magnitud mayor a 6.0. Servicio Sismológico Nacional, 2018, <http://www2.ssn.unam.mx:8080/sismos-fuertes/>

En la tabla 2 se describen cronológicamente los sismos con magnitud mayor a 6.0 percibidos en la ciudad de México. Se especifica la hora y el epicentro. Algunos de estos sismos no han ocasionado daños a la población o a sus bienes, sin embargo, los sismos del 7 y 19 de septiembre, fueron sismos muy especiales, el primero fue un gran sismo de 8.1 en donde gracias a que el epicentro se encontraba lejos de la Ciudad de México no tuvo un gran daño a los edificios. El sismo del 19 de septiembre después de haber realizado en muchos lugares públicos y privados un “Macrosimulacro” en conmemoración por el aniversario número 32 del sismo del 19 de septiembre, la Ciudad de México empezó a sentir el movimiento sísmico mientras que en los altavoces de la ciudad empezaba a sonar la alerta sísmica, la cercanía

del epicentro y que este tuviera su origen interplaca hizo que el estado de Morelos y la Ciudad de México tuviera grandes daños, dejando a miles de damnificados y fuentes mencionan 228 decesos en la Ciudad de México, mientras que en Morelos 74; Puebla con 45; 15 en el Estado de México, 6 en Guerrero y una persona en Oaxaca. (Animal Político, 2017)<sup>38</sup>

La importancia de reconocer que sismos de grandes intensidades podrían afectar a la Ciudad de México radica en el tipo de suelo que la ciudad tiene, este tipo de suelo es lo que lo hace una verdadera amenaza para sus habitantes, ya que al ser fundada en lo que era el Lago de Texcoco, el tipo de suelo es de características especiales y se comporta de una manera diferente con las ondas sísmicas.

---

#### 2.2.7 TIPO DE SUELO EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

La ciudad de México se fundó en lo que antiguamente fue México-Tenochtitlan, en lo que era el lago de Texcoco, tiempo después de que los españoles fincaran sobre las antiguas edificaciones indígenas, este lugar se convirtió en el centro del país. El suelo que predomina en la Ciudad de México se divide en tres zonas estas son: *“Zona I, que es la zona de lomas donde no alcanza a llegar el lago; Zona II que es una franja intermedia con un terreno un poco más firme (por ejemplo, los Viveros de Coyoacán), y Zona III que es propiamente la zona del lago.”* (Lomnitz, 2005, pág. 10)<sup>32</sup>

La zona de lomas o zona I es un tipo de suelo duro, en el cual los sismos son de corta duración, la zona de transición o también conocida como zona II es un tipo de suelo entre duro y blando, aquí los sismos son de duración intermedia y corta, la zona III o zona de lago es donde antiguamente se encontraba el lago de Texcoco,

---

<sup>38</sup> Animal Político. (19 de octubre de 2017). 369 fallecidos por el 19S.... Lo que el #19S nos dejó: las víctimas, daños y damnificados en México. Recuperado el 19 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/2luvGwC>

este tipo de suelo lo hace blando y favorece la duración de los sismos. (Centro de Instrumentación y Registro Sísmico A.C., 2015)<sup>39</sup>

Las estructuras de las construcciones dependen del tipo de suelo, para mantener seguros a quienes habitan en ellos, se deben de revisar las normativas ya que el comportamiento que se tiene en zona I y Zona III son distintas por lo que *“Un edificio que se encuentre en este suelo se mueve cinco veces más, en un temblor, que otro de las mismas características que se encuentre en las lomas”*. (Lomnitz, 2005, pág. 13)<sup>32</sup>

---

## 2.2 8 SISTEMA DE ALERTA SÍSMICA MEXICANO. (SASMEX)

Es un sistema de difusión de alerta sísmica que proporciona un aviso temprano a la población cuando ocurre un sismo, esta emite una alerta sonora que proporciona un tiempo de oportunidad para evacuar o repliegue de aproximadamente 60 segundos si este se origina en la costa de Guerrero. El tiempo puede disminuir entre más cercano sea el epicentro de la Ciudad de México. Esta alerta funciona por estaciones que contienen sensores que se encuentran localizadas en gran parte de la costa de Guerrero, así como en diferentes zonas del territorio mexicano. (Centro de Instrumentación y Registro Sísmico[CIRES], A.C. , 2018)<sup>40</sup>

Estas estaciones mandan una señal de radio que es recibida y confirmada por otra estación, por lo que emite una alerta temprana a la Ciudad de México. La velocidad con la que se propaga la onda de radio es mayor que la de la velocidad de la onda sísmica lo que permite a la población prepararse para este fenómeno perturbador.

---

<sup>39</sup> Centro de Instrumentación y Registro Sísmico A.C. (5 de septiembre de 2015). Tipos de suelo en el Distrito Federal y Zona Metropolitana. Recuperado el 18 de septiembre de 2018, de Blog CIRES A.C.: <https://bit.ly/2OwLfBT>

<sup>40</sup> Centro de Instrumentación y Registro Sísmico[CIRES], A.C. . (21 de agosto de 2018). Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, A.C. . Obtenido de CIRES, A. C.: <https://bit.ly/2Db4G1r>

(Cuéllar M, Ibarrola Álvarez, Maldonado C, Espinosa Aranda, & Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, A.C., 2010)<sup>41</sup>

*“The dissemination of the early warning alerts is done through low-cost radio receivers, subscribing television and radio stations, and, in Mexico City, by the system of municipal loudspeakers installed in the streets throughout the city. From 1993 to 2017, the network has recorded 6896 earthquakes and has issued 158 seismic early warnings”* (Suárez J, y otros, 2018, pág. 1)<sup>42</sup>

El contar con una alerta sísmica temprana, ayuda a la población a tomar las medidas necesarias para poder enfrentarlo, es decir, evacuar en las zonas que están designadas para aquellos que pueden realizarlo, mientras que aquellos que no podrán, realizar un repliegue en las zonas de seguridad. Cabe mencionar que si el sismo comienza a sentirse justo cuando la alerta sísmica empieza su alerta, todas las personas deben realizar un repliegue hasta que el sismo haya terminado, esto con la finalidad de evitar que personas sufran algún accidente durante el movimiento.

### 2.3 PLAN DE HYOGO.

Los desastres naturales y antropogénicos han tomado por sorpresa a muchas naciones, sin importar si estos se encuentran en estabilidad o son países en vías de desarrollo. La preocupación de la comunidad internacional para poder enfrentar a los desastres de una manera eficaz y eficiente, compartiendo las experiencias y como estas fueron resueltas, partiendo de la prevención y de esta manera reducir el número de víctimas y proteger a quienes se encuentran vulnerables.

