

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

“INTERVENCIÓN EDUCATIVA ANTE UN DESASTRE NATURAL SÍSMICO”

**Estudio analítico cuasiexperimental realizado en las comunidades
de Chispán, Estanzuela; Santa Cruz, Rio Hondo; Santa Lucía
y Santa Rosalía, Zacapa; departamento de Zacapa**

marzo – abril 2017

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Ixím Aníbal Morales Galindo
Byron Rodolfo Cal Avila
Luis Eduardo Godoy Alvarez
Sofía Alejandra Portillo Pinto**

Médico y Cirujano

Guatemala, junio de 2017

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

Ixim Aníbal Morales Galindo	201110077	2152731410101
Byron Rodolfo Cal Avila	201110089	2199163491603
Luis Eduardo Godoy Alvarez	201110094	2305259970101
Sofía Alejandra Portillo Pinto	201110368	2131204451902

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

"INTERVENCIÓN EDUCATIVA ANTE UN DESASTRE NATURAL SÍSMICO"

Estudio analítico cuasiexperimental realizado en las comunidades de Chispán, Estanzuela; Santa Cruz, Río Hondo; Santa Lucía y Santa Rosalía, Zacapa; departamento de Zacapa

marzo - abril 2017

Trabajo asesorado por el Dr. Víctor Manuel García Lemus y revisado por la Dra. Ana Eugenia Palencia Alvarado, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el veintinueve de junio del dos mil diecisiete


DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS
DECANO


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DECANATO

El infrascrito Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que las estudiantes:

Ixim Aníbal Morales Galindo	201110077	2152731410101
Byron Rodolfo Cal Avila	201110089	2199163491603
Luis Eduardo Godoy Alvarez	201110094	2305259970101
Sofía Alejandra Porfílllo Pinto	201110368	2131204451902

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

"INTERVENCIÓN EDUCATIVA ANTE UN DESASTRE NATURAL SÍSMICO"

Estudio analítico cuasiexperimental realizado en las comunidades de Chispán, Estanzuela; Santa Cruz, Río Hondo; Santa Lucía y Santa Rosalía, Zacapa; departamento de Zacapa

marzo - abril 2017

El cual ha sido revisado por el Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se les autoriza continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el veintinueve de junio del dos mil diecisiete.

César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5950

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador

Guatemala, 29 de junio del 2017

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinación de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

Ixim Anibal Morales Galindo
Byron Rodolfo Cal Avila
Luis Eduardo Godoy Alvarez
Sofía Alejandra Portillo Pinto



Handwritten signatures of the authors: Ixim Anibal Morales Galindo, Byron Rodolfo Cal Avila, Luis Eduardo Godoy Alvarez, and Sofía Alejandra Portillo Pinto.

Presentamos el trabajo de graduación titulado:

"INTERVENCIÓN EDUCATIVA ANTE UN DESASTRE NATURAL SÍSMICO"

Estudio analítico cuasiexperimental realizado en las comunidades
de Chispán, Estanzuela, Santa Cruz, Río Hondo, Santa Lucía
y Santa Rosalía, Zacapa; departamento de Zacapa

marzo - abril 2017

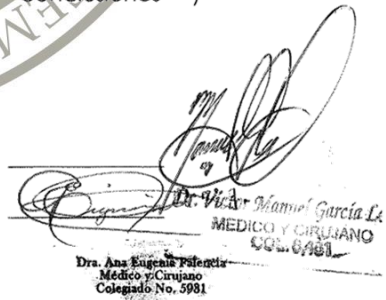
Del cual la asesor y revisora se responsabilizan de la metodología,
confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados
obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y
recomendaciones propuestas.

Firmas y sellos

Asesor: Dr. Víctor Manuel García Lemus

Revisora: Dra. Ana Eugenia Palencia Alvarado

No. de registro de personal 20040392



Handwritten signatures and official stamps of the advisor and reviewer. The advisor's stamp reads: "Dr. Víctor Manuel García Lemus MEDICO Y CIRUJANO Colegiado No. 5981". The reviewer's stamp reads: "Dra. Ana Eugenia Palencia Médico y Cirujano Colegiado No. 5981".

De la responsabilidad del trabajo de graduación:

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

ACTO QUE DEDICO A

Dios	Por regalarme la vida
Mis padres	Aníbal Darío Morales Castillo Blanca Velia Galindo Jordán
Mis hermanos	Darío Tuimanj Morales Galindo Max Sayabil Morales Galindo
Mí novia	Sofia Alejandra Portillo Pinto
Mis tíos y tías	En especial a Tito, Mynor, Irma, Janer y Maqui
Mis abuelos y abuelas	En especial a Elena Jordán
Mis amigos	Por ser fuente de alegría y motivación
Irma Santiago	Por brindarme su apoyo
Mi primera casa de formación	Colegio Salesiano Don Bosco
A la Universidad San Carlos de Guatemala y mis catedráticos	Por brindarme la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos
Mis pacientes	Por ser la razón de ser de mi carrera

Ixim Aníbal Morales Galindo

ACTO QUE DEDICO

A Dios, que con el regalo de un nuevo día de vida me brinda la oportunidad de luchar por mis metas.

A Don Bosco y María Auxiliadora.

A mis padres, Byron Rodolfo Cal Medina y Magaly Avila de Cal. Por ser el motor que ha impulsado mi formación profesional y personal, mis ejemplos de trabajo, perseverancia y amor.

A mis hermanos, Edwin Ottoniel Cal Avila y Rosmery Magaly Cal Avila. Son mi fuente de orgullo e inspiración.

A mis abuelos.

A mis tíos, primos y familia, siempre motivadores, siempre consejeros.

A mis amigos, por compartir los momentos altibajos de la vida, por ser sustentáculo, por su honestidad.

A Dave y Liz Findlay.

A Griezmi.

A los docentes que les encanta su profesión, la Facultad de Medicina y a la USAC.

Byron Rodolfo Cal Avila

ACTO QUE DEDICO A

Dios, por haberme permitido alcanzar esta meta, rogándole que me permita continuar mi camino hacia las estrellas.

Mi familia, Mario Eduardo, Heycel, José, Andrea y Margareth, por su apoyo incondicional y comprensión.

Mis amigos, por acompañarme en este camino y ser una escapatoria de los momentos de dificultad.

Mi abuelita, María Amparo, por ser un ejemplo de superación e inspiración para seguir adelante y brindarme su amor y cariño.

Luis Eduardo Godoy Alvarez

ACTO QUE DEDICO A

DIOS

Por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera.

MI MADRE GILDA PORTILLO

Por apoyarme en todo momento, por los valores inculcados y por ser un excelente ejemplo de vida.

MI FAMILIA

Javier, Melissa, Nelly, Benedicto ⁺, Dora Alicia, Luis Fernando, Krystha y Diego, por ser un ejemplo de desarrollo profesional a seguir y por su apoyo durante todas las etapas.

MI NANA MARÍA ELENA

Por su apoyo.

IXIM ANÍBAL MORALES GALINDO

Por su confianza, por motivarme a seguir adelante y por siempre estar a mi lado.

Sofía Alejandra Portillo Pinto

RESUMEN

OBJETIVO: Evaluar el nivel de conocimiento de respuesta ante un desastre natural sísmico, antes y después de una intervención educativa en habitantes de las comunidades de Chispán, Estanzuela; Santa Cruz, Rio Hondo; Santa Lucía y Santa Rosalía, Zacapa durante el mes de marzo – abril 2017. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio cuasiexperimental realizado con 235 personas; se aplicó la prueba de McNemar para evaluar la intervención. **RESULTADOS:** Antes de la intervención educativa, 56 entrevistados (23.83%) presentaban conocimiento adecuado. Posterior a la intervención, 143 (65%) se situaban en la categoría de conocimiento adecuado, por lo que hubo un aumento de 41 puntos porcentuales antes y después de la intervención. Con respecto al nivel de actitud 143 participantes (60.85%) se encontraron con un nivel de actitud “Buena”. Posterior a la intervención, aumentó el nivel en 192 (87.27%). El número de entrevistados con “Mala” actitud pasó de 2.13% a 0%. El resultado de la prueba de McNemar fue de 93 con valor $p=0.05$, por lo que no se encontró suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula. **CONCLUSIONES:** Aunque la intervención educativa no presenta una diferencia estadísticamente significativa, se evidencia un cambio porcentual en el nivel de conocimiento y actitudes en respuesta a un desastre natural sísmico.

PALABRAS CLAVE: Sismo, desastre natural, conocimientos, actitudes, 40 minutos y listo.

ÍNDICE

1..Introducción	1
2. Marco de referencia	5
2.1 Marco de antecedentes	5
2.2 Marco teórico.....	10
2.3 Marco conceptual	14
2.4 Marco geográfico.....	26
2.5 Marco demográfico.....	27
3. Objetivos	29
3.1 Objetivo general.....	29
3.2 Objetivos específicos.....	29
4. Hipótesis	31
5. Población y métodos	33
5.1 Tipo y diseño de la investigación	33
5.2 Unidad de análisis	33
5.3 Población y muestra	33
5.4 Selección de los sujetos a estudio	35
5.5 Medición de variables	36
5.6 Técnicas, procesos e instrumentos a utilizar en la Recolección de datos	39
5.7 Procesamiento de datos	41
5.8 Limites de la investigación.....	44
5.9 Aspectos éticos de la investigación.....	44
6. Resultados	47
7. Discusión.....	53
8. Conclusiones.....	57
9. Recomendaciones	59
10. Aportes.....	61
11. Referencias bibliográficas	63
12. Anexos	67
12.1 Consentimiento informado	67
12.2 Instrumento de recolección de datos	69

12.3 Figuras del marco teórico	74
12.4 Croquis para la muestra.....	79
12.5 Número aleatorio de casas a entrevistar por comunidad	83
12.6 Asociación entre el nivel de conocimiento y escolaridad de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.....	88
12.7 Asociación entre el nivel de conocimiento y edad de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.....	88
12.8 Asociación entre el nivel de actitud y escolaridad de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.....	89
12.9 Asociación entre el nivel de actitud y edad de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.....	89

1. INTRODUCCIÓN

Guatemala es una nación que se encuentra localizada en un área continuamente expuesta a eventos naturales como terremotos, huracanes, inundaciones, deslaves, etc. La belleza que rodea a este país, como sus volcanes, montañas, lagos y la creación de estos tiene relación con las grandes placas que se localizan bajo esta región, y la liberación de energía que estas producen al desplazarse. Principalmente la placa de Norteamérica en el norte, con su desplazamiento hacia el oeste, la placa de Cocos, con desplazamiento hacia el norte y levemente al este, y en el medio de estas, la placa del Caribe con un vector total de desplazamiento hacia el nor-este. Haciendo parte del sistema de fallas que forman el límite entre la placa Norteamericana y la placa del Caribe, se encuentra la falla de Motagua con un rumbo lateral izquierdo; falla que ha sido responsable de grandes eventos sísmicos desde sus primeros registros en 1816, hasta el terremoto del 4 de febrero de 1976 que cobró la vida de más de 22,000 guatemaltecos. ¹

Es parte importante de la salud pública la prevención, investigación y la evaluación constante de factores precipitantes de desastres naturales, según el dominio dos del Marco Regional de Competencias Esenciales en Salud Pública; este se refiere al escrutinio continuo de todos los aspectos de la ocurrencia y propagación de riesgos y daños para la salud en el cual se deben analizar las amenazas, riesgos y daños a la salud, realizar el seguimiento de los riesgos, amenazas y daños en salud, en el marco de los determinantes sociales y de la ocurrencia de daños y en su inciso 2.8 recomienda realizar investigación biomédica, socio-demográfica, ambiental y operativa con precisión y objetividad para explicar los riesgos, amenazas y daños en salud, así como evaluar la respuesta social frente a los mismos. ²

Se dice que del año 1980 al 2012, 42 millones de años vida se han reportado perdidos cada año, debido a desastres naturales; de estos, más del 80% han sido en países con bajos ingresos económicos, representando un serio atraso en el desarrollo social y económico, comparable con enfermedades como la tuberculosis. Si este riesgo fuera dividido equitativamente alrededor del mundo, sería equivalente a una pérdida anual de \$70 por cada persona en edad laboral.³ Si estos recursos se utilizaran en infraestructura, protección social, salud pública, o educación y no en desastres, esto representaría una gran oportunidad para el desarrollo. Países como Guatemala enfrentarían una gran brecha económica al no tener los

recursos para amortiguar las pérdidas de un desastre infrecuente pero severo, como un terremoto. Para este país un sismo de alta magnitud representaría un atraso fiscal similar a 100 años. Esta habilidad tan limitada de recuperación puede aumentar significativamente la pérdida por desastres indirectos, por lo que el desarrollo socioeconómico de un país no puede ser alcanzado al menos que el riesgo de desastres sea reducido.³

Las comunidades de Chispán, Santa Cruz, Santa Rosalía y Santa Lucía, ubicadas a lo largo de la falla Motagua en Zacapa, son lugares de alto riesgo sísmico. Se estima un período de recurrencia de grandes eventos de 225+- 50 años y según los sistemas de medición, el desplazamiento relativo de la falla del Motagua es de 1.7 cm/año en la sección oriente. Es la zona con mayor desplazamiento anual, y la que más daños estructurales, económicos y vidas ha cobrado en los últimos 100 años. No necesariamente los eventos se presentarán según el periodo de recurrencia, según expertos este es el promedio de tiempo de liberación de energía, el cual puede hacerse más corto o más largo, tiempo que nadie conoce. Por lo tanto, de hacerse más corto, la población ya debería de encontrarse preparada ante un evento natural, y de prolongarse el tiempo, es el momento justo para informar y preparar a las comunidades, y que este conocimiento sea transmitido de persona a persona, y de generación a generación.

La zona de Motagua fue la tercera en número de sismos registrados con más de 152 sismos localizados durante el año 2014.¹ Esta región tiene el antecedente del terremoto acontecido el día miércoles 4 de febrero de 1976 a las 3 horas y 33 minutos con magnitud de 7.5 grados en la escala de Richter, este provocó la trágica pérdida de 22,778 guatemaltecos, el colapso de edificaciones de uso público y vivienda, puentes, carreteras, red eléctrica, red de agua potable, y red de drenaje entre otros daños que representaron más de 900 millones de dólares, el 27% destinado al sector público y 73% al sector privado⁴.

Esta es un área relevante para esta investigación, por poseer la placa que mayor cantidad de muertes ha causado históricamente, que mayor daño estructural ha causado, y que continua con una alta liberación de energía constantemente a pesar de los años, añadiendo que sus pobladores mayores de cuarenta años ya han vivido un terremoto de alta magnitud, y que a pesar de esto no han sido formados ni capacitados en esta materia. Se sabe que sin importar el tipo de desastre natural; un terremoto, tsunami, ciclón o una inundación el riesgo que un evento natural se convierta en un desastre depende solo parcialmente de la energía

liberada en sí, y el riesgo real se encuentra en la preparación y la respuesta de las comunidades ante un evento natural. Las condiciones de vida de la población afectada, y las opciones que tienen disponibles para responder rápida y adecuadamente son determinantes para evitar pérdidas materiales y humanas. Aquellos que se encuentran preparados, que saben que hacer al momento de un desastre, tienen una mayor oportunidad de sobrevivir. ⁵ Con toda esta información, surgen preguntas como ¿Cuáles son los conocimientos y las actitudes de los pobladores de estas comunidades en respuesta a un desastre como un terremoto?