---

<sup>41</sup> Cuéllar M, A., Ibarrola Álvarez, G., Maldonado C, S., Espinosa Aranda, J. M., & Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, A.C. (1 de enero de 2010). Sistema de alerta sísmica para la ciudad de México. Revista Digital Universitaria, 11(01), 1-9. Recuperado el 19 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2QsAlts>

<sup>42</sup> Suárez J, G., Espinosa Aranda, M., Cuéllar, A., Ibarrola, G., García, A., Zavala, M., . . . Islas, R. (2018). A Dedicated Seismic Early Warning Network: The Mexican Seismic Alert System (SASMEX). Seismological Research Letters, XX(XX), 1-9. doi: <https://bit.ly/2RFsTRe>

En enero de 2005, 168 países realizaron la Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres Naturales en Kobe Hyogo, Japón. Su propósito fue invitar a los países miembros a que adoptaran lo que se conoce como Hospital Seguro, una iniciativa que además de reducir permite identificar los riesgos a los cuales son susceptibles y que en caso de algún siniestro el hospital, la infraestructura y el personal se encuentre funcionando a su máxima capacidad.

Sus principales acciones son: La disminución de los riesgos, esto debe ser una prioridad nacional y local, así como potencializar las alertas tempranas en caso de emergencia, proporcionar una cultura de prevención a la población, reducir los riesgos y fortalecer el adiestramiento en caso de desastre para brindar una respuesta oportuna. (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2005)<sup>43</sup>

---

### 2.3.1 HOSPITAL SEGURO

La importancia de tener un inmueble seguro en caso de desastre no solo radica en disminuir el número de víctimas, sino que un Hospital es el punto de referencia para atender a las personas que estuvieran heridas a causa de un desastre. También se debe reconocer a las personas que se encuentran en el hospital, ya que se encuentran vulnerables por el estado de salud comprometido antes del desastre y se debe proteger ante una eventualidad como los fenómenos perturbadores, debido a que se puede ver aún más comprometida su salud e inclusive su vida.

México se suma al programa internacional para la reducción de desastres conocido como Hospital seguro, por lo que la Ley General de Protección civil en su Capítulo I Artículo 2° Fracción XXX define al Hospital Seguro como: *“Establecimiento de servicios de salud que debe permanecer accesible y funcionando a su máxima*

---

<sup>43</sup> Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (2005). Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y comunidades ante los desastres. Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres 18 a 22 de enero de 2005, Kobe, Hyogo, Japón. Kobe, Hyogo: Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. Recuperado el 25 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/Rqnqys>

*capacidad, con la misma estructura, bajo una situación de emergencia o de desastre;*” (Diario Oficial de la Federación, 2012)<sup>17</sup>

Hospital Seguro está pensado para trabajar bajo el principio de protección, esto permite que el hospital se encuentre funcionando antes y después de un desastre, ya que si un hospital no pudiese operar normalmente haría más complicada la respuesta de auxilio a sus habitantes. Es por ello que un Hospital Seguro debe contemplar lo siguiente:

**Protección a la vida:** El inmueble es capaz de resistir y mantenerse en pie después de un fenómeno perturbador de gran intensidad que se presenten en la zona donde se ubica.

**Protección de la inversión:** Los equipos e instalaciones siguen funcionando aun con algún tipo de daño mínimo y no dejan de ser operativos.

**Protección de la función:** Es capaz de seguir en funcionamiento, manteniendo su productividad o aumentándola.

*“Recent events, such as the September 2017 earthquake in Mexico, showed that almost all the hospitals achieved significant progress through the Safe Hospitals Initiative as most remained operational, unlike 32 years earlier when many were severely damaged or collapsed”* (Ugarte, Aguilar Alcala, & Mauvernay, 2018)<sup>2</sup>

Las organizaciones internacionales se han dado a la tarea de difundir aquellas acciones que permiten que un hospital pueda mantenerse seguro a través de manuales y de la integración y supervisión del Hospital Seguro. Algunos de los factores que permiten conocer sobre la seguridad de los hospitales son:

*“10 basic facts to know about safe hospitals*

*1. Many factors put hospitals and health facilities at risk: buildings, patients, the health workforce, equipment, and basic lifelines and services. 2. Components of a hospital or health facility are typically divided into two categories: Structural elements and non-structural elements. 4. Hospitals and health facilities can be built to different*

*levels of protection: life safety, investment protection and operations protection. 10. The most costly hospital is the one that fails”* (Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud, 2018)<sup>44</sup>

Los hospitales han recibido una clasificación previa a la aparición de un desastre, con el fin de proporcionar la atención adecuada a la población que lo necesita en una emergencia. El hospital más cercano no siempre es el óptimo para la resolución de una emergencia ya sea por el tipo de infraestructura, equipo o personal. Es por ello que esta clasificación permite identificar qué tipo de pacientes puede recibir el Hospital en caso de un desastre. (Secretaría de Gobernación, 2006)<sup>45</sup>

Hospital de alta capacidad resolutive: Se encuentran en zonas de alto riesgo, se encuentra laborando las 24 horas y los 365 días del año, con cuatro especialidades troncales, debe tener mínimo 50 camas censables, dos salas de cirugía, servicios de Rayos X, laboratorio y farmacia.

Hospital esencial: Se encuentran en comunidades pequeñas o fuera de zonas grandes o medianas, con un funcionamiento de las 24 horas, los 365 días del año, con dos especialidades médicas, 20 camas censables, y contar con una sala de cirugía, rayos X, laboratorio, y servicio de farmacia.

Los hospitales a nivel internacional también han adoptado este modelo de Hospital Seguro, países como Japón ha identificado su importancia:

*“Critical facilities, such as hospitals, play a crucial role in the socioeconomic and psychological recovery of the population after a disaster. Hospitals are considered important due to their roles in saving lives in the affected population and must be*

---

<sup>44</sup> Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud. (2018). 10 basic facts to know about safe hospitals. Recuperado el 27 de septiembre de 2018, de Hospitals safe from disasters: <https://bit.ly/2FdKbUj>

<sup>45</sup> Secretaría de Gobernación. (2006). Guía Práctica del Programa Hospital Seguro. Distrito Federal, México: Sistema Nacional de Protección Civil. Recuperado el 26 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/2JT9ZmV>

*able to withstand hazards and remain functioning during and after a disaster... Hospitals are the first line of disaster preparedness that must be safe with one hundred percent operation capabilities through each day of the year. The assessment of disaster preparedness of hospitals is essential, as there has been a growing number of disasters across the world and hospital preparedness is highly significant especially after the 2011” (Farah, y otros, 2013)<sup>46</sup>*

Un Hospital Seguro también debe de serlo en caso de un sismo de magnitud fuerte, ya que sus instalaciones son las que van a proporcionar auxilio a la comunidad que ha sido afectada. El personal debe contar con la adecuada información del establecimiento, es decir, evitar los rumores que hagan del hospital una zona insegura, conocer que la iniciativa de Hospital Seguro mantendrá tanto al personal de salud como a los pacientes la confiabilidad que el inmueble estará en condiciones de seguir laborando sin que ninguno de sus ocupantes corra peligro, sin embargo si las afectaciones que se llegarán a presentar impidiera que el hospital fuera un sitio inseguro, los manuales preestablecidos de la evacuación de pacientes será realizada a otro centro hospitalario en el cual pueda atender a los pacientes que han sido trasladados.