Los eventos naturales son inevitables, pero estar preparados y responder adecuadamente evita que se transformen en desastres naturales. Preparar a una comunidad requiere brindar información, crear conocimientos y actitudes, se necesitan recursos materiales, recursos humanos, infraestructura, planes de prevención, planes de respuesta y continua formación en el tema. Conocer la historia sísmica de Guatemala no es suficiente, si no se prepara adecuadamente a la población para responder a un terremoto. Al realizar este estudio, y la preparación con la dinámica “40 minutos y listo” se beneficiarán directamente los pobladores de las comunidades de Chispán, Santa Rosalía, Santa Lucía y Santa Cruz pues al finalizar este estudio tendrán los conocimientos necesarios para prepararse adecuadamente ante un posible terremoto, saber qué hacer en el evento y después del mismo. Al momento de iniciar la formación de personas que saben que los terremotos si son un riesgo potencial para la vida, se está creando una cultura de prevención en estas poblaciones y más comunidades pueden beneficiarse indirectamente de este conocimiento por transmisión oral de la información, y de generación a generación.

El potencial de daño que tiene un terremoto no es el mismo para todas las comunidades; en aquellas que se encuentran preparadas y que cuentan con los conocimientos adecuados, los daños serán significativamente menores, ya sean materiales como de vidas humanas. El problema más grande en las comunidades es la falta de prevención y la ausencia de conocimientos que tienen hacia este tipo de catástrofes naturales; no se pueden iniciar cambios en la infraestructura, viviendas o instituciones públicas si antes la población no tiene conciencia de los daños potenciales que un terremoto representa. A pesar de ser un problema muy grande, con alta mortalidad y consecuencias económicas muy elevadas la información teórica sobre esta problemática es muy pobre en Guatemala y aún menos datos se pueden encontrar por parte de salud pública en esta nación.

Desde el punto de vista de la salud pública, según el apartado dos del Marco Regional de Competencias Esenciales en Salud Pública, se llenarían muchos vacíos sobre la educación y transmisión de conocimientos como primer paso en la prevención de desastres naturales en comunidades como estas, que se encuentran directamente sobre la falla de Motagua y que son vulnerables a un gran evento sísmico como un terremoto. El problema no es pequeño si lo que se pone en riesgo al tener poblaciones sin planes de acción, o sin conciencia son vidas humanas, al recordar que después del terremoto de 1976, el día miércoles 7 de noviembre de 2012 se dio el segundo terremoto más fuerte después de 36 años, con epicentro a 35 km al sur de Champerico, que cobró la vida de 44 personas y más de 175 heridos en departamentos como San Marcos, Sololá, Quetzaltenango, Suchitepéquez, Totonicapán y Quiché ^{4,5}. Por lo tanto con esta investigación se busca evaluar el nivel de conocimiento de respuesta ante un desastre natural sísmico antes y después de una intervención educativa en 235 habitantes de las comunidades de Chispán, Estanzuela; Santa Cruz, Rio Hondo; Santa Lucía y Santa Rosalía, Zacapa durante el mes marzo – abril 2017, aplicando una encuesta para evaluar conocimiento y actitud y calculando McNemar para evaluar diferencia estadística.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de antecedentes

Existe un incremento constante en el número de desastres y en el número de víctimas que constituye un serio problema de salud pública. Según la Federación Internacional de la Cruz Roja y las Sociedades de la Media Luna Roja en 1993, el número de las personas que fueron afectadas por desastres (muertos, heridos o desplazados) paso de 100 millones en 1980 a 311 millones en 1991. Los desastres naturales, principalmente de inicio súbito como los terremotos, pueden ocasionar un gran número de heridos, muchos de los cuales quedaran incapacitados de por vida. A nivel institucional, las estructuras pueden quedar destruidas y los esfuerzos nacionales para el desarrollo sanitario se pueden ver retrasados por años. Aquellas ubicaciones con patrones de asentamientos, que se establecen como resultado de la migración urbana y del crecimiento de la población, implica un mayor número de personas expuestas. ⁶

Ya que el impacto de los desastres naturales es masivo, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaro en la década de los 90 como la Década Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales y en esa época se realizó un llamado mundial para que se hicieran esfuerzos científicos, técnicos y políticos para disminuir los impactos de los hechos catastróficos de la naturaleza.

Actualmente la importancia de los terremotos como un problema serio de salud pública ya es ampliamente reconocida. Durante las últimas dos décadas se han establecido múltiples centros de investigación, entre ellos, los centros colaboradores bajo el auspicio de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Los cursos y talleres organizados por la OMS, por la OPS y por las instituciones académicas también incluyen aspectos de epidemiología básica en desastres y en sistemas de información para desastres.

2.1.1 Atlas de fenómenos telúricos en Centroamérica

Centroamérica se encuentra mayormente localizada en la Placa del Caribe, rodeada por la Placa de Cocos, localizada al frente de la costa Pacífica. Las placas han registrado movimientos o desplazamientos con velocidades entre 72 y 102 mm por año, frente a la costa Pacífica de Costa Rica. ³

De igual forma, cerca del límite Sureste de la Placa de Cocos, la elevación de la Placa de Cocos choca contra la Placa Caribe. Se supone que este fenómeno es el responsable del levantamiento de la Cordillera de Talamanca.

Con la Placa del Caribe en frente de las costas de Costa Rica y Panamá, converge el “Cinturón Deformado de Panamá”, emergiendo hacia el Noroeste. Este movimiento es considerado el responsable del Terremoto de 1990, ocurrido entre Limón y Bocas del Toro en Costa Rica y Panamá respectivamente. Como en el caso del terremoto de 1990, los movimientos de subducción de las placas de Cocos y del Caribe, no están directamente responsabilizadas por el terremoto.

Se identifican antecedentes sobre la sismicidad en Centroamérica, presentando características de alta sismicidad a través de los siguientes sismos destructivos:

- En Managua Nicaragua, ocurrido en 1972 de 6.2 Mw, donde murieron 10,000 personas.
- En Guatemala, ocurrido en 1976 por la falla Motagua – Polochic con 7.5 Ms. Este sismo se considera el más destructivo de Centroamérica y provocó la muerte de 22,700 personas y 76 ,000 heridos.
- En El Salvador, donde el 13 de enero y el 13 de febrero de 2001, ocurrieron dos sismos que provocaron la muerte de más de mil personas. ³

Según el Proyecto RESIS II, la mayoría de los sismos ocurren principalmente a lo largo de la zona de subducción y el arco volcánico. Otra zona con actividad sísmica importante incluye el sistema de fallas del Motagua - Polochic, Guatemala; el cinturón deformado del norte de Panamá y la zona de fractura de Panamá. El potencial de daños de los sismos de la cadena volcánica, es mayor que los de la zona de subducción por su foco somero y proximidad a centros poblados importantes.

Centroamérica se encuentra dentro de los límites de las placas: Caribe, Norteamérica, Cocos y Nazca, cuyas variaciones de movimientos están entre 5 y 9 cm / año. Adicionalmente, existen vulcanismo activo y alta sismicidad superficial e intermedia.

La Placa del Caribe, está rodeada por la Placa de Cocos al Suroeste, la de Nazca al Sur y la de Suramérica al Este. El límite Cocos-Caribe lo constituye la Trinchera de América

Central que es una zona de subducción. Las placas de Nazca y Caribe están limitadas por el Cinturón Deformado del Sur de Panamá. Las fallas de rumbo de Polochic – Motagua, Chamalecon, Zona de Fractura de Panamá y la Zona de Sutura del Atrato forman respectivamente los límites de placa Norteamérica, Caribe, Cocos-Nazca y Caribe-Suramérica. Estructuras intraplacas de interés sismotectónico son el Escarpe de Hess, la Depresión de Nicaragua y la Zona de Falla Sur de Panamá.^{3,7}

El 22 de abril de 1991 a las 3:57:00 hora local, se presentó un fuerte terremoto en la zona de Limón en Costa Rica y Bocas del Toro en Panamá, con una intensidad de 7.7 Mw y una profundidad de 10 Km. Se registraron 48 muertos, 651 heridos y 4,452 casas colapsadas en Costa Rica, mientras que en Panamá se registraron 79 muertos y 1,061 heridos. Para el año 2001, El Salvador sufrió dos terremotos con un mes de diferencia entre ellos: el primero se dio el sábado 13 de enero y el segundo el martes 13 de febrero.³

Dichos sismos afectaron gravemente varios departamentos del país, trayendo consigo destrucción y pérdidas humanas, siendo el principal símbolo de estas últimas, el alud de tierra que acabó con la vida de cientos de salvadoreños en la Colonia “Las Colinas”, en el primero de los terremotos. Se estima que la cifra total de fallecidos para ambos terremotos, ascendió a 1,259. En el plano económico, El Salvador sufrió pérdidas estimadas de 1,603.8 millones de dólares, producto de pérdidas en exportaciones, daños materiales y daños ambientales. De igual manera, ambos sismos generaron graves pérdidas culturales, debido a la destrucción total o parcial de monumentos nacionales de gran valor para la historia nacional.

El terremoto ocurrido el 13 de enero, tuvo una magnitud de 7.6 en la escala de Richter y una duración de 45 segundos. Ha sido el más fuerte que ha azotado al país después del ocurrido el 10 de octubre de 1986. La causa del sismo fue el proceso de acomodación de las placas tectónicas “Cocos” y “Caribe” a través del fenómeno de subducción.

En Nicaragua, el sábado 23 de diciembre de 1972 a las 00:35 horas tembló fuerte en Managua durante 30 segundos, a causa de un sismo con una magnitud en escala Richter de 6.2 grados, con epicentro dentro del Lago Xolotlán a 2 Km al Noreste de la Planta Eléctrica Managua, ubicada a orillas de dicho Lago. Este evento, causó la mayor destrucción en el

centro capitalino. El sismo activó las fallas geológicas de Tiscapa, Los Bancos, Chico Pelón y la del Aeropuerto.

A nivel de terremotos, Centroamérica es una sub región activa que a lo largo de su historia ha registrado en la mayoría de sus países, grandes terremotos que han impactado negativamente en su economía y en la degradación ambiental a nivel de desastres naturales.⁸ (Ver figura 8.3.3)

2.1.2 Terremotos en Guatemala^{3,7,11}

(Ver figura en anexo 12.3.5)

2.1.2.1 Terremoto de 1902: También conocido como terremoto de San Perfecto; se produjo el 18 de abril de 1902 a las 20:23:50 hora local, durante el gobierno del licenciado Manuel Estrada Cabrera. El sismo tuvo una magnitud estimada de 7,5 y se produjo a una profundidad de aproximadamente 25 kilómetros, en el departamento de Quetzaltenango. Según INSIVUMEH, el hipocentro se situaba a una profundidad de 60 km. El terremoto tuvo una duración de 1 a 2 minutos y fue precedido de varios sismos premonitores y seguido de muchas réplicas. Los departamentos de Quetzaltenango y Sololá fueron particularmente afectados. Entre 800 y 900 personas fallecieron por el terremoto y hubo daños materiales importantes en la extensa zona afectada.¹¹

2.1.2.2 Terremoto de 1913: Ocurrió el día sábado 8 de marzo de 1913 y tuvo una magnitud 6.4; provocando la muerte de 60 personas, azotó al territorio de Santa Rosa, destruyendo a la cabecera departamental, Cuilapa.^{3,11}

2.1.2.3 Terremoto de 1917 y 1918: Sucedió entre el 17 de noviembre de 1917 y principios de 1918, que destruyeron la capital de Guatemala y pueblos circunvecinos. Los de mayor intensidad fueron los del 24 de diciembre de 1917 y 7 de enero de 1918. Aquellos sismos ocasionaron la muerte de más de 250 personas, además produjeron el cambio urbanístico de la ciudad, especialmente del centro histórico capitalino, dado que, como consecuencia de ellos, surgieron los primeros asentamientos marginales: El Gallito, Abril, la Recolección y San Diego, con los escombros de las

casas destruidas se concluyó el relleno de la 12 avenida sur. La reconstrucción de Guatemala se benefició de la inmigración de constructores europeos que huyeron de la Primera Guerra Mundial. ^{3,11}

2.1.2.4 Terremoto de 1942: Se produjo el 6 de agosto de 1942 a las 17:37 hora local. El sismo tuvo una magnitud de 7.7, el epicentro se encontró a lo largo de la costa sur de Guatemala y fue uno de los sismos más fuertes registrado en esta región. El terremoto causó extensos daños en el altiplano central y occidental de Guatemala: 38 personas murieron en el terremoto. Los deslizamientos de tierra, causados por la combinación del terremoto y las fuertes lluvias estacionales, destruyeron carreteras, incluso la Carretera interamericana y líneas telegráficas. Más de 60% de las casas fueron destruidas en Tecpán, Guatemala. ¹¹

2.1.2.5 Terremoto de 1976: El 4 de febrero de 1976, ocurrió un terremoto de 7.5 grados en la escala de Richter. Murieron aproximadamente 23 mil personas y 77 mil sufrieron heridas graves. El número de víctimas fue elevado, porque se produjo durante la noche cuando la mayoría de la población se encontraba dentro de sus casas. Alrededor de 258 mil casas quedaron destruidas siendo la mayoría de adobe; cerca de 1.2 millones de personas quedaron sin hogar. ⁷

El terremoto ocurrió a las 3:03:33 hora local. La magnitud del sismo fue de 7.5 grados en la escala de Richter. La fase de destrucción duró solamente 39 segundos, con la energía equivalente a la explosión de 2 mil toneladas de dinamita. También se registró un gran número de réplicas, siendo las más fuertes las de 5.8, 5.7 y 5.2 grados.⁷ El epicentro se localizó a más de 160 kilómetros al noroeste de la capital, en Los Amates, Izabal, a 5 unos kms de profundidad en la parte oriental de la falla de Motagua, que forma la frontera tectónica entre las placas Norteamericana y la del Caribe. Este causó una ruptura visible de 230 kilómetros a lo largo de la Falla del Motagua, desde Puerto Barrios en el oriente, hasta Chimaltenango en el occidente. (Ver figura 12.3.4)

El promedio del desplazamiento horizontal a lo largo de la falla de Motagua fue de 100 cm, con un desplazamiento máximo de 326 cm. También se observó licuefacción y borbotones de arena en varios lugares con alta intensidad sísmica.⁹

A medida que se recuperaban los cuerpos la magnitud del desastre quedaba al descubierto; las autoridades organizaron la excavación de tumbas colectivas, debido a que la cantidad de muertos era tan grande que no se tuvo otra alternativa. Muchos puentes, torres de alta tensión, postes de luz y de teléfonos y carreteras se destruyeron. Los rieles de las líneas de los ferrocarriles (Gualán) se desviaron.¹⁰

Varios departamentos del país fueron afectados por el sismo: Chimaltenango, Chiquimula, El Progreso, Guatemala, Huehuetenango, Izabal, Sacatepéquez y Sololá al igual que muchos pueblos y ciudades; las instalaciones portuarias de Puerto Barrios, cabecera del departamento de Izabal, quedaron destruidas.

Todos los hospitales de la capital estaban colapsados por la enorme cantidad de heridos por lo que el ejército de Estados Unidos también montó un hospital de campaña en Chimaltenango a unos 56 kilómetros al oeste de la Ciudad de Guatemala, sobre la carretera panamericana. Muchas personas de todas las edades quedaron atrapadas debajo de los escombros cuando ocurrió el sismo, la mayoría sufrió heridas graves como fracturas de pelvis y de espalda.

2.1.3.6 Terremoto de 1985: Registrado el 11 de octubre a las 03:39.17 hrs. Se considera este evento importante por haber destruido casi por completo el municipio de Uspantán, característico de los fallamientos del Norte, fue superficial (5 Km de profundidad), posiblemente el evento de menor magnitud con más efectos destructores en el presente siglo.^{3,11}

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Causas de terremoto

2.2.1.1 Teoría del rebote elástico: Este modelo fue propuesto por Reid en (1910), para explicar el origen del terremoto de San Francisco del año 1906. De acuerdo a la

explicación dada por Reid en el modelo llamado del rebote elástico, antes del terremoto, la parte profunda de la corteza cercana a la falla de San Andrés, habría acumulado un deslizamiento de varios metros, como efecto del movimiento entre las placas del Pacífico y América del Norte.