*“Following a major earthquake, the public rushes to local hospitals for emergency medical care. If these critical facilities are damaged to the extent that they cannot function, there are a host of repercussions, and the public remains vulnerable. In addition, without functioning hospitals the recovery of a community post-earthquake takes much longer... So hospitals and medical centers must continue their activities after an earthquake to provide the required services in emergency situations.” (Omidvar, Golestaneh , & Yasser, 2014)<sup>47</sup>*

---

<sup>46</sup> Farah, M., Satomi, I., Prashar,, S., Isayama, K., Basu, M., Srivastava, N., & Shaw, R. (2013). Disaster Preparedness: Looking through the Lens of Hospitals in Japan. *International Journal of Disaster Risk Science*, 4(2), 89-100. <https://bit.ly/2Pg5c5x>

<sup>47</sup> Omidvar, B., Golestaneh , M., & Yasser, A. (14 de marzo de 2014). A framework for post-earthquake rapid damage assessment of hospitals. Case study: Rasoul-e-Akram Hospital (Tehran,

---

### 2.3.2 INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS HUMANOS

La disponibilidad del personal de salud, así como las instalaciones al momento de un desastre son muy importantes, ya que sin la existencia suficiente de clínicas/hospitales y personal entorpecería las maniobras de auxilio para la población afectada. Se ha realizado un estudio para conocer la situación en la que se encuentra la disponibilidad de infraestructura física, si esta se encuentra en condiciones, los equipos se encuentran funcionales, así como el personal si cuenta con las habilidades y conocimientos necesarios para poder desempeñar el servicio requerido.

La infraestructura con la que debe contar una instalación médica debe contemplar lo siguiente: Disponibilidad y accesos a servicios básicos: agua, luz, drenaje, servicios de comunicación. Contar con el espacio físico disponible para ofrecer el servicio. Estos requisitos se encuentran en la “Norma Oficial Mexicana que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de establecimientos para la atención médica de pacientes ambulatorios.” También debe contar con equipo médico, mobiliario y material médico suficiente para la atención ofrecida. Los recursos humanos en el sector salud son las personas que promueven y brindan la atención médica, se llaman dispensadores de servicios de salud al personal Médico y de Enfermería que cumplen esta tarea. El otro tipo de personal son los trabajadores sanitarios auxiliares su función no está relacionada directamente con la prestación de servicios. El análisis de este estudio detalla que la infraestructura y el personal se encuentra en una situación deficiente, existe una variabilidad grande entre las distintas entidades federativas. En las unidades de atención ambulatoria UAA el 20% de los médicos que trabajan en ellos son pasantes. La distribución del personal de Enfermería en el ámbito rural/urbano hay una desigualdad 45% de las enfermeras trabajan en el medio rural. En los servicios básicos también existe una variación en zonas rurales y urbanas ya que el servicio puede ser limitado o en algunos casos inexistentes. La evaluación al equipamiento

---

Iran). Environmental Hazards, 13(2), 133-160. Recuperado el 16 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2D5B99j>

también identifica deficiencias de equipo básico, equipo médico y equipo sofisticado en las áreas rurales. (Saturno, y otros, 2014)<sup>48</sup>

Los daños producidos por un sismo en una localidad pueden aumentar significativamente si las instalaciones médicas y el personal no se encuentran en los requerimientos mínimos, las posibilidades de que la ayuda que se brinde a la comunidad se vea entorpecida por la falta de recursos humanos y de material médico disponible. Si bien es cierto que una parte corresponde al personal de salud capacitarse sobre desastres, también corresponde al Gobierno Federal el compromiso de mantener las instalaciones médicas funcionales y con los insumos correspondientes para ofrecer a la población un servicio oportuno en caso de un Sismo u otro fenómeno perturbador.

#### 2.4 PSICOLOGÍA EN DESASTRES.

La necesidad de adoptar una cultura de prevención ante los desastres también implica que el personal de salud reconozca la importancia de brindar cuidados a la salud mental. Entre las habilidades y conocimientos que el personal debe brindar, este es uno de los más importantes, ya que depende del tipo de atención que brindemos se verá reflejado en una contención efectiva o un aumento de dificultades al momento de presentarse un desastre.

El Comité Consultivo Académico del Programa Específico de Atención Psicológica en casos de Desastre incluye en su definición de Desastre la importancia del apoyo a la salud mental de la persona:

*“Evento de tal magnitud que rebasa la capacidad de respuesta de la comunidad y se genera a partir de la interdependencia de agentes perturbadores y grupos*

---

<sup>48</sup> Saturno, P. J., Gutiérrez, J. P., Armendáriz, D. M., Armenta, N., Candia, E., Contreras, D., . . . Wirtz, V. (2014). Capacidad Organizacional Estrategia de mejora en la calidad basada en la adecuación de la capacidad organizacional: desarrollo de infraestructura y recursos humanos adecuados para los servicios que se ofrecen y para el ejercicio de la función de calidad. En *Calidad del primer nivel de atención de los Servicios Estatales de Salud. Diagnóstico estratégico de la situación actual* (págs. 183-242). Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública.

*vulnerables, sumiendo a la población en el desamparo y sufrimiento, colocándola en la necesidad de recibir asistencia integral que cubra los requerimientos básicos, así como médicos, psicológicos, socioeconómicos y emocionales” (Secretaría de Salud, 2002, pág. 14)<sup>49</sup>*

Las reacciones que tuvo parte de la población se pueden observar en un estudio que se realizó después del sismo del 19 y 20 de septiembre de 1985 en la Ciudad de México.

*“Se estima que en la fase de impacto de un evento de esta naturaleza ocurren tres tipos de reacciones psíquicas en la población:*

*a) Del 12 al 25% de los individuos, aunque tensos y excitados serán capaces de una conducta afectiva.*

*b) Del 50 al 75% estarán trastornados, aturdidos, confundidos, relativamente inmóviles y sin habla; presentan lo que se llama “síndrome del desastre” o “fatiga del desastre”.*

*c) El restante 12 a 25% pueden estar altamente agitados, incontrolados, con severos desórdenes afectivos, con reacciones histéricas y aún con estados psicóticos” (Secretaría de Salud, 2002, págs. 14-15)<sup>49</sup>*

La psicología en desastre identifica dos tipos de traumas psíquicos que pueden presentarse de manera individual o en colectivo: *“El Individual: Es un trauma que trastorna los sistemas defensivos de las personas, de tal manera que no pueden responder de una manera eficaz. Colectivo: Daña los vínculos que unen a las personas y daña el sentido de organización que prevalece en la comunidad” (Secretaría de Salud, 2002, pág. 15)<sup>49</sup>*

---

<sup>49</sup> Secretaría de Salud. (2002). Programa Específico de Atención Psicológica en Casos de Desastre 2001-2006 (Primera ed.). Distrito Federal, México: Secretaría de Salud. Recuperado el 28 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/2Phn7bH>

Las líneas de acción de la atención psicológica en desastres son:

*“Promover y mantener una cultura de prevención del impacto psicológico en caso de desastres a través del fortalecimiento de la salud mental de la población.”* (A. Figueroa, Marín, & González, 2010)<sup>50</sup>

Dar la importancia de que los fenómenos perturbadores afectan a la salud mental de las personas, y que se puede mitigar por medio de la prevención y el fortalecimiento de la estabilidad emocional.