Este desplazamiento continuo de la parte profunda, junto con la fricción que existe entre ambas placas, en la parte superficial que impide el movimiento uniforme de las placas tanto de la parte superficial como de la profunda produce una deformación elástica en la parte superior de la corteza que se va incrementando con el tiempo, así como la acumulación de esfuerzos de corte. Cuando la acumulación de la deformación elástica alcanza un nivel crítico se produce la ruptura abrupta de la corteza, este último proceso es el que da origen a los terremotos.^{12, 13}

2.2.1.2 Modelo de barreras: Este modelo fue propuesto por Das y Aki en (1977) y supone que la ruptura tiene lugar bajo condiciones uniformes de esfuerzo, pero con regiones de distinta resistencia. Las regiones de alta resistencia forman barreras que impiden la propagación de la ruptura. Estas pueden finalmente romperse, si son débiles o permanecer intactas, si son fuertes y continuar la ruptura detrás de ellas. Así, un terremoto grande está formado por una serie de rupturas, separadas por barreras que permanecen sin romperse.¹⁴

2.2.1.3 Modelo de asperezas: Propuesto por Kanamori y Stewart en (1978) parte de una distribución heterogénea de esfuerzos sobre la superficie de la falla. Las zonas de esfuerzos altos forman las asperezas. Las zonas de esfuerzos bajos se rompen dando origen a terremotos pequeños conocidos como premonitorios, mientras que las asperezas son las responsables de los terremotos grandes. Generalmente, un terremoto grande está producido por la ruptura de varias asperezas, lo que explica su complejidad.¹⁴

2.2.2. Sismicidad y tectónica de las placas

La tectónica de placas es una teoría unificadora que explica una variedad de características y acontecimientos geológicos. Se basa en un sencillo modelo de la Tierra que expone que la rígida litosfera se encuentra fragmentada, formando un mosaico de numerosas

piezas de diversos tamaños en movimiento llamadas placas, que encajan entre sí y varían en grosor según su composición ya sea corteza oceánica, continental o mixta.

La litósfera descansa sobre la astenósfera que es semiplástica, más caliente y débil, por lo que se cree que algún tipo de sistema de transferencia de calor dentro de la Tierra, procedente del núcleo y del manto, hace que las placas litosféricas se muevan. Entre 1923 y 1926, el científico irlandés John Joly propuso que, a causa de la mala conductividad térmica de la corteza, el calor radiactivo que se genera en la Tierra se acumula debajo de la corteza y funde el manto, lo que provoca una convección térmica (transferencia convectiva de calor). Esta hipótesis fue la base de la teoría de la convección en el manto, cuyo principal exponente Griggs (1939), la aplicó a la deriva continental. Posteriormente, A. Holmes (1944) postuló que la convección también podía llevarse a cabo en el manto sólido.

Por todo lo anterior se admite que la corteza terrestre está fragmentada en placas tectónicas, las cuales se desplazan pasivamente gracias a las corrientes de convección. El movimiento de las placas no se da en forma uniforme, se tienen zonas donde el movimiento es muy lento, del orden de una centésima de milímetro al año y otras en las cuales el movimiento es muy rápido, de más de 10 cm al año. De igual forma existen segmentos de la corteza que chocan entre sí y otros en que no existe este choque. Estos movimientos son llamados tectónicos y son los responsables de la aparición de montañas, volcanes, sismos, formación de plegamientos y fallas geológicas, expansión de océanos, desplazamiento de continentes y también está asociado a yacimientos minerales y petrolíferos. Este movimiento entre las placas es lo que da origen a los terremotos.

Las principales placas tectónicas son: Africana, Antártica, Arábica, del Caribe, Cocos, Euroasiática, Filipina, Indoaustraliana, Norteamericana, Sudamericana y del Pacífico; otras menos grandes serían Nazca, Juan de Fuca y la Escocesa; existen aún placas de menor tamaño denominadas microplacas.

Se dice que las placas son rígidas porque al moverse interaccionan entre sí sin deformarse mayormente excepto en sus bordes, donde las deformaciones son importantes. Las placas divergen, convergen 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. Los bordes de las placas tectónicas condicionan el tipo de actividad sísmica que se origina de ellos, dividiéndose en: ^{12,15}

- a) *Zona de expansión o divergentes*: Las placas se están separando una de otra debido a movimientos que las alejan. Cuando dos placas oceánicas se separan, la corteza adelgaza y se fractura, generando terremotos, a medida que el magma, derivado de la fusión parcial del manto, asciende a la superficie, se cuela en las fracturas verticales y fluye sobre el suelo marino; al llegar a la superficie, sufre cambios formando una nueva corteza oceánica. Los lugares donde se crea nueva corteza oceánica se llaman centros de expansión, así como a las zonas de separación se le conocen como valles Rift o rift. La creación de nueva corteza es un resultado natural de la tectónica de placas. Al continuar separándose las placas esta nueva corteza oceánica es arrastrada hacia los lados y deja lugar para que ascienda más material del manto, este material caliente, y por lo tanto poco denso, transmite parte de su calor al material que tiene a los lados, el cual asciende también, aunque no hasta la superficie, empujando el material que tiene encima y dando lugar a las grandes elevaciones sobre el nivel medio del fondo marino conocidas como dorsales o cordilleras oceánicas.
- b) *Zona convergente*: En donde dos placas chocan, por tener movimientos con direcciones opuestas, la más densa se hunde debajo de la menos densa a lo largo de lo que se conoce como zona de subducción; la placa que subduce se dirige hacia el interior del manto, calentándose y fundiéndose parcialmente generando magma que asciende a la superficie. Una zona de subducción se caracteriza por deformación, vulcanismo, formación de montañas, metamorfismo, actividad sísmica y depósitos minerales importantes. Sin embargo, existen casos en los que el choque de las dos placas no desarrolla el proceso de subducción, generan terremotos de gran magnitud y profundidad.
- c) *Zona de fallas transformantes*: Estos límites ocurren cuando dos placas se deslizan en sentido opuesto, de forma más o menos paralela a la dirección del movimiento de la placa, dando por resultado una zona rocosa muy fracturada que a menudo une secciones de cordilleras oceánicas o de trincheras. En este caso no hay creación ni destrucción de litósfera, pero la zona es idónea de sufrir numerosos sismos superficiales debido al rozamiento ¹³

2.2.3 Consecuencias de desastres sísmicos en salud

En la mayoría de los terremotos, las personas fallecen por energía mecánica como resultado directo del aplastamiento por elementos de construcción. Los fallecimientos pueden ser instantáneas, rápidas o tardías. Las muertes instantáneas pueden deberse a lesiones severas en la cabeza o el tórax por aplastamiento, hemorragia interna o externa, o ahogamiento en terremotos de origen marino. Las muertes rápidas ocurren en minutos u horas y pueden deberse a asfixia por inhalación de aerosoles o compresión del tórax, choque hipovolémico o exposición ambiental. Las muertes tardías ocurren en días y pueden deberse a deshidratación, hipotermia, hipertermia, síndrome de aplastamiento, infección de heridas o sepsis posoperatoria.¹⁶

2.3 Marco Conceptual

El comportamiento de las personas durante un terremoto es un factor importante de la predicción para su supervivencia.¹⁶ En varios terremotos de alta magnitud, por ejemplo, Filipinas en 1990 y Egipto en 1992, hubo amplios reportes de muertes y lesiones por estampidas, conforme los ocupantes de los edificios y estudiantes de universidades y colegios entraban en pánico y corrían hacia la salida más cercana.

La educación en desastres posee la necesidad de educar e informar nuevos conocimientos y actitudes sobre el tema, que no servirán únicamente para responder a posibles desastres sino para combatir sus causas, principalmente la vulnerabilidad que existe en las comunidades. La educación en desastres debe de ofrecer el máximo de experiencias posibles para que las personas comprendan desde una visión científica y real, las amenazas a las que están expuestos y lo vulnerable que se encuentran física y socialmente. El objetivo de la educación es lograr que las personas obtengan una formación con conocimientos científicos y actitudes éticas que les permitan no solo entender y conocer el entorno sino también desarrollen la capacidad para reducir los riesgos y los desastres. Las personas deben entender que la prevención y la reducción de riesgos son una responsabilidad compartida y sobre todo una alternativa que protege sus vidas.¹⁷

Además, una revisión de la primera reacción de la gente al iniciar la sacudida reveló que quienes inmediatamente salían corriendo de los edificios tenían una menor incidencia de lesiones que quienes se quedaban dentro.¹⁸ Otros informes, sin embargo, sugieren que correr

hacia fuera puede incrementar actualmente el riesgo de lesiones, por ejemplo, se reportó que, durante el terremoto de 1976 en Tangshan, fueron muchas las personas aplastadas por el colapso de las paredes del exterior después de correr fuera de sus casas. Tales víctimas actualmente responden por un 16% del total de muertes. Otros reportes de fuente anecdótica sugieren la eficacia de moverse a un área protegida como un portal o bajo un escritorio. Claramente, el comportamiento de las personas durante un terremoto ha sido ampliamente estudiada en países del exterior, y muy pobremente estudiada en nuestro país, y no hay aportes formales por parte de la Facultad de Medicina de la USAC en cuanto a este tema.

2.3.1 Programas preventivos en caso de terremoto ¹⁹

La Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) es la entidad encargada de esquematizar los planes de preparación y respuesta ante un evento sísmico, existen planes familiares de respuesta, plan escolar de respuesta, así como plan empresarial; estos adaptados a las características de los ambientes mencionados.

2.3.1.1 Antes del terremoto

CONRED dicta recomendaciones básicas en caso de sismos:

- a) Tener listo el plan familiar de respuesta (o el plan de respuesta que se necesite según el entorno en el que esté ocurriendo el evento sísmico). Este plan tiene por objetivo “constituir la herramienta que posibilite la continuidad del funcionamiento de la vivienda y de la familia, durante una situación de emergencia o desastre.”²⁰
- b) Encender la radio para escuchar reportes de situación e indicaciones de la autoridad.
- c) Tener lista la mochila de 72 horas. ²⁰ Esta mochila cuenta con los artículos para cubrir las necesidades básicas durante 72 horas después de ocurrido el desastre. La cantidad de artículos contenidos está sujeta al número de personas que integran la familia. La Mochila de 72 horas debe contener:
 - *Alimentos enlatados o empacados* (frijoles enlatados, jugos, galletas, nueces, manías, carne seca, agua embotellada y otros). Siempre debe de verificarse periódicamente la fecha de vencimiento de los artículos.
 - *Ropa*: por lo menos una mudada completa para cada uno, incluyendo kits de limpieza personal.

- *Botiquín familiar de primeros auxilios:* Se debe listar el contenido del botiquín, debe contar con gasas, vendas, alcohol, agua oxigenada, paletas de madera para inmovilizar dedos, curitas, algodón, guantes de látex, mascarillas de papel, suero oral, termómetro, tijeras, analgésicos, antiinflamatorios, antiácidos, antidiarreicos, antialérgicos, antibióticos, antihemorrágicos, toallas sanitarias, goteros, gel antibacterial. Si un familiar presenta alguna enfermedad específica debe de contar con sus medicamentos especiales. Se recomienda tener la prescripción de medicamentos específicos.
- *Otros:* Baterías, radio portátil, linterna, candelas, fósforos protegidos dentro de una bolsa plástica para que no se mojen, cinta adhesiva, lazo, navaja o cuchillo, ganchos de ropa, cuchara, vasos y platos plásticos, bolsa plástica grande, papel higiénico, y silbato o gorgorito. Copia de documentos personales.

2.3.1.2 Durante el terremoto

CONRED hace una separación de recomendaciones dependiendo del lugar en el que se presente el evento.

En un edificio público o lugar público:

- Activar su plan empresarial de respuesta.
- Alejarse de las ventanas, anaqueles y escaleras.
- Colocarse al lado de las columnas.
- Agacharse, cubrir la cabeza y agarrar una estructura fuerte.
- Al terminar el evento, evacuar ordenadamente el edificio siguiendo la ruta de señalización de evacuación y dirigirse a los puntos de reunión establecidos.
- Esperar a que el edificio sea revisado estructuralmente antes de volver a ingresar.
- No propagar rumores.
- Atender recomendaciones de las autoridades.

En el hogar:

- Mantener la calma.
- Activar su plan familiar de respuesta.
- Colocarse en alguna de las esquinas de la casa.
- Agacharse, cubrirse la cabeza y agarrarse a una estructura fuerte.

- Alejarse de las ventanas y escaleras.
- No propagar rumores.
- Atender recomendaciones de las autoridades.

En la calle:

- Si al momento de registrarse el sismo la persona se encuentra en la vía pública mantenerse alejado de postes del servicio eléctrico, ventanas, edificios u objetos que puedan caer.
- Si la persona está en su vehículo estacionarlo lo más pronto posible en un lugar seguro y permanecer dentro del mismo.
- Atender las recomendaciones de las autoridades.

2.2.1.3 Después del terremoto

- Utilizar su celular solo en caso de emergencias.
- Encender la radio para escuchar reportes de situación e indicaciones de las autoridades.
- Atender las recomendaciones de las autoridades.

2.3.2 Metodología “40 minutos y listo”^{3, 21}

La Universidad de San Carlos de Guatemala, mediante su Centro de Estudios de Desarrollo Seguro y Desastres (CEDESYD) ha creado un proyecto de capacitación para la reducción de desastres por terremoto llamado “40 minutos y Listo por un Aula Segura”.

El objetivo principal de esta metodología consiste en lograr que los estudiantes estén mejor preparados en caso de terremotos, implementando el concepto de Aula Segura. La trascendencia extrauniversitaria radica en que las enseñanzas y prácticas pueden ser replicadas ya sea tanto en sus hogares como en lugares de trabajo, esto bajo el formato de la metodología “Vivienda Segura”.

Esta metodología se comenzó a validar en noviembre 2011 y principios del 2012, el principal beneficio evidenciado es que, con una sola intervención, es decir capacitación, se han obtenido mejoras en la preparación y respuesta ante sismos en un 40 hasta 60% de la población.

“40 minutos y listo” es práctica y hasta cierto punto individualizada, dicho esto porque aun siendo un proyecto esquematizado, éste se logra aplicar a cada circunstancia particular en cada ambiente que pueda llegar a ser necesaria.

Se aprenden de forma básica 4 pasos:

1. Identificar elementos peligrosos.
2. Identificar actitudes vulnerables.
3. Hacer el aula, oficina u hogar un poco más seguros.
4. Practicar el durante y después de un sismo.

Para su aprendizaje está acompañada de afiches para aulas y despleables de bolsillo.

2.3.3 Metodología ²¹

Entre las características generales se encuentran:

- Se desarrolla en 40 minutos o menos según las condiciones de cada ambiente y receptividad del grupo.
- Requiere de tan solo dos capacitadores por aula, oficina u hogar (ambiente).
- No se pierde tiempo en conectar laptops o cañoneras; es totalmente práctica.
- Se incentiva la creatividad y el sentido común en los participantes para usar a su favor los recursos dentro del ambiente.