*“Promover la capacitación y actualización del personal de salud en materia de atención psicológica en casos de desastre”* (A. Figueroa, Marín, & González, 2010)<sup>50</sup>

Durante un fenómeno perturbador, el personal de salud en un inmueble de salud es la clave para brindar este apoyo psicológico de primera intención, la cercanía que se tiene con la población ayudaría a disminuir alguna reacción no deseada. La capacitación previa a los fenómenos perturbadores ayudara a intervenir favorablemente en las diferentes etapas de desastre.

---

#### 2.4.1 FASES DE ALARMA

Los fenómenos perturbadores pueden provocar diferentes respuestas, pueden presentarse en sucesión y dependiendo de la persona la duración varia, pueden solucionarse o no y llegan a tener complicaciones o secuela, algunas de estas fases son: (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2006)<sup>51</sup>

- Fase de alerta o amenaza: Algunos fenómenos perturbadores pueden preverse por días u horas, como fenómenos hidrológicos o geológicos, algunos fenómenos antropogénicos se presentan de manera súbita, en la

---

<sup>50</sup> A. Figueroa, R., Marín, H., & González, M. (2010). Apoyo psicológico en desastres: Propuesta de un modelo de atención basado en revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Revista Médica Chile*(138), 143-151. Recuperado el 29 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/2QspWDt>

<sup>51</sup> Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2006). *Modelo de intervención en crisis en situaciones de emergencias y desastres*. San Salvador, El Salvador: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Recuperado el 26 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/2qAdkin>

persona se observa una preparación física y psicológica, en esta conducta pueden verse una sub reacción o una sobre reacción.

- Fase de impacto: Depende la velocidad e intensidad con la que se presenta el fenómeno perturbador y de la respuesta inicial que tiene la persona y se relaciona con las posibilidades de supervivencia o de escape. En esta etapa se puede presentar una alteración emocional como reacciones disociativas, parálisis o pánico.
- Fase de heroísmo o rescate: La solidaridad después de un desastre se presenta entre los integrantes de la población, para la supervivencia o salvar vidas de los demás, el altruismo se presenta en esta fase.

*“La respuesta ante el estrés está mediada por diversos factores psicológicos, biológicos y de la interacción social, por lo que no es posible saber con certeza si alguien podrá resistir tales eventos hasta que se presentan, y el cómo los va a enfrentar depende de todo lo mencionado.” (Arroyo Jiménez, y otros, 2018)<sup>52</sup>*

---

#### 2.4.2 PSICOLOGÍA DE AUXILIO.

Una de las tareas importantes para el personal de salud es poder identificar precozmente a las personas que necesiten apoyo psicológico antes, durante y después de un fenómeno perturbador. La rápida intervención permitirá que se identifiquen oportunamente y así disminuir en un grado importante el deterioro de la salud mental de las personas afectadas. La falta de capacitación y los escasos documentos sobre psicología de auxilio impide abarcar distintas habilidades que deberían ser incluidas al adiestrar al personal.

Parte de las funciones de la psicología de auxilio son: Realizar un contacto y encuentro, de manera que no sea invasiva, debe ser asistencial y compasivo.

---

<sup>52</sup> Arroyo Jiménez, C., Muñoz Fernández, S. I., Torres Pérez, L. A., Lara Puente, A., Sánchez Guerrero, O., Flores Darán, M. A., . . . Piña Ramírez, M. J. (Mayo-Junio de 2018). Intervención grupal psicoeducativa y de apoyo emocional en personal del Instituto Nacional de Pediatría, posterior al sismo del 19 de septiembre de 2017. Acta Pediátrica de México, 39(3), 224-243. <https://bit.ly/2SSRAuS>

Brindar seguridad y confort inmediato y brindar apoyo físico y emocional. Estabilizar y tranquilizar a la persona. Canalizar a la persona con el personal especializado para su valoración y tratamiento.

*“Al trabajar con víctimas de desastres se deben poner en práctica las habilidades para escuchar y proporcionar orientación. Los afectados se benefician mucho de una escucha atenta y de información práctica que les resuelva problemas inmediatos”* (Secretaría de Salud, 2002, pág. 97)<sup>49</sup>

Entre las habilidades que el personal de salud debe contemplar para brindar una atención psicológica de auxilio eficaz son:

Rapport: Establecer una comunicación y escucha genuina, es decir, mostrar interés y preocupación hacia la persona con respeto.

Escucha activa: Escuchar a la persona y su lenguaje corporal. Evitar interrumpir a la persona, dejar que se exprese abiertamente, hacer sentir a la persona que estamos escuchándola.

“Qué cosas sí decir:

- *Lo que a usted le pasa es una reacción normal.*
- *Es comprensible que usted se sienta así.*
- *No se va a volver loco.*
- *Usted no tiene la culpa, hizo lo que tenía que hacer.*
- *Las cosas no van a ser como antes, pero con el tiempo pueden mejorar y usted se sentirá mejor.*

Qué cosas no decir:

- *Véalo de esta forma, pudo haber sido peor.*
- *Usted puede recuperar lo que perdió.*
- *Es mejor que se mantenga ocupado.*
- *Yo sé cómo se siente.*
- *Actívese, la vida debe seguir.”* (Secretaría de Salud, 2002, pág. 98)<sup>49</sup>

Solución de problemas: Los desastres pueden hacer que las personas disminuyan la capacidad para tomar decisiones, paralizándolas o desconectarse de sus actividades. Se debe proporcionar una escucha atenta, y orientación a lo que debe realizar la persona sin invadir sus valores o creencias.

*“If an emotional trauma is not managed successfully, a condition known as posttraumatic stress disorder can result, in which tension, anxiety, guilt, and fear concerning the traumatic event produce cognitive, affective, and behavioral responses to memories of the event long after the event has passed.”* (Mazur, 2015, pág. 253)<sup>53</sup>

La capacitación del personal de salud en cuestión de apoyo psicológico ayudará a disminuir o a identificar oportunamente los problemas emocionales que pudieran presentarse de manera temprana o tardía.

## 2.5 ENFERMERÍA EN CASO DE SISMO.

Enfermería tiene una gran responsabilidad con los pacientes en caso de desastre, los manuales de Enfermería dictan que en caso de desastre son la máxima autoridad y que la toma de decisiones es vital para asegurar su seguridad, no solo Enfermería se debe dedicar a brindar primeros auxilios en aquellos pacientes que lo necesitan, sino que también deben de tener una preparación en cuestión de prevención, es decir, reunir habilidades y conocimientos que permitan disminuir los riesgos tanto para el personal como de los pacientes a su cargo. *“Por ello, cuando se indaga sobre la disciplina y lo esencial de Enfermería, el solo decir “Cuidado”, no es suficiente, pues se requiere desde el saber profesional otorgarle el sentido y las características definitorias que permitan orientar el quehacer profesional; esta*

---

<sup>53</sup> Mazur, E. (2015). Nursing Care of Patients With Emergent Conditions and Disaster/Bioterrorism Response. En L. S Williams, & P. D Hopper, *Understanding Medical-Surgical Nursing* (5th ed., págs. 237-259). US: F A DAVIS.