2.3.3.1 Identificando elementos peligrosos en el aula, hogar, oficina (ambiente):

El capacitador se encarga de identificar el principal elemento que podría afectar a los estudiantes, trabajadores o integrantes de la familia, posteriormente participan identificando los elementos restantes que pueden representar un peligro dentro del ambiente y de las soluciones para reducir la peligrosidad de los mismos o evitar la vulnerabilidad ante estos. Ejemplos de elementos peligrosos son: ventanas de vidrio, ventiladores, lámparas, desniveles en el piso; principal atención debe recibir puertas en mal estado o cerradas, así como todo objeto que pueda caer del techo.

2.3.3.2 Identificación de actitudes de vulnerabilidad:

Se evidencian las actitudes adversas de las personas señalando la problemática que representan en caso de un sismo e inmediatamente se realiza la corrección para hacer el lugar de estancia más seguro. Actitudes comunes son la mala alineación de

amueblados, la colocación incorrecta de bolsos u otros objetos que obstaculicen la movilización libre por pasillos.

En este apartado es de vital importancia la enseñanza de no entrar en pánico y atender los ejercicios de evacuación de forma correcta. Se debe evitar la colocación de mochilas entre filas, escritorios pegados a la pared, juntar escritorios y sobre todo aglomeración de aulas; en la casa evitar colocar objetos que imposibiliten el paso por pasillos, infundir pánico en los menores de edad. Es en este punto donde las actitudes dejan de ser vulnerables para convertirse en condiciones aceptables propiciando un aula o ambiente seguro.

2.3.3.3 Aprendiendo a protegerse durante el sismo:

La protección del individuo durante el sismo es indicada considerando los elementos y características estructurales que por su distribución, diseño y materiales resultan peligrosos por el movimiento.

Deben de contar con señalización de rutas de evacuación, de no existir se debe de identificar como actitud vulnerable. En esta parte las personas se involucran despejando objetos que pueden representar peligro y realizando los ejercicios de evacuación, dichos ejercicios deben de ser practicados al menos cada 6 meses.

2.3.3.4 Asignación de responsabilidades para salir del aula, oficina u hogar:

La persona que se siente más cercano a la salida tiene la responsabilidad de abrir las puertas del lugar, también deje despejar los escritorios de la primera fila para permitir la salida de los estudiantes o de movilizar obstáculos de los pasillos propios de cada ambiente. Otra persona debe de ser la encargada de apagar los ventiladores aéreos si se cuentan con ellos.

2.3.3.5 Recuento de personas:

En esta dinámica el capacitador le pide discretamente a una persona que se quede dentro del aula u ambiente mientras los demás siguen la ruta de evacuación hasta el punto de reunión, esto con la finalidad de practicar el ejercicio mental de qué persona hace falta.

2.3.4 Silbato de la vida:

En esta parte se utilizan máximo 3 minutos, se imparte la enseñanza que la persona que se quedó dentro del aula, oficina u hogar durante el ejercicio de recuento de personas, se beneficiaría de tener un silbato como llavero, esto para ayudar a guiar los equipos de cuerpo de búsqueda y rescate. El silbato se debe utilizar en intervalos de 10 minutos, hay que recordar que en estructuras colapsadas solo deben entrar personal especializado en búsqueda y rescate.

2.3.5 Traslado de personas con esguince:

Se ejemplifica un escenario en el cual la persona atrapada en el lugar sufrió un esguince por lo que se le imposibilita la marcha. Entonces se debe enseñar la técnica de la silla, la cual consiste en que dos personas se toman del antebrazo formando un cuadrado, se agachan y apoyan una rodilla al suelo, mientras el afectado se sienta sobre sus brazos. Se recomienda la ayuda de otra persona para ir apoyando al lesionado de esguince mientras la conducen a un lugar seguro.

2.3.1 Estructura de la tierra ²²

La Tierra está formada por tres elementos físicos: elementos sólidos, líquidos y gaseosos. Como resultado de la combinación de estos tres se hace posible la existencia de vida en la tierra: Estos elementos se encuentran en las diferentes capas de la tierra.

- a) **Atmósfera:** (elementos gaseosos). Es la capa gaseosa que envuelve a la superficie de la tierra y la más externa de todas las capas. Está formada por todos los gases que componen el aire (78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y pequeñas cantidades de otros gases, como dióxido de carbono y vapor de agua). La atmósfera tiene un grosor aproximado de 1.000 km y se subdivide en otras 5 capas diferentes: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera y exosfera.
- b) **Hidrosfera:** (elementos líquidos). La hidrosfera engloba la totalidad de las aguas del planeta, incluidos los océanos, mares, lagos, ríos y las aguas subterráneas.
- c) **Litósfera:** (elementos sólidos). Está conformada por la corteza, el manto y el núcleo.

- **Corteza:** Es la capa más externa de la geosfera, la cual está constituida por grandes placas de rocas que son sólidas y frías. Estas placas flotan sobre la parte superior del manto, en su desplazamiento chocan y dan lugar a la formación de montañas, terremotos y volcanes.
- **Manto:** Es la capa intermedia de la geosfera, con un espesor de 2,900km. Está conformado por el manto externo, el cual está formado por rocas semilíquidas a grandes temperaturas, estas pueden originar el magma; que son rocas líquidas que dan lugar a la lava. El manto interno está formado por rocas sólidas y elásticas con un espesor de 2,000km.
- **Núcleo:** Es la parte más interna de la Tierra. Su espesor es de 3,500km. Esta formado en su mayor parte por hierro (80%) y se divide en núcleo externo, el cual es líquido y núcleo interno, este es sólido debido a la enorme presión. La temperatura en la parte más interna del núcleo es de 5,000 grados Celsius.

Existen tres grupos de rocas según su origen, es decir, según cómo se formaron. Son las rocas sedimentarias, las ígneas y las metamórficas.

- Rocas sedimentarias:** Son las que se forman cuando los materiales de la superficie terrestre se erosionan y luego se compactan en el fondo de los valles o de los océanos. Entre estos tipos de roca encontramos: la arcilla, el carbón, el yeso o la sal gema.
- Rocas magmáticas o ígneas:** Son las que se forman cuando el magma del manto sale a la corteza y se solidifica. El basalto y el granito son rocas magmáticas.
- Rocas metamórficas:** Son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre debido a la presión y a las altas temperaturas. El mármol y la cuarcita son rocas metamórficas.

2.3.2 Fallas

Se denomina como falla a la zona donde han ocurrido desplazamientos de un lado respecto al otro de un plano, originando una superficie de fractura. Cuando una falla posee una alta probabilidad de producir un movimiento relativo se denomina falla activa. Cuando este deslizamiento es mediante terremotos se denomina falla sísmica.

Los elementos que componen una falla son: labios de la falla, que son los bordes de la falla; plano de la falla, es la superficie aproximadamente plana a lo largo de la cual se han

desplazado los dos bloques; buzamiento, es el ángulo del plano de la falla respecto al plano horizontal; línea de falla, es la traza del plano de falla con la superficie terrestre; rumbo, es el ángulo formado por la línea de falla y el meridiano que pase por uno de sus puntos. ^{12, 15}

2.3.7.1 Tipos de fallas:

Dependiendo del movimiento relativo entre los bloques afectados se pueden clasificar en fallas de tipo normal, inversa o de desgarre.

- a) *Normal*: También llamada directa o de gravedad. Se caracteriza porque el plano de falla buza hacia el labio hundido. Se genera como respuesta a esfuerzos de distensión. Los bloques que se desplazan reciben el nombre de bloque o labio levantado y bloque o labio hundido indicando el sentido relativo del movimiento de un bloque respecto al otro.
- b) *Inversa*: En este caso el plano de falla buza hacia el labio levantado. Ocurre como consecuencia de esfuerzos de compresión. Mientras que en las fallas normales la superficie de falla suele presentar un buzamiento elevado o ser prácticamente vertical, en las fallas inversas ese plano suele ser muy tendido, con buzamiento bajo. Por debajo de 45° se habla de cabalgamientos y si el buzamiento no alcanza los 10° recibe el nombre de mantos de corrimiento.
- c) *De desgarre*: También denominada en dirección transversal. El movimiento responde a fuerzas de cizalla horizontal que causan el desplazamiento lateral de un bloque respecto al otro. ¹⁵

2.3.3 Falla del Motagua

La falla del Motagua es una de las dos fallas geológicas más importantes de Guatemala. Está localizada en la Sierra de las minas y lleva el nombre del río Motagua, del cual es paralela.

El segmento de corteza terrestre al Norte de la falla del Motagua se conoce como Bloque Maya, el cual va por el sureste de México, la parte Norte de Guatemala y Belice. Y al parte al Sur de la falla del Motagua se lo conoce como bloque Chortí. El río Motagua en Guatemala sigue la Falla del Motagua, que es actualmente la unión entre las placas Norteamericana y la Placa Caribe.

La Falla del Motagua provocó el terremoto del 4 de febrero de 1976. Las poblaciones de San Juan y San Pedro Sacatepéquez registraron los mayores daños. El sismo afectó a 17 de los 23 departamentos de Guatemala. En donde se registró un desplazamiento promedio, lateral-izquierdo, de 1 metro.

2.3.9 Marco tectónico en Guatemala

El territorio nacional está repartido en tres placas tectónicas: Norteamérica, Caribe y Cocos. Los movimientos relativos entre éstas determinan los principales rasgos topográficos del país y la distribución de los terremotos y volcanes. El contacto entre las placas de Norteamérica y Caribe es de tipo transcurrente. Se manifiestan en la superficie con las fallas de Chixoy-Polochic y Motagua. El contacto entre las placas de Cocos y del Caribe es de tipo convergente, en el cual la Placa de Cocos se mete por debajo de la Placa del Caribe (subducción).

Este proceso da origen a una gran cantidad de temblores y formación de volcanes. El contacto entre estas dos placas está aproximadamente a 50 Km. frente a las costas del Océano Pacífico. ³

2.3.10 Concepto de terremoto

Los terremotos ocurren cuando se libera súbitamente la energía elástica almacenada en las capas de la corteza de la Tierra. Esta liberación de energía provoca movimientos bruscos alrededor de la zona afectada y se propaga en la Tierra a través de ondas elásticas de energía, denominadas ondas sísmicas. El origen de los terremotos puede estar relacionados a causas naturales o antrópicas. ^{12, 23}

Sismo, seísmo y terremoto son sinónimos los cuales se utilizan para describir a los movimientos telúricos causados por el desplazamiento de placas tectónicas en el interior del planeta. Sismo y seísmo provienen del griego seismos el cual significa agitación, sacudida y terremoto, del latín terraemotus, formada por terrae (tierra) y motus (movimiento). Los dos aparecen por primera vez en el diccionario de la Academia, en 1947. Estas palabras llegaron al idioma español a través del idioma francés en donde se empleaba como “séisme”.

2.3.11 Ondas sísmicas

Son todas aquellas producidas por la liberación de energía mecánica, la cual ocurre en el proceso de ruptura en la fuente sísmica y son las que transportan la energía del foco al lugar. Existen dos tipos las internas que son las que viajan en todas direcciones desde el foco sísmico y las superficiales son las que se propagan en las áreas superficiales de la Tierra. (Ver figura 8.3.1 para ejemplificación grafica de los diferentes tipos de ondas.)

2.3.11.1 Internas: viajan a través del interior. Siguen caminos curvos debido a la variada densidad y composición del interior de la Tierra. Las ondas internas transmiten los temblores preliminares de un terremoto, pero poseen poco poder destructivo. Las ondas internas son divididas en dos grupos: ondas primarias (P) y secundarias (S).²⁴

- **Ondas P:** Son longitudinales y producen movimientos de las partículas en la misma dirección de la propagación de la onda. Son las primeras ondas que llegan debido a que su velocidad de propagación es mayor.
- **Ondas S:** Son transversales, hacen que la roca vibre lateralmente, no se propaga en líquidos ni fluidos, llegan en segundo lugar y presentan mayor energía que las ondas P.

2.3.11.2 Superficiales: Son las que se propagan en las capas más superficiales de la Tierra. Estas ondas dependen de la profundidad, ya que a mayor profundidad el desplazamiento disminuye. Las ondas superficiales transportan gran cantidad de energía y causan severos destrozos.²⁵

- **Ondas Love:** Requieren la existencia de una capa superficial de menor velocidad en comparación a las formaciones subyacentes o es decir un gradiente de velocidad positivo (velocidad se incrementa con la profundidad). Las ondas de Love son ondas que oscilan en un solo plano horizontal.
- **Ondas Rayleigh:** Estas ondas tienen su máxima amplitud en la superficie libre, la cual decrece exponencialmente con la profundidad. La trayectoria que describen las partículas del medio al propagarse la onda es elíptica retrógrada y ocurre en el plano de propagación de la onda.

2.3.12 Tipos de terremoto

2.3.12.1 Ligados a causas naturales:

Son los terremotos originados independientemente de la actividad humana.

- a) *Causas tectónicas*: Provocan el 90% de los terremotos, se producen como consecuencia del movimiento lento de las placas tectónicas que provocan deformaciones elásticas en las capas de la tierra, desarrollando acumulación de energía hasta que esta vence a la resistencia de los materiales terrestres, la cual al ser liberada genera las denominadas ondas sísmicas; otra parte se disipa en calor y procesos no elásticos. La etapa de acumulación de energía dura varios años mientras que el proceso de liberación de la misma dura unos pocos segundos. Usualmente se producen en zonas de contacto entre placas tectónicas, terremotos interplaca y con menor frecuencia se producen en zonas de debilidad de las placas, terremotos intraplaca. Los sismos interplaca suelen tener un foco profundo y de alta magnitud, mientras que los sismos intraplaca se caracterizan por ser de baja o moderada magnitud. ²⁶
- b) *Causas volcánicas*: Son los terremotos producidos por los fenómenos o actividad volcánica. Pueden ser de tipo tectónico, producido por la deformación provocada por los cambios de densidad de la zona; explosivos, por la explosión debido al magma; tremores volcánicos, se asocian a fenómenos eruptivos o intrusivos; de frecuencia dominante, asociados a fenómenos eruptivos, intrusivos o de desgasificación.
- c) *Causas de colapso*: Afectan a zonas pequeñas, y provocan sismos debido a hundimientos de cavernas y cavidades subterráneas, o a deslizamientos de terrenos que descansan sobre capas arcillosas.
- d) *Causados por impacto de meteoritos*: Son altamente infrecuentes, y provocan un sismo por el impacto de un meteorito con el suelo de la Tierra. ²⁶

2.3.12.2 Ligados a causas antrópicas:

Son los terremotos provocados como consecuencia de la actividad humana.

- a) *Causados por explosiones nucleares*: Producen una liberación de energía similar a un terremoto de magnitud de 5 y 6. El control de este tipo de explosiones llevó a desarrollar la red sísmica mundial (WWSSN) en los años 60.
- b) *Causados por explosiones de minas y canteras*: Por lo general son de baja intensidad.

- c) *Causados por extracción o inyección de fluidos*: La inyección o extracción de fluidos, como el petróleo, genera una desestabilización de energía elástica lo que provoca microterremotos o terremotos.

2.3.13 Tamaño del terremoto

El foco de un terremoto libera energía mecánica en función del tamaño del evento y esta energía llega desde la fuente hasta la superficie terrestre provocando así al movimiento del suelo.

2.3.13.1 Magnitud: Sirve para valorar el tamaño del terremoto, debido a que es una medida instrumental basada en el valor de la amplitud de las ondas sísmica registradas por un sismógrafo. Es decir que está relacionada con la emisión de energía liberada por el terremoto en el foco. Fue desarrollada por Charles Francis Richter con la colaboración de Beno Gutenberg en 1935, ambos investigadores del Instituto de Tecnología de California, con el propósito original de separar el gran número de terremotos pequeños de los menos frecuentes terremotos mayores observados en California en su tiempo. La escala fue desarrollada para estudiar únicamente aquellos terremotos ocurridos dentro de un área particular del sur de California cuyos sismogramas hubieran sido recogidos exclusivamente por el sismómetro de torsión de Wood-Anderson. Richter reportó inicialmente valores con una precisión de un cuarto de unidad, sin embargo, usó números decimales más tarde. El uso del logaritmo en la escala es para reflejar la energía que se desprende en un terremoto.²²

2.3.13.2 Intensidad: Es una medida que se utiliza para clasificar los efectos sobre el terreno, los daños estructurales y en la forma en que es sentido el terremoto. La escala más utilizada es la de Mercalli la cual está dividida en 12 grados representados con números romanos. (Ver figura 8.3.2 en Anexos). La línea isosista es la que nos va a representar en un mapa las diferentes intensidades en las diferentes áreas. ²²

2.4 Marco geográfico

En el departamento de Zacapa, se encuentra la aldea de Chispán ubicada en la unión del río Grande y río Motagua a 138km de la Ciudad Capital en la carretera CA10, latitud: 15.03 y longitud: -89.5. Santa Lucía, al margen del río Grande de Zacapa a 8km de la cabecera

municipal con latitud: 14.9 y longitud: -89.51, Santa Rosalía, ubicada al lado oeste del río Grande, en el kilómetro 150 sobre la carretera CA10, latitud: 14.93 y longitud: -89.52 y Santa Cruz, una aldea de Río Hondo, ubicada sobre el kilómetro 127 de la carretera CA 10 a latitud: 15.0 y longitud: -89.67. ²⁷

2.5 Marco demográfico

Las cuatro comunidades son aldeas del departamento de Zacapa, el 49.4% de las fuentes de trabajo es agrícola, su mayor número de trabajadores es de sexo masculino, quienes principalmente cultivan melón, milpa y orca, promedian un salario mensual de Q1,500.00. Las mujeres que deciden trabajar en los meses de noviembre-diciembre y marzo-abril en las meloneras laboran principalmente en la empacadora, con sueldo promedio en estos dos meses de Q2,000. Con respecto al sexo femenino la mayoría se dedica a los oficios domésticos. El principal producto agrícola por tradición es el melón, seguido por la sandía, loroco y manía. La religión predominante es la católica, aunque la presencia de iglesias cristianas evangélicas es elevada. No existen altares para ritos mayas. ²⁷

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general:

3.1.1 Evaluar los conocimientos y actitudes ante un desastre natural sísmico antes y después de una intervención educativa en habitantes de las comunidades de Chispán, Estanzuela; Santa Cruz, Rio Hondo; Santa Lucía y Santa Rosalía, Zacapa durante el mes marzo – abril 2017.

3.2 Objetivos específicos:

3.2.1 Describir las características demográficas de las personas incluidas en el estudio.

3.2.2 Asociar el nivel de los conocimientos y actitudes con escolaridad y edad.

3.2.3 Comparar el nivel de los conocimientos de la población estudiada antes y después de la intervención “40 minutos y listo”.

3.2.4 Describir el nivel de las actitudes de la población estudiada antes y después de la intervención “40 minutos y listo”.

4. HIPÓTESIS

4.1 Hipótesis de trabajo: A más años de escolaridad, mejor nivel de conocimiento.

- $H_0: \tau > 0$
- $H_A: \tau < 0$

Con un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$)

4.2 Hipótesis de trabajo: A más años de escolaridad, mejor actitud.

- $H_0: X^2 > \text{o igual } 7.81$
- $H_A: X^2 < 7.81$

Con un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$) y tres grados de libertad.

4.3 Hipótesis de trabajo: A menor edad, mejor nivel de conocimiento.

- $H_0: \tau < 0$
- $H_A: \tau > 0$

Con un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$)

4.4 Hipótesis de trabajo: A mayor edad, mejor actitud.

- $H_0: X^2 > \text{o igual } 7.81$
- $H_A: X^2 < 7.81$

Con un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$) y tres grados de libertad.

4.5 Hipótesis de trabajo: El nivel de conocimiento de respuesta ante un desastre natural sísmico cambió después de la intervención educativa.

- $H_0: X^2 < 3.84$
- $H_A: X^2 > \text{o igual } 3.84$

Con un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$) y un grado de libertad.

5. POBLACIÓN Y MÉTODOS

5.1 Tipo y diseño de la investigación:

Estudio cuasiexperimental de antes y después.

5.2 Unidad de análisis:

5.2.1 Unidad primaria de muestreo:

Habitantes de las aldeas Chispán, Santa Lucía, Santa Rosalía y Santa Cruz, Zacapa.

5.2.2 Unidad de análisis:

Respuestas obtenidas con el instrumento de recolección de datos de las personas que habitan las aldeas estudiadas.

5.2.3 Unidad de información:

Personas entre 20 a 65 años de edad habitantes de las aldeas ya referidas.

5.3 Población y muestra:

5.3.1 Población:

Corresponde al total de personas de 20-65 años según el grupo etario del ministerio de salud, asignada a cada puesto de salud, con base en el último censo poblacional disponible

- *Chispán, Estanzuela*: 566 (Censo del Ministerio de Salud Pública año 2015)
- *Santa Lucía, Zacapa*: 424 (Censo del Ministerio de Salud Pública año 2015)
- *Santa Cruz, Río Hondo*: 1442 (Censo del Ministerio de Salud Pública año 2015)
- *Santa Rosalía, Zacapa*: 641 (Censo del Ministerio de Salud Pública año 2015)

Con total de 3073 personas de 20-65 años para las 4 comunidades.

5.3.2 Marco muestral: Viviendas de las aldeas de Chispán, Santa Lucía, Santa Rosalía y Río Hondo, Zacapa con un total de 3073 personas de 20- 65 años, el cual es tomado del Censo del Ministerio de Salud Pública año 2015.

Corresponde al total de viviendas asignada a cada puesto de salud, según el último censo poblacional disponible

- *Chispán, Estanzuela*: 183 (Censo del Ministerio de Salud Pública año 2015)
- *Santa Lucía, Zacapa*: 167 (Censo del Ministerio de Salud Pública año 2015)

- *Santa Cruz, Río Hondo*: 710 (Censo del Ministerio de Salud Pública año 2015)
- *Santa Rosalía, Zacapa*: 152 (Censo del Ministerio de Salud Pública año 2015)

Con total de 1212 viviendas para las 4 comunidades.

5.3.3 Muestra: Se trabajó con base en un muestreo probabilístico, con un nivel de confianza del 95% y con error de muestreo del 5%

$$n = \frac{\left(z_{\alpha} \sqrt{2p(1-p)} + z_{\beta} \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right)^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

Fuente: Aguilar Barojas S. *Salud en Tabasco*. Redalyc.org [Internet]. 2005;8. Localizado en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>

En dónde;

- **n**= es el número de sujetos necesarios
- **Z α** = es el valor z correspondiente al riesgo α (5% - 1.645)
- **Z β** = es el valor z correspondiente al riesgo β (20% - 0.842)
- **P1** = es el valor de la proporción en el grupo de referencia (0.83)
- **P2**= es el valor de la proporción en el nuevo grupo (0.91)
- **P** = es la media de las dos proporciones (P1+P2/2) (0.87)

Con tamaño de muestra de = 214 + (10%) = 235

- *Chispán, Estanzuela*: 35 viviendas
- *Santa Lucía, Zacapa*: 32 viviendas
- *Santa Cruz, Río Hondo*: 138 viviendas
- *Santa Rosalía, Zacapa*: 30 viviendas

$$n_i = n \cdot \frac{N_i}{N}$$

siendo N el número de elementos de la población, n el de la muestra, N_i el del estrato i

5.3.4. Tipo de muestreo y recolección de la muestra: Con base en el croquis de cada comunidad y con las viviendas enumeradas, se generaron números de manera aleatoria y esos números fueron las casas seleccionadas para la entrevista. Se visitó casa por casa, se entrevistó aquella persona que cumplió con los criterios de inclusión y de fecha de cumpleaños más reciente. Si el entrevistado no quiso, no pudo o no cumplió con los criterios de inclusión se llevó a cabo un muestreo con remplazo, avanzando automáticamente a la siguiente vivienda según la numeración en el croquis (Ver anexo 8.4 y 8.5). Hasta completar la muestra de 321 personas.

5.4 Selección de los sujetos a estudio:

La muestra representativa de la población se tomó de manera aleatoria estratificada según cada comunidad de la población con base un muestreo probabilístico.

5.4.1 Criterios de Inclusión:

- En el estudio se incluyeron hombres y mujeres de 20 a 65 años de edad que aceptaron realizar la encuesta y ser parte del estudio
- Residentes de las aldeas Chispán, Santa Lucía, Santa Rosalía y Santa Cruz, Zacapa

5.4.2 Criterios de exclusión:

- Personas que no cumplieron con los criterios de inclusión.
- Personas que presentaron deterioro neurocognitivo que les impidió aportar información verídica.
- Personas analfabetas.
- Personas que no desearon participar voluntariamente del estudio.
- Personas que se encontraron presentes en las viviendas pero que no fueron residentes de las comunidades mencionadas.

5.5 Medición de variables

Macro variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
Factores demográficos	Edad	Tiempo que ha vivido una persona ²⁸	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento hasta el momento del estudio.	Categorica	Nominal	< 50 años, > o igual de 50 años
	Sexo	Condición orgánica que distingue entre los machos y hembras ²⁸	Sexo del entrevistado.	Categorica dicotómica	Nominal	Masculino, Femenino
	Comunidad	Lugar de residencia	Comunidad donde reside el entrevistado	Categorica politómica	Nominal	Santa Cruz, Santa Lucía, Santa Rosalía, Chispán
	Estado civil	Condición de una persona según el registro civil en función	Estado civil del entrevistado	Categorica politómica	Nominal	Soltero, Casado

	de si tiene o no pareja y su situación legal respecto a esto. ²⁸		Trabajo al que se dedica el entrevistado	Categoría politómica	Nominal	Ama de casa, estudiante, albañil, agricultor, comerciante, profesor, ninguno, otro.
	Actividad o trabajo ²⁸					
	Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un curso docente. ²⁸		Años de educación aprobados.	Categoría dicotómica	Nominal	< 7 años aprobados, >7 años aprobados
	Facultad del ser humano para comprender por medio de la razón la naturaleza, cualidades y relaciones en respuesta a desastres		Información que posee la población sobre definición, medidas de acción en respuesta a un desastre sísmico, en las fases antes, durante y después de un sismo.	Categoría dicotómica	Nominal	Nivel de conocimiento: Aceptable Deficiente
	Nivel de conocimiento en respuesta ante desastres sísmicos					

			Según la calificación se clasifica así: (0-60 puntos) deficiente conocimiento y (61-100 puntos) aceptable conocimiento.			
			Respuesta de los habitantes ante un desastre sísmico, en las fases antes, durante y después de un sismo; el cual será medurado por medio de una encuesta tipo Likert, clasificado así: (91-100%) muy buena actitud (61-90%) buena actitud (31-60%) regular actitud (0-30%) mala actitud			
			Predisposición aprendida a responder de un modo consistente ante un desastre sísmico. ²⁸			
			Actitudes en respuesta a desastres sísmicos			Muy buena Buena Regular Mala

5.6 Técnicas, procesos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos

5.6.1 Técnicas de recolección de datos

La técnica empleada fue una entrevista aplicando un cuestionario estructurado para definir el conocimiento y actitudes en respuesta ante desastres naturales de origen sísmico. Con adaptaciones de la evaluación que se utiliza en CEDESUD en los talleres que realizan nacionalmente.

5.6.2 Procesos:

- Autorización del protocolo de investigación.
- Presentación de cartas de tesis por parte del Director de Área de Salud de Zacapa, y Directores de Distrito de Estanzuela, Zacapa y Río Hondo para la realización del estudio.
- Se realizó un croquis de cada comunidad en donde se evidenciaron las viviendas y se pasó una en una viendo si cumplieron los criterios. Previamente seleccionadas de manera aleatoria.
- Durante la tercera semana del mes de marzo del año 2017 se realizó una prueba piloto con el instrumento, durante la cual se entrevistó a 4 personas de Chispan, 4 personas de Santa Lucia, 13 personas en Santa Cruz y 4 personas en Santa Rosalía (10% de la muestra). Se incluyeron en esta prueba piloto aquellas personas entre 15 a 19 años y 65 a 70 años.
- Se realizó la primera encuesta visitando de casa en casa, en base a los croquis de cada comunidad. En esta misma visita se invitó a cada persona al Salón Comunal de la comunidad para la intervención educativa, que se dio ese mismo día.
- Se realizó el proyecto de intervención educativa con la metodología “40 minutos y listo”. Esta dinámica se llevó a cabo en el Salón Comunal de cada comunidad, posteriormente se hizo entrega de afiches brindados por CEDESUD con los pasos básicos para un ambiente seguro. (ver anexo 8.6)
- Un mes posterior a la intervención educativa se encuestó nuevamente a los habitantes de las comunidades, siguiendo la metodología durante la primera entrevista, pasando de casa en casa.

5.6.3 Instrumentos de medición:

El instrumento de recolección de información que se empleó es una encuesta estructurada, seccionada en tres partes.

- En la **primera sección** se recolectó información acerca de características epidemiológicas del encuestado, tales como edad, sexo, comunidad, escolaridad, estado civil y ocupación. Con respecto a la edad se tomó las personas < 50 años y > o igual a 50 años y se realizó odds ratio para comparar qué grupo etario presentó mayor conocimiento antes y después de la intervención educativa. Con respecto a la escolaridad se tomó las personas < 7 años aprobados y > o igual a 7 años aprobados y se realizó odds ratio para comparar qué grupo presentó mayor conocimiento antes y después de la intervención educativa.
- En la **segunda sección** se evaluó el conocimiento acerca de la definición y respuesta a desastres sísmicos, en las fases de antes, durante y después, el cual consistió de un cuestionario de 10 preguntas de opción múltiple y respuesta única. A cada ítem se le dio un valor de 10 puntos los cuales dieron 100 puntos. Posteriormente se tomó que la persona tiene aceptable conocimiento del tema si obtuvo > o igual a 61 puntos y 0 - 60 puntos deficiente.
- En la **tercera sección** se evaluó la actitud de la población en respuesta a desastres sísmicos, en las fases de antes, durante y después, por medio de una encuesta tipo Likert, obteniendo según el puntaje, su clasificación en los siguientes parámetros: (91-100%) muy buena actitud en respuesta a desastres sísmicos, (61-90%) buena actitud en respuesta a desastres sísmicos, (31-60%) regular actitud en respuesta a desastres sísmicos, (0-30%) mala actitud en respuesta a desastres sísmicos.

- **Prueba piloto:**

Previo a la realización de la entrevista se llevó a cabo una prueba piloto con datos recolectados de 37 personas (10% de la muestra) fuera del grupo de la población a estudio, pero con características similares. Debieron cumplir con los criterios de inclusión, pero con edades de 15 a 19 años y 65 a 70 años, esto para no repetir entrevistas en la comunidad a personas que realizaron esta prueba piloto.

Se realizó pregunta por pregunta, y se cuestionó al entrevistado si existieron dificultades para entender o poder responder la pregunta. Al concluir con las pruebas

piloto, se reunieron los entrevistadores y se compartió la información sobre posibles dificultades o errores presentes en el instrumento, de existir alguna irregularidad se realizaron las correcciones.

El instrumento de recolección de datos fue validado por el especialista en gestión de riesgos y desastres Dr. Víctor García, presidente de la Red de universitarios de América Latina y del Caribe para la reducción de riesgos de emergencia y desastre (REDULAC)

5.7 Procesamiento de datos:

5.7.1 Preparación de la información: Se procedió a revisar y verificar que los datos estén completos, así como la calidad, consistencia y exactitud de los mismos.