*perspectiva comprende el ser de Enfermería en su naturaleza de disciplina Profesional.” (Martínez García, 2016)<sup>54</sup>*

Algunos de los manuales internos de Protección Civil realizados por los hospitales, proponen al personal Médico y al personal de enfermería ser los encargados de la brigada de “Primeros Auxilios”, debido a los amplios conocimientos y manejo de situaciones críticas. Enfermería tiene la destreza de trabajar con múltiples pacientes, en desastres como un sismo, pueden realizar acciones como: valoración del paciente, limitar las afectaciones, ministrar medicamentos indicados, ayuda a la movilización de pacientes en caso de evacuación.

Aunque la brigada puede ser establecida en un servicio como “Urgencias Adultos/Pediátricas” el personal de Enfermería puede atender a un paciente o personal del hospital si lo requiere hasta poder canalizarlo al servicio de urgencias.

El propósito de contar con una brigada de primeros auxilios permite proporcionar cuidados mediatos e inmediatos a toda aquella persona que lo necesite, con el fin de limitar el daño producido por un desastre hasta salvar la vida de la persona.

Definir qué personas son las que están involucradas en la brigada de primeros auxilios ayuda en el momento de un sismo, el personal no duplique tareas, o descuidar a los pacientes que previamente atendían. El colocar a personal al azar puede entorpecer las actividades a realizar es por ello que los ejercicios de simulacros deberán ser realizados por un equipo de Enfermería y Médico previamente seleccionado, para que evalúen conjuntamente sus destrezas y sus deficiencias durante el ejercicio y trabajar en ellas para estar preparados cuando un sismo ocurra.

La falta de investigación en México sobre la actuación del personal de Enfermería en caso de desastre solo se limita a la realización de un Triage para la atención de

---

<sup>54</sup> Martínez García, N. (noviembre de 2016). *El papel de la enfermera en el área de capacitación en materia de protección civil en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala*, 1-55. Tlalneantla, Estado de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.

los pacientes, o brindar ayuda en la brigada de primeros auxilios, por lo que las acciones que debe realizar en las fases de alerta o de impacto no se encuentran descritas en algún manual o en alguna investigación. (Echavarría Zuno, y otros, 2013)<sup>55</sup>

En un artículo publicado por la Asociación Mexicana de Medicina de Urgencias ubica la participación del personal de Enfermería en:

*“El profesional de enfermería debe actuar desde la administración, la investigación, el servicio y la docencia, adaptando sus conocimientos profesionales, de modo que puedan identificar y atender las necesidades de las personas que sufren con motivo de un desastre y estar preparadas para actuar.”* (Quiroz Vasquez, 2013, pág. 93)<sup>56</sup>

Se debe de reunir los temas de desastres a la formación académica de Enfermería, su formación temprana podrá ayudar a visualizar un panorama de prevención y mitigación, también puede ayudarlo en su formación laboral al tener las herramientas básicas para actuar en caso de ser necesario en un desastre.

*“The nursing administrators can create effective educational programs to cultivate practical skills of RN for future disaster response based on the results of their readiness level. In addition, each hospital should consider measures to enable many RN to actively participate in trainings and programs while working, such as encouraging them to participate in trainings or developing an e-learning system.”* (Maeda, Kotera , Matsuda, & Huebner, 2018)<sup>7</sup>

---

### 2.5.1 META PARADIGMA ENFERMERO

---

<sup>55</sup> Echavarría Zuno, S., Cruz Vega, F., Elizondo Argueta, S., Martínez Valdés, E., Franco Bey, R., & Méndez Sánchez, L. M. (mayo-junio de 2013). Atención en emergencias y desastres en las unidades de terapia intensiva del Instituto Mexicano del Seguro Social: Triage y evacuación. Cirugía y Cirujanos, 81(3), 246-255. Recuperado el 17 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2H7Rttk>

<sup>56</sup> Quiroz Vásquez, L. (2013). Participación del personal de enfermería ante un desastre. Archivos de Medicina de Urgencia de México, 5(3), 93-94. Recuperado el 10 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2D7WTBo>

Enfermería se ha caracterizado a lo largo de los años por brindar calor y bienestar cuando más falta hace. Durante las guerras, e inclusive desde tiempos más atrás, la enfermera se encontraba ahí para auxiliar a quien lo necesitará, sin importar la nacionalidad, sin importar la ideología política e inclusive a aquellos que no podían comunicarse debido al idioma, la enfermera siempre ha estado para brindar el cuidado necesario para hacer que se recupere o para ayudar a la persona a un bien morir. El cuidado se volvió el objeto de estudio para la enfermera y ese cuidado se ha trasladado a lo que hoy se ha vuelto el metaparadigma de Enfermería:

*“El modelo conceptual de Enfermería trata de representar el ideal de lo que la Enfermería debería ser, mediante la definición y la relación de sus elementos metaparadigmáticos: persona, salud, entorno y rol profesional. Son al mismo tiempo una representación y una propuesta de realidad ideal... los modelos no están alejados de la práctica. En realidad, alcanzan su verdadero significado cuando son empleados y validados en la práctica enfermera, en cualquiera de sus funciones: asistencial, docente, investigadora o administrativa.” (Comunidad Autónoma del País Vasco, 2018)<sup>57</sup>*

El entorno también forma parte importante para el desarrollo del individuo y su salud, ya que depende de las circunstancias del entorno que se verá beneficiado o perjudicado. Los desastres pueden modificar el entorno de una comunidad, poniendo en gran riesgo a sus habitantes, por lo que la enfermera debe ser capaz de proporcionar un cuidado amplio que involucre la educación de sus habitantes, la unión que involucra a la persona y el entorno se puede entender de la siguiente manera:

*“El entorno queda definido como los campos de energía que constituyen la persona y el entorno que son inseparables y se rigen por una serie de principios en el que el de helicidad explica la tendencia a la diversificación creciente y creativa con ritmos*

---

<sup>57</sup> Comunidad Autónoma del País Vasco. (2018). Modelo y teorías de enfermería: características generales de los modelos y principales teóricas. En Manual CTO Oposiciones de Enfermería (págs. 1-10). Grupo CTO Editorial. Recuperado el 19 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2OVfvqG>

*incesantes de renovación. Se considera el entorno como un ambiente cambiante con factores positivos y negativos, relevantes o insignificantes donde las personas cercanas interactúan con la persona que posee su propia concepción del mundo, tanto físico como espiritual.”* (Morales Valdivia, Rubio Contreras, & Ramírez Durán, 2012)<sup>58</sup>

Los desastres no se encuentran dentro del estudio propio de Enfermería, sin embargo, la enfermera tiene los conocimientos necesarios para empezar a teorizar sobre la importancia de una promoción de la salud, enfocada al riesgo que los desastres pueden ocasionar a aquellas comunidades que no se encuentran sensibilizadas al respecto. “Considerando a la salud como un bienestar integral y concediendo no sólo importancia a las determinantes biológicas y genéticas del ser humano, sino también a las interacciones del medio ambiente que propician los comportamientos de adaptación.” (García Hernández, Arana Gómez, Cárdenas Becerril, & Monroy Rojas, 2009)<sup>59</sup>