5.7.2 Almacenamiento electrónico de la información: Las variables se ingresaron en una base de datos simple solo con los códigos asignados previamente, tanto de pregunta como de la respuesta. La información recopilada se trabajó en el programa de Excel. Se realizó la tabulación de los datos obtenidos en relación a las diferentes secciones descritas en el instrumento para la recolección de datos (área de conocimiento y área de actitudes). En el área de conocimiento se obtuvo un punteo de cada pregunta obtenida con la cual se hicieron proporciones. En el área de actitudes se utilizó la escala de Likert para realizar su adecuada categorización.

Cuadro 5.1

Listado de variables con los códigos asignados para el instrumento de recolección de datos.

Variable	Codificación	Categoría	Código
Edad	EDAD	< 50 años	0
		> o igual 50 años	1
Sexo	SEXO	Femenino	0
		Masculino	1
Comunidad	COMU	Chispán	0
		Santa Cruz	1
		Santa Lucía	2
		Santa Rosalía	3
Estado civil	ESCIV	Soltero	0
		Casado	1
Ocupación	OCUP	Ama de casa	0
		Estudiante	1
		Agricultor	2
		Albañil	3
		Comerciante	4
		Profesor	5
		Otro	6
		Ninguno	7
Escolaridad	ESCO	< 7 años aprobados	0
		> o igual 7 años aprobados	1
Nivel de conocimiento	NIVCO	Aceptable 61-100 puntos	0
		Deficiente 0- 60 puntos	1
Actitud	ACTI	Muy buena >91%	0
		Buena 61%-90%	1
		Regular 31%-60%	2
		Mala <30%	3

5.7.3 Análisis de datos:

Se analizaron los datos con base en los objetivos de la investigación, el cual fue comparar el nivel de conocimiento de respuesta antes y después de una intervención educativa ante un desastre natural sísmico en los habitantes de las comunidades de Chispán, Estanzuela; Santa Cruz, Rio Hondo; Santa Lucía y Santa Rosalía, Zacapa.

Después de recolectar la información se ingresó a la base de datos en Excel.

- Para objetivo 3.2.1 se utilizó una tabla simple para la caracterización demográfica por comunidad.
- Para objetivo 3.2.2 se utilizaron cuatro cuadros de contingencia para asociar el nivel de conocimiento y actitudes con escolaridad y edad.
 - Luego se procedió a calcular el nivel de correlación entre el nivel de conocimiento con escolaridad y edad, por medio de la medida no paramétrica de correlación de Tau-b de Kendall, siendo -1 fuerte asociación negativa y +1 fuerte asociación positiva.
 - Actitud con escolaridad y edad, se analizaron por medio de Chi-cuadrado para medir la asociación, utilizando V de Cramer para evaluar la fuerza de asociación, con puntos de corte de 0 a 0.3 para fuerza de asociación leve, mayor a 0.3 a 0.6 moderada, y mayor a 0.6 a 1 fuerte.
- Para el objetivo 3.2.3 se utilizó una tabla de contingencia para comparar el nivel de conocimiento de la población estudiada antes y después de la intervención.
 - Se evaluaron los resultados obtenidos de la variable nivel de conocimiento, antes y después de la intervención educativa, por medio de la prueba de McNemar, con lo que se sometió a prueba la hipótesis planteada, aceptando o rechazando la misma, con punto de corte de 3.84 con un grado de libertad.
- Para el objetivo 3.2.4 se utilizó una tabla de doble entrada para describir el nivel de actitud de la población estudiada antes y después de la intervención.
 - Por último, se realizó un análisis descriptivo para la variable nivel de actitud antes y después de la intervención educativa.

5.8 Límites de la investigación:

5.8.1 Obstáculos:

Los obstáculos que se pudieron presentar en dicho estudio fueron la poca disposición de la población por falta de tiempo para responder la encuesta, el bajo nivel académico de la población que fue objeto de estudio, factores religiosos o culturales. También la pérdida de contacto de los individuos evaluados previamente y que no pudieron ser evaluados posteriormente por motivos migratorios, personales o de otra índole. Por último, cualquier evento catastrófico que ocurrió en las aldeas durante el periodo de investigación.

5.8.2 Alcances:

Se educó a la población en materia de respuesta a un terremoto y concientizo a la población de la gravedad de esta problemática.

5.9 Aspectos éticos de la investigación

5.9.1 Principios éticos generales:

Los aspectos éticos en esta investigación fueron garantizados, ya que se contó con una hoja de consentimiento informado, la cual debió ser comprendida y firmada por cada persona que participo en el estudio. Los datos se manejaron confidencialmente y se respetó la privacidad de cada participante.

- **Respeto a la autonomía:** Se refiere al derecho que tuvo el entrevistado para decidir lo que ha de hacerse a su persona. Esto se garantizó con un consentimiento informado en donde el entrevistado firmó.
- **Beneficencia:** Se refiere a que todas las acciones se emplearon en busca del beneficio del entrevistado. Este principio se cumplió ya que se dio una intervención educativa.
- **No maleficencia:** Este principio se puso en práctica al evitar cualquier acción que pudo dañar al paciente.
- **Justicia:** Se refiere al compromiso de otorgar a cada entrevistado lo que correspondió según el derecho o razón.

5.9.2 Categorías de riesgo: Según las *“Pautas Internacionales para la evaluación ética de los estudios epidemiológicos”* este estudio se clasificó en la Categoría I (con riesgo mínimo), ya que por medio de la intervención se pretendió modificar los conocimientos y las actitudes de las personas evaluadas.

6. RESULTADOS

Este estudio se llevó a cabo en cuatro comunidades ubicadas en el departamento de Zacapa, Santa Rosalía, Santa Lucía, Chispán y Santa Cruz, entre los meses de marzo – mayo del año 2017. Durante la última semana de marzo se realizó la primera entrevista y el mismo día por la tarde se dio una charla educativa sobre antes, durante y después de un terremoto, basándose en la metodología de 40 minutos y listo. Esta misma población fue contactada cuatro semanas después de la intervención educativa para realizar la segunda entrevista. A continuación, se presentan con detalle los resultados encontrados en estas dos entrevistas.

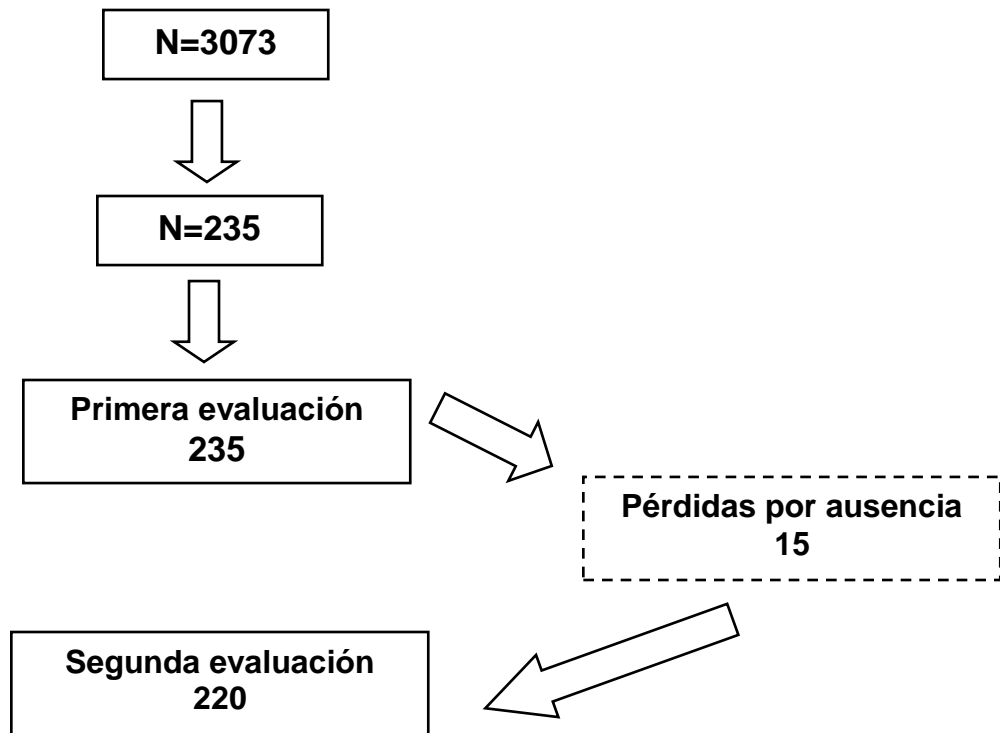


Tabla 6.1
 Características demográficas por comunidad de la población a estudio durante los meses de
 marzo – mayo del año 2017.

Variable	f	%
Sexo		
Femenino	144	61.28
Masculino	91	38.72
Estado civil		
Soltero	120	51.06
Casado	115	48.94
Ocupación		
Ama de casa	108	45.96
Estudiante	22	9.36
Agricultor	19	8.09
Albañil	1	0.43
Comerciante	40	17.02
Profesor	7	2.98
Otro	25	10.64
Ninguno	13	5.53
Escolaridad		
< 7 años	127	54.04
≥ 7 años	108	45.96
Edad		
< 50 años	168	71.49
≥ 50 años	67	28.51
Comunidad		
Chispán	35	14.89
Santa Lucía	32	13.62
Santa Rosalía	30	12.77
Santa Cruz	138	58.72

Tabla 6.2
Asociación entre el nivel de conocimiento y escolaridad de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.

	Menor de 7 años de escolaridad	Mayor o igual de 7 años de escolaridad	Total
Conocimiento deficiente	108	71	179
Conocimiento aceptable	19	37	56
Total	127	108	235

Tau B Kendall

0.22

Interpretación: Existe relación leve entre el conocimiento aceptable ante un desastre natural sísmico y la escolaridad mayor o igual a siete años.

Tabla 6.3
Asociación entre el nivel de actitud y escolaridad de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.

	Menor de 7 años de escolaridad	Mayor o igual de 7 años de escolaridad	Total
Actitud muy buena	0	4	4
Actitud buena	69	74	143
Actitud regular	55	28	83
Actitud mala	3	2	5
Total	127	108	235

Chi-cuadrado

11.69

V de Cramer

0.22

Interpretación: Existe leve asociación entre el nivel de actitud buena ante un desastre natural sísmico y la escolaridad mayor o igual a siete años.

Tabla 6.4

Asociación entre el nivel de conocimiento y edad de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.

	Menor a 50 años	Mayor o igual a 50 años	Total
Conocimiento deficiente	124	55	179
Conocimiento aceptable	44	12	56
Total	168	67	235

Tau B Kendall

- 0.087

Interpretación: Se evidencia leve relación entre el conocimiento aceptable ante un desastre natural sísmico y la edad menor a 50 años.

Tabla 6.5

Asociación entre el nivel de actitud y edad de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.

	Menor a 50 años	Mayor o igual a 50 años	Total
Actitud muy buena	4	0	4
Actitud buena	111	32	143
Actitud regular	50	33	83
Actitud mala	3	2	5
Total	168	67	235

Chi-cuadrado

9.71

V de Cramer

0.20

Interpretación: Se evidencia leve asociación entre el nivel de actitud buena ante un desastre natural sísmico y edad mayor o igual a 50 años.

Tabla 6.6

Asociación entre el nivel de conocimiento antes y después de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.

	Conocimiento deficiente después de la intervención educativa	Conocimiento adecuado después de la intervención educativa	Total
Conocimiento deficiente antes de la intervención educativa	77	93	170
Conocimiento adecuado antes de la intervención educativa	0	50	50
Total	77	143	220

McNemar

93

Valor p=0.05

Interpretación: No se evidencia cambios estadísticamente significativos en el nivel de conocimiento ante un desastre natural sísmico antes y después de la intervención educativa.

Tabla 6.7

Comparación del nivel de conocimiento de la población estudiada antes y después de la intervención de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.

Variable	Antes		Después		Diferencia % después y antes
	f	%	f	%	
Conocimiento					
Adecuado	56	23.83	143	65.00	+ 41.17
Deficiente	179	76.17	77	35.00	- 41.17
Total	235	100.00	220	100.00	

Interpretación: Se evidencia un cambio porcentual positivo en el nivel de conocimiento adecuado ante un desastre natural sísmico posterior a la intervención educativa.

Tabla 6.8

Comparación del nivel de actitud de la población estudiada antes y después de la intervención de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.

Variable	Antes		Después		Diferencia % después y antes
	f	%	f	%	
Actitudes					
Muy buena	4	1.70	8	3.64	+ 1.94
Buena	143	60.85	192	87.27	+ 26.42
Regular	83	35.32	20	9.09	- 26.23
Mala	5	2.13	0	0.00	- 2.13
Total	235	100	220	100	

Interpretación: Se evidencia un cambio porcentual positivo en el nivel de actitud buena ante un desastre natural sísmico posterior a la intervención educativa.

7. DISCUSIÓN

Al realizar el trabajo de campo se obtuvieron los datos necesarios para analizar las variables a estudio, obtenidas de 235 entrevistas. Se determinó la frecuencia del sexo, la mayoría pertenece al sexo femenino (61%). Esta diferencia se debe al método utilizado para obtener las entrevistas, en donde se visitaba de casa en casa, y en horarios laborales; por lo que la mayoría eran mujeres que se encontraba haciendo labores domésticas. En relación a esto, la ocupación más frecuente fue ama de casa (45%), ya que gran parte de hombres se encontraban al momento de la entrevista trabajando fuera del hogar. Además, el segundo grupo en frecuencia corresponde a comerciantes (17%), ya que muchas personas en estas comunidades tienen ventas locales y otras ubicadas cerca de la carretera CA-10 en donde venden diferentes productos como granizadas, bebidas, refacciones, etc. El grupo de albañiles representa la minoría.

Toda la población a estudio sabía leer y escribir, ya que fue un criterio de inclusión, pero no todos habían concluido primaria, solo el 45.96% cursó siete o más años de estudio. Se mantiene la distribución de escolaridad similar a las estadísticas nacionales esperadas para el año 2015, en donde un 40% de jóvenes logra concluir por lo menos el primer grado del ciclo básico para el departamento de Zacapa, municipio de Zacapa. ²⁷

La edad se dividió en dos grupos, menores de 50 años y mayores o iguales a 50 años, ya que son aquellos mayores de 50 los que han experimentado por lo menos un terremoto de alta intensidad en Guatemala. El 71.49% de los entrevistados pertenecía al grupo menores de 50 años, esto se justifica por el comportamiento de la pirámide poblacional, típicas de un país subdesarrollado. En relación al estado civil está distribuido proporcionalmente pues la mitad de las personas son casadas y la mitad, solteras.

Del total de encuestados la mayoría son originarios de la aldea Santa Cruz (58.72), la comunidad con el mayor número de población de los cuatro entrevistados. Chispán, Santa Lucía y Santa Rosalía presentan similar número de habitantes y por lo tanto de entrevistados en este estudio, ya que se utilizó la muestra tipo estratificado.

Al evaluar el nivel de conocimiento previo a la intervención educativa, tal como se observa en el anexo 12.6, de las personas que obtuvieron conocimiento aceptable en respuesta a un sismo, seis de cada diez tenían más de siete años de escolaridad; por el contrario, las personas con conocimiento deficiente fueron las de menor escolaridad. Lo anteriormente expuesto se corrobora al relacionar el nivel de conocimiento con el de escolaridad, pues se rechaza la hipótesis nula (ver tabla 6.2), lo que significa que el nivel de escolaridad se relaciona con el nivel de conocimiento de forma positiva, es decir al aumentar el grado de escolaridad, también aumenta el nivel de conocimiento en respuesta ante un desastre natural sísmico, aunque esta relación es leve. En la literatura consultada ^{28,29}, no fue posible encontrar documentos que evalúen la relación entre nivel de conocimiento en respuesta ante un terremoto y el nivel de escolaridad; a pesar de que la asociación encontrada es débil, concuerda con lo planteado previamente en esta investigación.

En cuanto al nivel de conocimiento y la edad solo el 24% de los entrevistados obtuvo un nivel de conocimiento aceptable, y de estos, ocho de cada diez son menores de 50 años. Aunque se podría pensar que las personas que estuvieron expuestas al terremoto de 1976 tendrían un mejor nivel de conocimiento, al correlacionar la edad con el nivel de conocimiento, se rechaza la hipótesis nula (ver tabla 6.4), pero se encontró que la edad se relaciona negativamente con el nivel de conocimiento; en otras palabras, al disminuir la edad aumenta el nivel de conocimiento en respuesta ante un desastre natural sísmico, sin embargo, la correlación es muy leve. Esto podría explicarse por el hecho de que son los menores de 50 años quienes tienen un nivel de escolaridad mayor, lo que demuestra la importancia de la educación en todos los ámbitos de la vida.

Al evaluar el nivel de actitud previo a la intervención educativa, el 61% presentó un buen nivel de actitud, y en la actitud no influye la escolaridad pues fue similar en los que tenían más o menos de siete años de escolaridad. Solo el 2% de los participantes presentó un nivel de actitud malo, y de estos, seis de cada diez tuvieron menos de siete años de escolaridad. Al realizar la prueba estadística para evaluar asociación (ver tabla 6.3), se rechaza la hipótesis nula y se encuentra asociación entre las variables; pero al evaluar la fuerza de esta asociación entre el nivel de actitud y la escolaridad en respuesta ante un desastre sísmico se detectó que es leve.

En relación a la edad (ver anexo 12.9) de las personas con nivel de actitud bueno (61%) ocho de cada diez son menores de 50 años; sin embargo, de los participantes con nivel de actitud malo (2%), seis de cada diez también son menores de 50 años. Al evaluar la asociación entre nivel de actitud y la edad, se rechaza la hipótesis nula (ver tabla 6.5), encontrándose una fuerza de asociación leve entre ambas variables. Los resultados concuerdan con lo esperado, ya que las personas mayores de 50 años poseen mejor actitud para responder ante un desastre natural sísmico, posiblemente debido a su experiencia en un terremoto previo que causó serios daños en el área estudiada.

Al realizar la primera entrevista antes de la intervención educativa, la menor parte de los encuestados (23.83%) presentaban conocimiento adecuado. Posterior a la intervención, la mayor parte de los entrevistados (65%) se situó en la categoría de conocimiento adecuado (punteo mayor o igual 61 puntos), por lo que se puede decir que la intervención educativa fue efectiva en la mayoría de la población. Estos resultados son comparables con lo observado en el estudio realizado por Obando y Fernández en Lima, en el cual el incremento en el nivel de conocimiento de medidas preventivas en caso de sismo a través de simulacro fue de 60.1% previo a la intervención educativa y 70.2% posteriormente.²⁸

Los resultados también son similares a los publicados por Muñante Ninach en Perú, quien refiere que los conocimientos en respuesta ante un sismo eran inadecuados antes de realizar la intervención educativa; posteriormente, el nivel de conocimiento de los entrevistados, mejoró.²⁹ Con respecto a la prueba de McNemar se obtuvo 93 con un valor $p=0.05$, por lo que no se encontró suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula, a pesar de que si se evidenció una diferencia porcentual en el nivel de conocimiento adecuado de + 41% posterior a la intervención educativa.

Al realizar la primera prueba pre intervención educativa en la mayoría de los entrevistados se encontró con un nivel de actitud “Buena” (60.85%). Posterior a la intervención continúa siendo el nivel de actitud “Buena” la que predomina con un 87.27% de los entrevistados. El número de entrevistados que tenían una actitud “Mala” disminuyó de 2.13% a 0%. Con una diferencia porcentual después de la intervención educativa de + 26.42%. Por lo que se puede concluir que la intervención educativa que se realizó posterior a la primera entrevista mejoro el nivel de actitud de la población en respuesta a desastre natural sísmico, resultados que son similares a los encontrados en el estudio de Obando y Fernández²⁸ en el

cual se evidenció una mejoría significativa de la actitud de las personas después de una intervención educativa.

8. CONCLUSIONES

1. De la población entrevistada seis de cada diez participantes pertenecen al sexo femenino, aproximadamente la mitad de los entrevistados son amas de casa, la tercera parte son mayores de 50 años.
2. Con respecto al conocimiento adecuado este mejoró, pues previo a la intervención educativa fue de 23.83% y posterior a la intervención 65% de los participantes se encuentra en este nivel.
3. El nivel de escolaridad se correlaciona positivamente con el nivel de conocimiento y actitud, es decir al aumentar el grado de escolaridad también aumenta el nivel de conocimiento y actitud en respuesta ante un desastre natural sísmico.
4. Las personas con una edad mayor o igual a 50 años presentan mejor nivel de actitud en respuesta ante un desastre natural sísmico, aunque su nivel de conocimiento es menor, comparado con las personas menores de 50 años.
5. Previo a la intervención educativa, el 35.32% de los entrevistados presenta un nivel de actitud regular, pero posterior a la intervención educativa más del 90% de los entrevistados posee buena o muy buena actitud de respuesta ante un desastre natural sísmico.
6. No se cuenta con evidencia estadísticamente significativa para afirmar que el nivel de conocimiento de respuesta ante un desastre natural sísmico cambio después de la intervención educativa, sin embargo, al comparar los porcentajes del nivel de conocimiento adecuado, este aumentó en un 41%.

9. RECOMENDACIONES

- 1.** A la Dirección del Área de Salud de Zacapa, mejorar la difusión de la información referente a la prevención y respuesta a desastres naturales de origen sísmico, por medio de capacitaciones periódicas al personal sanitario.
- 2.** A la Dirección Departamental de la Educación de Zacapa, que por medio de capacitaciones y simulacros constantes fortalezcan la prevención y respuesta ante desastres naturales sísmicos, principalmente en aquellas escuelas ubicadas en zonas de riesgo.
- 3.** A los Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODE's) de las comunidades de Chispán, Santa Rosalía, Santa Lucía y Santa Cruz, crear equipos de respuesta y organizar a la comunidad para responder adecuadamente a un desastre natural sísmico.
- 4.** A los habitantes de las comunidades de: Chispán, Santa Rosalía, Santa Lucía y Santa Cruz, informarse y aplicar los conocimientos adquiridos durante la intervención educativa, y transmitirlos a sus seres queridos.
- 5.** A la Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, promover futuras investigaciones relacionadas a la prevención de desastres naturales, que logren mejorar el grado de información sobre este tema.

10. APORTES

Los resultados de la investigación serán divulgados al área de salud de Zacapa, departamento en donde fue realizada la investigación, se hará entrega de un informe escrito con los resultados, conclusiones y recomendaciones elaboradas, como ayuda para la creación de programas y capacitaciones para el personal sanitario.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Porras O, Yani R, Bautista L, Alvarado R. Sismología [en línea]. Guatemala: INSIVUMEH; 2015 [citado 14 Sep 2016] Disponible en: <http://www.insivumeh.gob.gt/geofisica/indice%20sismo.htm>
2. Lara O, Vargas RG. 40 minutos y listo por un aula segura. Guatemala: Editorial Universitaria; 2011.
3. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Making development sustainable: the future of disaster risk management. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Ginebra, Suiza: UNISDR; 2015.
4. Olvera C. Diagnóstico de la prevención de desastres naturales en Guatemala con motivo del XX aniversario del terremoto del 4 de febrero de 1976 [en línea]. Guatemala: Colegio de Ingenieros de Guatemala; 1996. [citado 15 Sep 2016] Disponible en: <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf/spa/doc7568/doc7568-contenido.pdf>
5. Noji E. Impacto de los desastres en la salud publica [en línea]. Bogotá, Colombia: Organización Panamericana de la Salud; 2000. [citado 20 Sep 2016]. Disponible en: <http://www.msal.gob.ar/dinesa/images/stories/pdf/impacto-desastres.pdf>
6. UnitedStatesGeologicalSurvey.gov, M 7.5 [en línea]. M 7.5 Guatemala 1976-02-04. Reston, VA: USGS; 2002 [actualizado 06 Nov 2014; citado 14 Sep 2016]. Disponible en: http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/events/1976_02_04.php.
7. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. Atlas centroamericano para la gestión sostenible del territorio. San Salvador, El Salvador: CCAD; 2011.
8. Molina E, Villagrán M, Ligorría J. Amenaza sísmica en Guatemala [en línea]. Guatemala: IAEC; 1996. [citado 16 Sep 2016]. Disponible en: http://www.geo.mtu.edu/rs4hazards/links/Seismicity-Rudiger/molina_et_al_1996.pdf

9. Pérez G. El terremoto de 1976. Prensa Libre [en línea]. 04 Feb 2016 [citado 14 Sep 2016]. Comunitario [aprox. 1 pant.]. Disponible en: <http://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/el-terremoto-de-1976-en-video>

10. Robles E. Movimiento sísmico en Guatemala [Blog en línea]. Guatemala: Elsa Robles. Oct 2012 [citado 14 Sep 2016] Disponible en: http://www.deguate.com/artman/publish/hist_contempo/movimientos-sismicos-en-guatemala.shtml#.V9oxhj7hC9Y.

11. Nelson S. Earthquakes: causes and measurements [en línea]. New Orleans (LA): Tulane University, Dept. Earth & Environmental Sciences; 2013. [citado 16 Sep 2016] Report No. EENS 3050. Disponible en: http://www.tulane.edu/~sanelson/Natural_Disasters/eqcauses.pdf.

12. Flores E. Determinación de incrementos de probabilidad en el tiempo para la ocurrencia de grandes terremotos en el Perú [tesis Ingeniería Geológica en línea]. Universidad Nacional de San Agustín, Facultad de Geología y Minas, Escuela Profesional de Ingeniería Geofísica; 2011. [citado 16 Sep 2016]. Disponible en: <http://portal.igp.gob.pe/sites/default/files/images/documents/comunicaciones/Compendio/2012.pdf>

13. Tavera H. El proceso de ruptura sísmica: Barrera o aspereza. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú [en línea]. 1992 [citado 08 Oct 2016]; 83: 69-73. Disponible en: <http://studylib.es/doc/5355968/el-proceso-de-ruptura-s%C3%ADsmica--barrera>

14. Babín R, Gómez D. Problemas de geología estructural: fallas. Reduca(Geología). Serie Geología Estructural (España) [en línea]. 2010 [citado 08 Oct 2016]; 2(1):124-147. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/10025/1/141-287-1-PB.pdf>

15. Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. Guía metodológica de educación para la reducción del riesgo. Guatemala: CONRED; 2013.

16. Tavera H. Fuentes sismogénicas y tipos de sismos en Perú [en línea]. Perú: Instituto Geofísico del Perú; 2007. [citado 14 Sep 2016]. Disponible en:

<http://studylib.es/doc/5135466/fuentes-sismog%C3%A9nicas-y-tipos-de-sismos-en-per%C3%BA>

17. Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. Recomendaciones en caso de sismos. Guatemala: CONRED; 2014.
18. Guía para la elaboración de plan familiar de respuesta. Guatemala: CONRED; 2014.
19. Vargas R. Lecciones aprendidas. Lecciones aprendidas sobre preparación ante sismos en la USAC, Boletín CEDECYD (Guatemala) [en línea]. 2015 [citado 20 Sep 2016] 1(2):3-10. Disponible en: http://www.redhum.org/uploads/documentos/pdf/Redhum_GT_Boletin_No_1_Lecciones_Aprendidas_CEDASYD_Enero_2015-20150301-IC-16051.pdf
20. Castillo A, Meléndez I, Madrid M. Biología y geología. México: Santillana; 2016.
21. Legrand C. Evaluación de riesgo sísmico de las principales edificaciones públicas de la cabecera municipal de San Marcos, Guatemala. [tesis Ingeniera Civil en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil; 2014. [citado 22 Sep 2016]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3797_C.pdf
22. Vidal, F. Los terremotos y sus causas. [en línea]. España Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos; 2008. [citado 14 Sep 2016]. Disponible en [http://www.dipalme.org/Servicios/Anexos/anexosiea.nsf/VAnexos/IEA-ETA-C1/\\$File/ETA-C1.pdf](http://www.dipalme.org/Servicios/Anexos/anexosiea.nsf/VAnexos/IEA-ETA-C1/$File/ETA-C1.pdf)
23. Biot M A. Mechanics of deformation and acoustic propagation in porous media. Journal of Applied Physics [en línea]. 1962 [citado 14 Sep 2016]; 33 (4): [aprox. 2 pant.]. Disponible en: <http://scitation.aip.org/content/aip/journal/jap/33/4/10.1063/1.1728759>.
24. Zeghen G, Tirado M. Evolución de las normas venezolanas de edificaciones sismorresistentes y su comparación con la norma americana UBC. [tesis Ingeniería Civil en línea]. Venezuela: Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Departamento de Ingeniería Civil; 2007. [citado 18 Sep 2016] Disponible en: ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/276/1/Tesis-IC007-T80.pdf

25. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Análisis situacional en salud. Guatemala: MSPAS; 2016.
26. Real Academia Española, Diccionario de la lengua española [en línea]. Madrid (ES): Espasa Libros; 2014 [citado 24 Sep 2016]. Disponible en: <http://dle.rae.es/>.
27. Guatemala. Ministerio de Educación. Indicadores de eficiencia interna en Zacapa. Guatemala: MINEDUC; 2015.
28. Obando R, Fernandez M. Nivel de conocimiento de medidas preventivas en caso de sismo a través de simulacro y difusión abierta en escolares, Lima 2006. Revista Peruana de Obstetricia y Enfermería [en línea]. 2009 [citado 15 Mayo 2017]; 5 (2): [aprox. 2 pant.]. Disponible en: <http://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/rpoe/article/view/>.
29. Muñante N, Majuan K. Efectividad de una intervención educativa en el nivel de conocimientos sobre prevención de riesgos físicos ante sismos en escolares de 10 a 12 años. Revista De Enfermería Herediana (Lima) [en línea]. 2012. [citado 15 Mayo 2017]. 5 (1): 42-49. Disponible en: <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2272/doc2272-contenido.pdf>



12. ANEXOS

Anexo 12.1 Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN
ZACAPA, ZACAPA



CONOCIMIENTOS DE RESPUESTA ANTES Y DESPUÉS DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA ANTE UN DESASTRE NATURAL SÍSMICO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha y Lugar: _____

Nosotros somos estudiantes del sexto año de la carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Estamos realizando una investigación sobre el conocimiento y la manera que responden las personas a un terremoto. Un terremoto que puede causar muchas muertes y daños materiales, como sucedió en el año 1976 (tal vez usted lo haya escuchado antes o usted mismo lo experimentó). Nosotros por medio de esta investigación le vamos a dar información e invitarlo para que usted sepa cómo prepararse, y que debería de hacer en el momento que suceda un terremoto. No tiene que decidir hoy si quiere participar, antes de decidirse puede hablar con alguien de confianza sobre la investigación. Por favor, deténgase cualquier duda leyendo esta hoja o las que vienen después, y denos tiempo para poder explicarle. Si en este momento no tiene dudas, pero más tarde si, puede hacerlas cuando crea más conveniente.