---

#### 2.5.2 TRIAGE HOSPITALARIO

La palabra Triage proviene del francés “trier”, que su significado puede ser seleccionar, priorizar o escoger. El Triage es un proceso de asignación de prioridad, es decir, por medio de una valoración clínica preliminar, permite establecer la gravedad del paciente y la rapidez con la que se necesita su atención. Esta clasificación se realiza de acuerdo a colores, siendo el rojo un paciente que presenta una emergencia, amarillo una emergencia calificada y verde una emergencia no calificada. El tiempo que debe atender al paciente es Rojo: inmediato, Amarillo:

---

<sup>58</sup> Morales Valdivia, E., Rubio Contreras, A. M., & Ramírez Durán, M. (Mayo de 2012). Metaparadigma y teorización actual e innovadora de las teorías y modelos de enfermería. *Recién*(4), 1-17. doi: <https://bit.ly/2yVWZco>

<sup>59</sup> García Hernández, M. L., Arana Gómez, B., Cárdenas Becerril, L., & Monroy Rojas, A. (2009). Cuidados de la salud: Paradigma del personal de enfermeros en México - La reconstrucción del camino. *Escuela Anna Nery Revista de Enfermería*, 13(2), 287-296. Recuperado el 28 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2JNNMXR>

menos de 15 minutos, Verde puede esperar más de 30 min. (Echavarría Zuno, y otros, 2013)<sup>55</sup>

Sin embargo, al momento de una evacuación, no hay un manual que especifique que pacientes son los primeros que deben evacuar, se utiliza la misma escala de Triage para la toma de decisiones.

*“During a disaster, decision making and prioritization of patient care are guided by the resources and personnel available. Patients who are seriously injured and have the greatest chance of full recovery are treated first.”* (Mazur, 2015, pág. 254)<sup>53</sup>

La prioridad que se hace en el Triage cuando sucede un desastre cambia con respecto a la original, ya que los pacientes que pueden evacuar son aquellos que no tienen alguna complicación médica y que pueden salir por pie propio, ellos se convierten en prioritarios, después se evacuará a los pacientes que se encuentran con dificultad para salir o cuyos pronósticos de supervivencia son mínimos.

---

### 2.5.3 NORMA OFICIAL MEXICANA 019

Para el personal de Enfermería, la legislación mexicana ha creado una norma oficial, esta norma rige la profesión de Enfermería, ya que en ella se encuentran cuáles son las tareas que el personal de los distintos grados académicos puede realizar y que situaciones están fuera de sus cuidados. En México, las intervenciones independientes se encuentran normadas de la siguiente manera:

*“A las actividades que ejecuta el personal de Enfermería dirigidas a la atención de las respuestas humanas, son acciones para las cuales está legalmente autorizado a realizar de acuerdo a su formación académica y experiencia profesional. Son actividades que no requieren prescripción previa por otros profesionales de la salud.”* (Diario Oficial de la Federación, 2012)<sup>60</sup>

---

<sup>60</sup> Diario Oficial de la Federación. (13 de agosto de 2012). NORMA Oficial Mexicana NOM-019-SSA3-2013, Para la práctica de enfermería en el Sistema Nacional de Salud. México: Secretaria de Salud. Recuperado el 8 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/19XehWV>

Aunque en la norma, no existe un apartado que dicte el actuar de Enfermería en caso de un desastre, las acciones independientes que puede realizar el Licenciado en Enfermería están englobadas de la siguiente manera:

*“La prestación de los servicios de enfermería con predominio de acciones independientes derivadas de la aplicación del proceso de atención de enfermería en los ámbitos hospitalario o comunitario, corresponde al licenciado en enfermería, debido a que su formación de nivel superior lo faculta para desarrollar un plan de intervenciones que puede valorar, ejecutar y evaluar. Es capaz de interactuar de manera interdependiente y desarrollar acciones derivadas del plan terapéutico. Su nivel académico lo hace competente para otorgar cuidados de mediana complejidad de predominio independientes. Cuenta con las competencias para colaborar en la formación de recursos humanos para la salud y para la realización de investigaciones de predominio operativo. Su función sustantiva es asistencial y las adjetivas son las docentes, de administración y de colaboración en proyectos de investigación.”* (Diario Oficial de la Federación, 2012)<sup>17</sup>

El personal de Enfermería debe contemplar que una de las intervenciones que tiene que realizar en caso de desastre es proteger a los pacientes a su cargo, esto no sería posible si la enfermera desconociera que es lo que debe de realizar con ellos, la capacitación por parte de personal de protección civil, así como el adiestramiento, la participación en los simulacros realizados por el hospital, le permitirá tomar decisiones críticas. La rápida evaluación de un Triage para la evacuación de pacientes si fuera necesario, conocer las rutas y zonas de seguridad, así como brindar confort a los pacientes que lo necesiten. Todo este conocimiento le permitirá tomar acciones independientes con la finalidad de poner a salvo o minimizar el daño que un paciente pudiera recibir por efectos de un desastre como un sismo.

---

#### 2.5.4 ÉTICA EN ENFERMERÍA

Un código de ética representa la conducta que el personal de Enfermería debe llevar con sus pacientes, que ejemplifica lo correcto y con fundamentación científica y legal de su quehacer profesional.

*“Is the ethics and accountability of the disaster responders. It is desirable that those who respond to humanitarian disasters have been trained in advance in providing humanitarian assistance based on the international standards.” (Kayden, 2013)<sup>61</sup>*

La naturaleza de Enfermería se ha reconocido por su gran sentido de solidaridad con aquellas personas que han sido desprotegidas y que necesitan de un cuidado para la recuperación de su salud. Uno de los principios fundamentales del código de ética para Enfermería establece la solidaridad como:

*“Solidaridad. - Es un principio indeclinable de convivencia humana, es adherirse con las personas en las situaciones adversas o propicias, es compartir intereses, derechos y obligaciones. Se basa en el derecho humano fundamental de unión y asociación, en el reconocimiento de sus raíces, los medios y los fines comunes de los seres humanos entre sí. Las personas tienen un sentido de trascendencia y necesidad de otros para lograr algunos fines comunes.” (Comisión Nacional de Arbitraje Médico, 2018)<sup>62</sup>*

Proporcionar los cuidados necesarios para el paciente corresponde a estar capacitados y actualizados en diferentes temas de salud, pero al mismo tiempo en protección civil, con la finalidad de reducir el daño que pudiera comprometer su bienestar. En el Código de Ética para Enfermería en su Capítulo II De los deberes de las enfermeras como profesionistas en su Artículo 8° menciona:

*“Artículo octavo. - Otorgar a la persona cuidados libres de riesgos, manteniendo un nivel de salud física, mental y social que no comprometa su capacidad.” (Comisión Nacional de Arbitraje Médico, 2018)<sup>62</sup>*

---

<sup>61</sup> Kayden, S. (January / February de 2013). Humanitarian Response and Ethics. Japan Medical Association journal, 56(1), 10-14. Recuperado el 18 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2zyb5A0>

<sup>62</sup> Comisión Nacional de Arbitraje Médico. (2018). Código de Ética para enfermeras. Recuperado el 26 de agosto de 2018, de CONAMED: <https://bit.ly/1SXnwJB>

Otros aspectos importantes que el personal de Enfermería debe de reconocer, es que, en el Decálogo del código de ética para las enfermeras y enfermeros en México, en algunos de sus puntos, hace mención sobre el cuidado que se debe tener sobre los pacientes, aunque estos no mencionen que son aplicables en caso de desastre, pero por su naturaleza, este código podría ayudar a entender que el personal de Enfermería que aun conlleva esa responsabilidad ética y moral con el paciente.

*“1. Respetar y cuidar la vida y los derechos humanos, manteniendo una conducta honesta y leal en el cuidado de las personas. 2. Proteger la integridad de las personas ante cualquier afectación, otorgando cuidados de enfermería libres de riesgos. 4. Asumir la responsabilidad como miembro del equipo de salud, enfocando los cuidados hacia la conservación de la salud y prevención del daño. 6. Procurar que el entorno laboral sea seguro tanto para las personas, sujeto de la atención de enfermería, como para quienes conforman el equipo de salud.” (Comisión Nacional de Arbitraje Médico, 2018)<sup>62</sup>*

Las responsabilidades éticas del personal de Enfermería en sus cuidados también deben seguir estando presentes en el hospital en caso de desastre, estos ayudarán a que el paciente se sienta seguro y que el personal de salud sigue trabajando por el restablecimiento de su salud.

### 3. APORTACIONES Y CONCLUSIONES.

Desastres tales como los sismos siempre van a estar acompañando al ser humano, la única oportunidad de hacerle frente a sus efectos destructivos es la prevención, Cabe destacar, que esta prevención debe de ser fomentada en los servicios de salud, ya que gran parte de los usuarios que se vean afectados acudirán a las instalaciones, por otra parte, los pacientes que se encuentren en una unidad hospitalaria no deberían de sufrir algún percance por este desastre.

Las investigaciones sobre sismos han podido ayudar a promover que los desastres no solo se tratan de un tópico en específico, los resultados de estudios realizados coinciden en que hay poca información por lo tanto habrá que seguir investigando. Por ejemplo, en la dimensión cualitativa sería interesante conocer la percepción que se tiene de los pacientes hospitalizados en el periodo en el cual ocurre un sismo y ellos pueden observar como el personal de salud se retira desconociendo el protocolo de repliegue en las zonas de seguridad designas en su propio piso. Desde luego habrá otros aspectos a investigar sobre protocolos a realizar en caso de sismo en los hospitales.

La investigación sistemática por parte del equipo de salud permitirá encontrar nuevas intervenciones para fomentar la promoción de la salud en desastres como los sismos.

El desconocimiento sobre qué hacer en un sismo por parte del personal de salud, puede ocasionar diferentes daños a los pacientes. Ejemplo de lo anterior son daños físicos, tales como: caídas, retiro accidental de dispositivos, lesiones de diversa etiológica.

Los daños psicológicos asociados al sismo son el estrés en los pacientes y en el propio personal por no tener las habilidades para poder contener y hacer que se mantengan en calma.

El adiestramiento en materia de protección civil es importante para el personal de salud, no solo para poder identificar las rutas de evacuación o mantener la calma frente a un fenómeno como los sismos, sino también en procurar el bienestar físico

y psicológico de los pacientes antes, durante y después de un desastre como lo es un sismo.

El funcionamiento de la unidad interna de protección civil, está relacionada con el autodiagnóstico de riesgos que el programa de protección civil contemple, sin embargo, no basta con solo conocerlos, sino que se debe de trabajar continuamente en la corrección oportuna o minimización de los mismos con la finalidad de crear un entorno seguro para trabajadores y usuarios. Protección Civil tiene una gran tarea junto al personal de salud, si se trabaja coordinadamente, ambos podrán brindar acciones eficaces para futuros desastres relacionados con los sismos.

El hecho de que los sismos con una magnitud mayor a 6.0 sean muy pocos en comparación de la actividad sísmica total no le resta importancia a promover una cultura preventiva. Los sismos, comparados con otros fenómenos perturbadores, no pueden ser predecibles, ni con toda la tecnología que actualmente el ser humano ha desarrollado.

Desarrollar la cultura de prevención y disminución de riesgos en caso de sismos en las unidades hospitalarias no tomará por sorpresa a los trabajadores de salud, como fue el sismo del 19 de septiembre de 2018, recordemos que este sismo generó gran daño psicológico a los habitantes de la Ciudad de México y Morelos, y los daños económicos fueron incalculables, siendo más afectado el estado de Morelos, por la cercanía del epicentro. No se puede omitir que el dato de que la alerta sísmica sonó al mismo tiempo que las ondas sísmicas se empezaron a percibir.

Si un sismo empieza debemos recordar que:

- ✓ No se apresure en salir, el sismo dura sólo unos segundos y es posible que termine antes de que usted lo haya logrado.
- ✓ Aléjese de los objetos que puedan caerse o deslizarse. Ubíquese en las zonas de seguridad o repliegue.
- ✓ Busque una zona de repliegue o zonas de seguridad internas previamente señalizadas (muros, trabes, columnas, etc.).

- ✓ Mantenga la calma y ubíquese en las zonas de seguridad del lugar en que usted se encuentre al momento del sismo y procure protegerse de la mejor manera posible, permaneciendo donde está. La mayor parte de los heridos en un sismo se ha producido cuando las personas intentaron entrar o salir de las casas o edificios.
- ✓ Si se encuentra en el exterior, busque ahí un refugio. Asegúrese de estar a salvo de cables, postes, árboles y ramas, escaleras exteriores, edificios con fachadas adornadas, balcones, aleros, chimeneas, macetas y de cualquier otro objeto que pueda caer, especialmente si se encuentra en una zona urbana, así como en zonas de edificios de muchos pisos cuyas ventanas y fachadas pueden esparcir escombros peligrosos sobre las calles.

El contar con una alerta sísmica temprana, ayuda en mucho, a la población a tomar las medidas necesarias para poder enfrentarlo, es decir, evacuar en las zonas que están designadas o realizar un repliegue en las zonas de seguridad.

Cabe mencionar que si el sismo comienza a sentirse justo cuando la alerta sísmica empieza su alerta, todas las personas deben realizar un repliegue hasta que el sismo haya terminado, esto con la finalidad de evitar que personas sufran algún accidente durante el movimiento.

Promover la cultura del repliegue, es muy deseable, en aquellas zonas donde no se puede evacuar el sitio al momento en que la alerta sísmica empieza a sonar. Esto ayudará a que las personas reconozcan que el colocarse en las zonas de seguridad, brinda siempre un espacio donde pueden permanecer seguras, en lugar de deambular por el inmueble durante el sismo.

Un Hospital Seguro debe serlo en caso de un sismo de magnitud fuerte, ya que sus instalaciones son las que van a proporcionar auxilio a la comunidad circundante afectada.

El personal de salud debe contar con la adecuada información generada al momento del sismo, es decir, la comisión de seguridad evitará los rumores que hagan del hospital una zona insegura desde el punto de vista psicológico, conocer

que la iniciativa de Hospital Seguro mantendrá tanto al personal de salud como a los pacientes la confiabilidad que el inmueble estará en condiciones de seguir laborando sin que ninguno de sus ocupantes corra peligro.

Los puntos importantes del programa Hospital seguro son:

- ✓ Protección a la vida: El inmueble es capaz de resistir y mantenerse en pie después de un fenómeno perturbador de gran intensidad que se presenten en la zona donde se ubica.
- ✓ Protección de la función: Es capaz de seguir en funcionamiento, manteniendo su productividad o aumentándola.

El personal de salud que conoce el protocolo de protección civil en caso de sismo, podrá confiar más en su lugar de trabajo evitando salir y dejando a los pacientes sin atención. Para ello es importante recalcar que los primeros auxilios psicológicos deben de ser dominados por todo el personal de salud, así se podrá empezar a atender aquellos pacientes que lo necesiten:

Realizar un contacto y encuentro, de manera que no sea invasiva, debe ser asistencial y compasivo. Brindar seguridad y confort inmediato y brindar apoyo físico y emocional. Estabilizar y tranquilizar a la persona. Canalizar a la persona con el especialista para su valoración y tratamiento en caso necesario.

Cosas que podemos decirle a los pacientes en caso de lo necesiten son:

- ✓ Lo que a usted le pasa es una reacción normal.
- ✓ Es comprensible que usted se sienta así.
- ✓ No se va a volver loco.
- ✓ Usted no tiene la culpa, hizo lo que tenía que hacer.
- ✓ Las cosas no van a ser como antes, pero con el tiempo pueden mejorar y usted se sentirá mejor.

Los desastres pueden hacer que las personas disminuyan la capacidad para tomar decisiones, paralizándolas o desconectarse de sus actividades. Se debe

proporcionar una escucha atenta, y orientación a lo que debe realizar la persona sin invadir sus valores o creencias.

Si el personal se encuentra correctamente adiestrado con las habilidades y conocimientos, podrá manejar la situación mejor que aquellos que no tienen una preparación para los desastres como los sismos.

El personal de Enfermería debe contemplar que una de las intervenciones que tiene que realizar en caso de desastre es proteger a los pacientes a su cargo, esto no sería posible si la enfermera desconociera que es lo que debe de realizar con ellos, la capacitación por parte de personal de protección civil, así como el adiestramiento, la participación en los simulacros realizados en el hospital, le permitirá tomar decisiones críticas.

La brigada de “Primeros Auxilios” por parte del personal de Enfermería, tiene una gran oportunidad para atender a toda aquella persona que lo necesite a fin de limitar el daño o salvar la vida si se encuentra en peligro. Aunque la brigada se encuentre conformada, esto no evita que el personal de Enfermería pueda atender a los pacientes que lo necesiten hasta que se puedan canalizar con la brigada encargada.

Los mitos se derrumban a través del conocimiento, el personal de Enfermería tiene los conocimientos necesarios para proporcionar un cuidado oportuno antes, durante y después de un desastre como un sismo.

La falta de una normatividad específica en caso de un desastre que involucre las acciones pertinentes del personal de salud y en especial de Enfermería dificulta la toma de decisiones.

Países como Estados Unidos, Canadá y Japón, han empezado a enfocar investigaciones sobre desastres y la actuación del personal de Enfermería para poder mitigar daños.

Lamentablemente los desastres todavía no son un tópico dentro de los planes y programas de estudio, sin embargo, la enfermera deberá reconocer que tiene las bases conceptuales para empezar a teorizar sobre la importancia de la promoción de la salud, y minimización riesgos y de daños que los desastres pueden ocasionar en aquellas comunidades que no se encuentran sensibilizadas al respecto.

El adiestramiento del personal de Enfermería en temas de protección civil, proporcionará más herramientas y habilidades en el momento de un sismo, Enfermería es el personal que se encuentra en contacto permanente con los pacientes, por lo cual son los primeros en brindar auxilio, contener y disminuir el daño físico, psicológico que puedan recibir los pacientes. Si este adiestramiento ocurre desde su formación académica, al momento de llegar a las unidades hospitalarias podrán mejorar su actuación durante el sismo.

La responsabilidad del equipo de salud no comienza ni termina con un horario laboral, cuando sucede un desastre de cualquier tipo, el cansancio, las preocupaciones desaparecen, todo con tal de auxiliar a quienes vienen a las unidades. Tenemos una gran oportunidad frente a los sismos, no dejemos que otro 19 de septiembre nos vuelva a tomar por sorpresa, fomentemos la investigación y la capacitación en Protección Civil para el personal de salud.

- Arcos González, P., & Castro Delgado, R. (2015). La construcción y evolución del concepto de catástrofe-desastre en medicina y salud pública de emergencia. *Index de Enfermería*, 24(1-2), 59-61. doi: <https://bit.ly/2z05KIT>
- Balassanian, S., Cisternas, A., & Mel, M. (Edits.). (2000). *Earthquake hazard and seismic risk reduction*. New York: Springer.
- Barrón Caballero, A. D. (Marzo de 2014). La importancia de la protección civil, disposiciones y formas para la prevención y atención de desastres en el Distrito Federal. *Tesis*. Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 9 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/2DuL5tl>
- Ciudad de México. (16 de marzo de 2018). *CDMX Ciudad de México*. Recuperado el 27 de agosto de 2018, de Protocolos de Protección Civil CDMX: <https://bit.ly/2NToFaw>
- D'Amico, S. (Ed.). (2016). *Earthquakes and their impact on society*. New York: Springer.
- Dowrick, D. (2011). *Earthquake resistant design and risk reduction* (Second edition ed.). United Kingdom: Wiley InterScience.
- García Cabrera, C. M., & Trejo Lazaro, P. (s.f.). Propuesta de mejora al programa interno de protección civil: Caso Universidad Latina, S.C.; Campus Sur. Ciudad de México, México: Universidad Latina. Recuperado el 23 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2SWGJ3g>
- Gasparini, P., Manfredi, G., & Zschau, J. (Edits.). (2007). *Earthquake early warning systems*. New York: Springer.

- Gómez Ortega, M., Dimas Altamirano, B., & Sánchez Arias, A. G. (2015). Enfermería en la prevención de desastres a nivel hospitalario. *Enfermería del Trabajo*, 5(1), 14-17. Recuperado el 26 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2RLXblz>
- Gutiérrez Carranza, F. A. (2015). "Capacidad de respuesta del profesional de Enfermería ante situación del desastre con saldo masivo en victimas. Tesis. Ica, Chíncha, Perú: Universidad Autónoma de Ica. Recuperado el 29 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2OzaNyz>
- Kong, J., & Gary, C. (2012). *An introduction to earthquakes and seismology*. Massachusetts: Delhi.
- Kottow, M. (2010). Bioética en situaciones de catástrofe. *Revista Chile Salud Pública*, 14(1), 46-51. Recuperado el 3 de septiembre de 2018, de <https://bit.ly/2FeXrrJ>
- Mulargia, F., & Geller, R. J. (Edits.). (2003). *Earthquake science and seismic risk reduction*. New York.
- SEGOB; CENAPRED;. (2013). Protección Civil. *Boletín especial*. Ciudad de México, México: Secretaria de Gobernación. Recuperado el 18 de agosto de 2018, de <https://bit.ly/2DqPv4J>
- Shan, S., & Yan, Q. (2017). *Emergency response decision support system*. New York: Springer.
- Wyss, M. (Ed.). (2014). *Earthquake hazard, risk and disasters*. Amsterdam: Elsevier.