El riesgo de que ocurra un terremoto en su comunidad es muy alto, usted mismo ha sentido que frecuentemente hay temblores. La falla de Motagua que se encuentra muy cerca de esta aldea es una de las más activas de Guatemala. Se ha visto que lo más importante para evitar grandes catástrofes, como las muertes humanas, es estar preparado y saber cómo reaccionar al momento de un terremoto;

es muy frecuente que el miedo haga que salga corriendo en un terremoto, y esto puede ser fatal en esta situación. Estamos invitando a este estudio a las personas que tengan entre 20 y 65 años de edad, que vivan en alguna de las comunidades de Chispán, Santa Rosalía, Santa Lucía y Santa Cruz para evaluar el conocimiento y las actitudes que tomarían momento de un terremoto.

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted elige participar o no. Tanto decida participar o no, continuarán todos los servicios que reciba por parte del Puesto de Salud o Centro de Salud. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

El procedimiento que se llevará a cabo en su persona es el siguiente: se realizará una encuesta, un mes después se realizará una charla en el Puesto de Salud a la cual usted debe asistir, ese mismo día se realizará de nuevo la encuesta que deberá responder. Por lo cual necesitamos su compromiso en asistir a todo el estudio.

Se me ha indicado que no hay riesgo para mi persona, he leído y comprendido la información proporcionada. Se me ha dado la oportunidad de preguntar sobre la misma y se ha contestado a todas las preguntas. Por lo tanto, consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y comprendo que tengo libertad de decisión para retirarme de la investigación en cualquier momento.

Nombre: _____

Firma: _____

¡Gracias por su participación!

Nombre del investigador: _____

Firma: _____

Anexo 12.2 Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ZACAPA, ZACAPA



**CONOCIMIENTOS DE RESPUESTA ANTES Y DESPUÉS DE UNA
INTERVENCIÓN EDUCATIVA ANTE UN DESASTRE NATURAL SÍSMICO**

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CÓDIGO # _____

Investigador: _____ Firma: _____

A continuación, se presentará una serie de preguntas las cuales debe responder. Toda esta información es confidencial y sus datos no se darán a conocer.

SECCIÓN 1

Instrucciones de llenado: La fecha se colocará día/mes/año. En edad se colocará los años cumplidos. Con respecto a sexo, comunidad, estado civil y ocupación se colocará una X en la respuesta que el entrevistado indique. Y en escolaridad se colocará en la línea los años aprobados.

Fecha: ____ / ____ / ____

1. **Sexo:** 2. **Edad:** _____ años

Masculino ()

Femenino ()

3. Comunidad:

Santa Cruz ()

Chispán ()

Santa Rosalía ()

Santa Lucía ()

4. Estado civil:

Soltero ()

Casado ()

Unido ()

Viudo ()

5. Ocupación:

Ama de casa ()

Estudiante ()

Agricultor ()

Albañil ()

Comerciante ()

Profesor ()

Otro ()

Ninguno ()

Especifique _____

6. Escolaridad: _____ años aprobados

SECCIÓN 2

Instrucciones de llenado: En la siguiente sección se leerá las siguientes preguntas con sus posibles respuestas y se procederá a encerrar con un círculo la letra que el entrevistado considere correcta.

1. Se define sismo como:

- a. Deficiencia de humedad en la atmósfera por falta de precipitaciones
- b. Movimiento repentino de la superficie terrestre como consecuencia de liberación de energía.
- c. Movimiento de una masa de roca o tierra, pendiente abajo.
- d. Desconoce

2. Señale las fases de preparación en respuesta a un desastre sísmico

- a. Prevención, alarma y respuesta
- b. Antes, durante y después
- c. Escapatoria, alarma y ayuda
- d. Desconoce

3. Señale las actividades que no corresponden a la preparación para un desastre

- a. Tener preparada la mochila de 72 horas
- b. Tener preparado un plan de evacuación familiar
- c. No tener ruta de evacuación.
- d. Tener copias de documentos legales

4. Durante el movimiento sísmico ¿cuál es la actitud que tomaría?

- a. Salir corriendo del lugar
- b. Mantener la calma y no moverse hasta que termine el sismo.

- c. Cubrirse la cabeza, buscar refugio a la par de columnas y alejarse de ventanas.

- d. Gritar por auxilio.

5. Durante un sismo ¿cuál sería su lugar o zona de seguridad?

- a. Ubicarse al lado de la columna más cercana.
- b. Salir a la calle.
- c. Colocarse debajo de cualquier mueble.
- d. Correr a la casa de un conocido.

6. ¿Cuáles elementos considera usted que no son peligrosos en caso de sismos?

- a. Ventanales
- b. Ventiladores aéreos
- c. Muebles inestables
- d. Mochila de 72 horas

7. De usted quedar atrapado entre escombros posterior al sismo ¿qué haría?

- a. Gritar por ayuda
- b. Empezar a mover los escombros e intentar salir
- c. No moverse
- d. Emitir un sonido con algún elemento que esté a su disposición.

8. ¿Qué personas pueden ingresar a un edificio o estructura colapsada?

- a. Cualquier persona que quiera ayudar
- b. Socorristas especializados únicamente

- c. Personas que vivían o trabajaban en el lugar
- d. Ninguna persona

9. ¿Quién es el encargado de liderar la evacuación en un salón?

- a. El conserje
- b. Autoridades del lugar
- c. Nadie, todos salen por su cuenta
- d. Cada grupo tiene su propio líder

10. ¿Qué contiene la mochila de 72 horas?

- a. Medicina, alimentos, artículos de necesidad primaria, ropa.
- b. No existe la mochila de 72 horas
- c. Sobras de comida, gaseosas, chocolates
- d. Valores personales, computadoras, ahorro

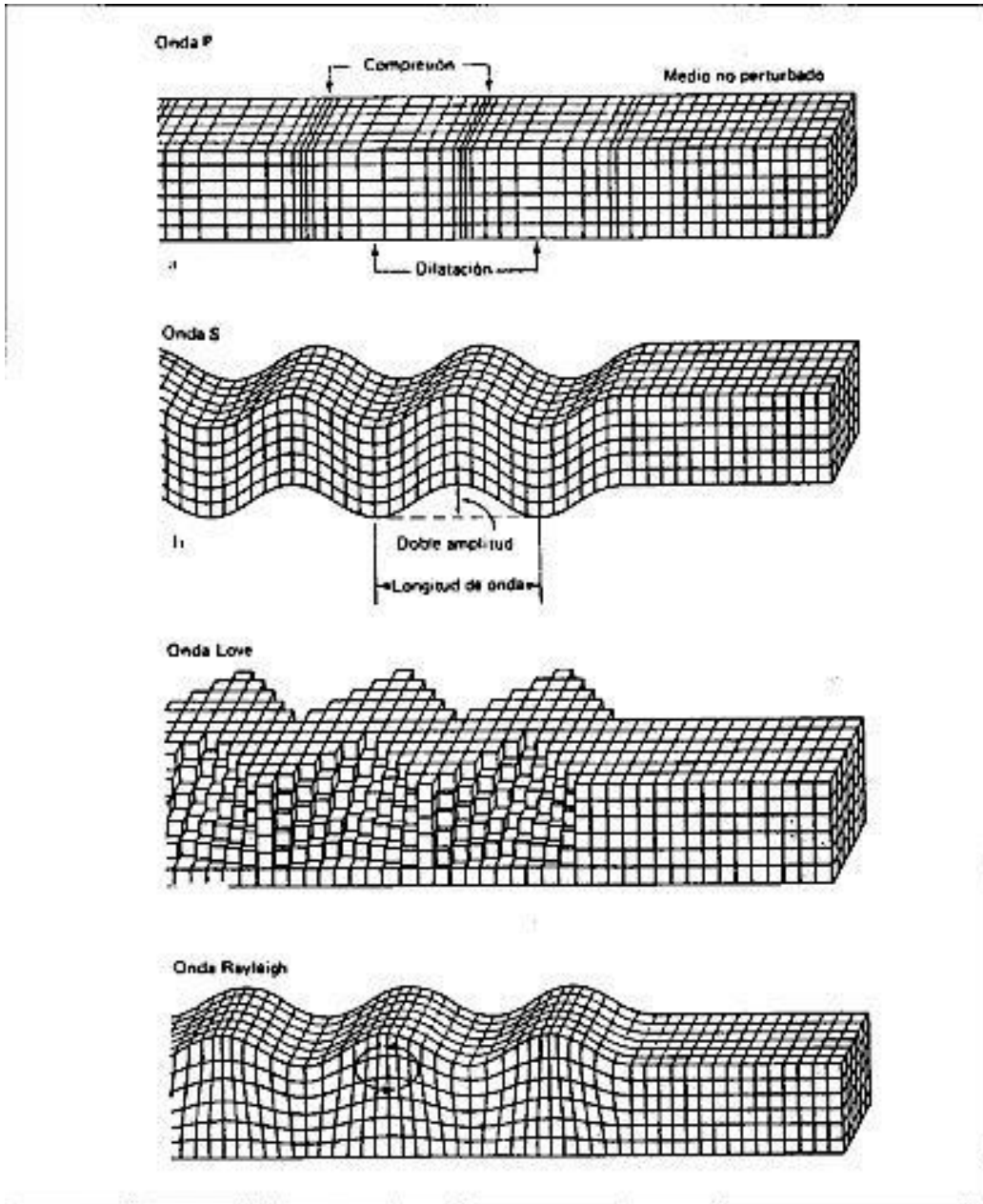
Sección 3

Instrucciones de llenado: En la siguiente sección se procederá a leer cada pregunta y se colocará una X en la casilla que el entrevistado considere como correcta.

#	Pregunta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	NI de acuerdo ni desacuerdo	Desacuerdo
1	Cree usted que vive en un área de alto riesgo para eventos sísmicos				
2	Considera usted importante identificar elementos peligrosos en su casa, por ejemplo (ventanas, lámparas, ventiladores)				
3	Considera usted indispensable la mochila de las 72 horas				
4	Durante un sismo mi primera reacción es correr				
5	Durante un sismo mi prioridad es protegerme primero yo				
6	Encendería usted un fosforo o una veladora inmediatamente después de un terremoto				
7	Es importante tener una copia de sus documentos personales en la mochila de 72 horas				
8	Considera usted importante llamar por teléfono a todos sus familiares y conocidos después de un terremoto				
9	Usted está de acuerdo en practicar simulacros periódicamente				
10	Hacer un plan de actuación con tus seres cercanos es importante				

Anexo 12.3 Figuras del marco teórico

Tipos de ondas sísmicas



ONDAS SÍSMICAS

Fuente: Vidal, Francisco. "Los terremotos y sus causas" Instituto Andaluz de geofísica y prevención de desastres sísmicos, España. Localizado en [http://www.dipalme.org /Services/Anexos/ane_xosiea.nsf/VAnexos/IEA-ETA-C1/\\$File/ETA-C1.pdf](http://www.dipalme.org/Services/Anexos/ane_xosiea.nsf/VAnexos/IEA-ETA-C1/$File/ETA-C1.pdf). Fecha 14 de septiembre de 2016. [16]

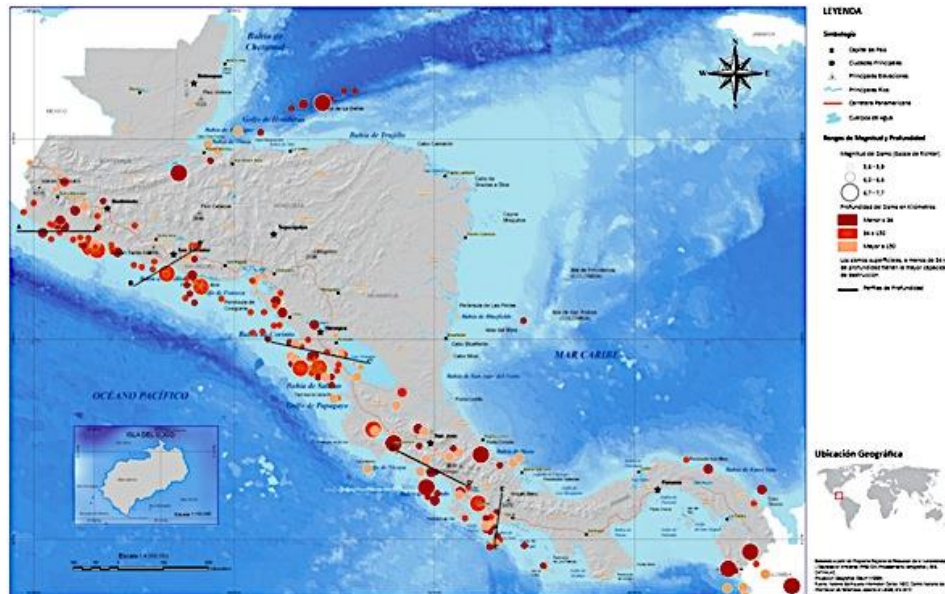
Figuras 12.3.2 Escala de intensidad de Mercali

Grado	Descripción
I. Muy débil	Imperceptible para la mayoría excepto en condiciones favorables.
II. Débil	Perceptible sólo por algunas personas en reposo, particularmente aquellas que se encuentran ubicadas en los pisos superiores de los edificios. Los objetos colgantes suelen oscilar.
III. Leve	Perceptible por algunas personas dentro de los edificios, especialmente en pisos altos. Muchos no lo reconocen como terremoto. Los automóviles detenidos se mueven ligeramente. Sensación semejante al paso de un camión pequeño.
IV. Moderado	Perceptible por la mayoría de personas dentro de los edificios, por pocas personas en el exterior durante el día. Durante la noche algunas personas pueden despertarse. Perturbación en cerámica, puertas y ventanas. Las paredes suelen hacer ruido. Los automóviles detenidos se mueven con más energía. Sensación semejante al paso de un camión grande.
V. Poco Fuerte	La mayoría de los objetos se caen.
VI. Fuerte	Lo perciben todas las personas, muchas personas asustadas suelen correr al exterior, paso insostenible. Ventanas, platos y cristalería dañadas. Los objetos se caen de sus lugares, muebles movidos o caídos. Revoque dañado. Daños leves a estructuras.
VII. Muy fuerte	Pararse es dificultoso. Muebles dañados. Daños insignificantes en estructuras de buen diseño y construcción. Daños leves a moderados en estructuras ordinarias bien construidas. Daños considerables estructuras pobremente construidas. Mampostería dañada. Perceptible por personas en vehículos en movimiento.
VIII. Destructivo	Daños leves en estructuras especializadas. Daños considerables en estructuras ordinarias bien construidas, posibles colapsos. Daño severo en estructuras pobremente construidas. Mampostería seriamente dañada o destruida. Muebles completamente fuera de lugar.
IX. Ruinoso	Pánico generalizado. Daños considerables en estructuras especializadas, paredes fuera de plomo. Grandes daños en importantes edificios, con colapsos parciales. Edificios desplazado fuera de las bases.
X. Desastroso	Algunas estructuras de madera bien construida destruidas. La mayoría de las estructuras de mampostería y el marco destruido con sus bases. Rieles doblados.
XI. Muy desastroso	Pocas, si las hubiera, estructuras de mampostería permanecen en pie. Puentes destruidos. Rieles curvados en gran medida.
XII. Catastrófico	Destrucción total con pocos supervivientes. Los objetos saltan al aire. Los niveles y perspectivas quedan distorsionadas.

Fuente: Nelson Stephen A. EARTHQUAKES: CAUSES AND MEASUREMENTS, En: Natural Disasters Course Fall 2016, Tulane University, Dept. Earth & Environmental Sciences. Disponible en: http://www.tulane.edu/~sanelson/Natural_Disasters/e_qcauses.pdf. Consultado el 16/09/2016

Figura 12.3.3 Atlas de Centroamérica

Sismos de Magnitud Superior a 5,6 (escala de Richter) desde el año 1973 hasta el año 2010



Víctimas Registradas por Eventos Telúricos en Centroamérica, 1972-2009



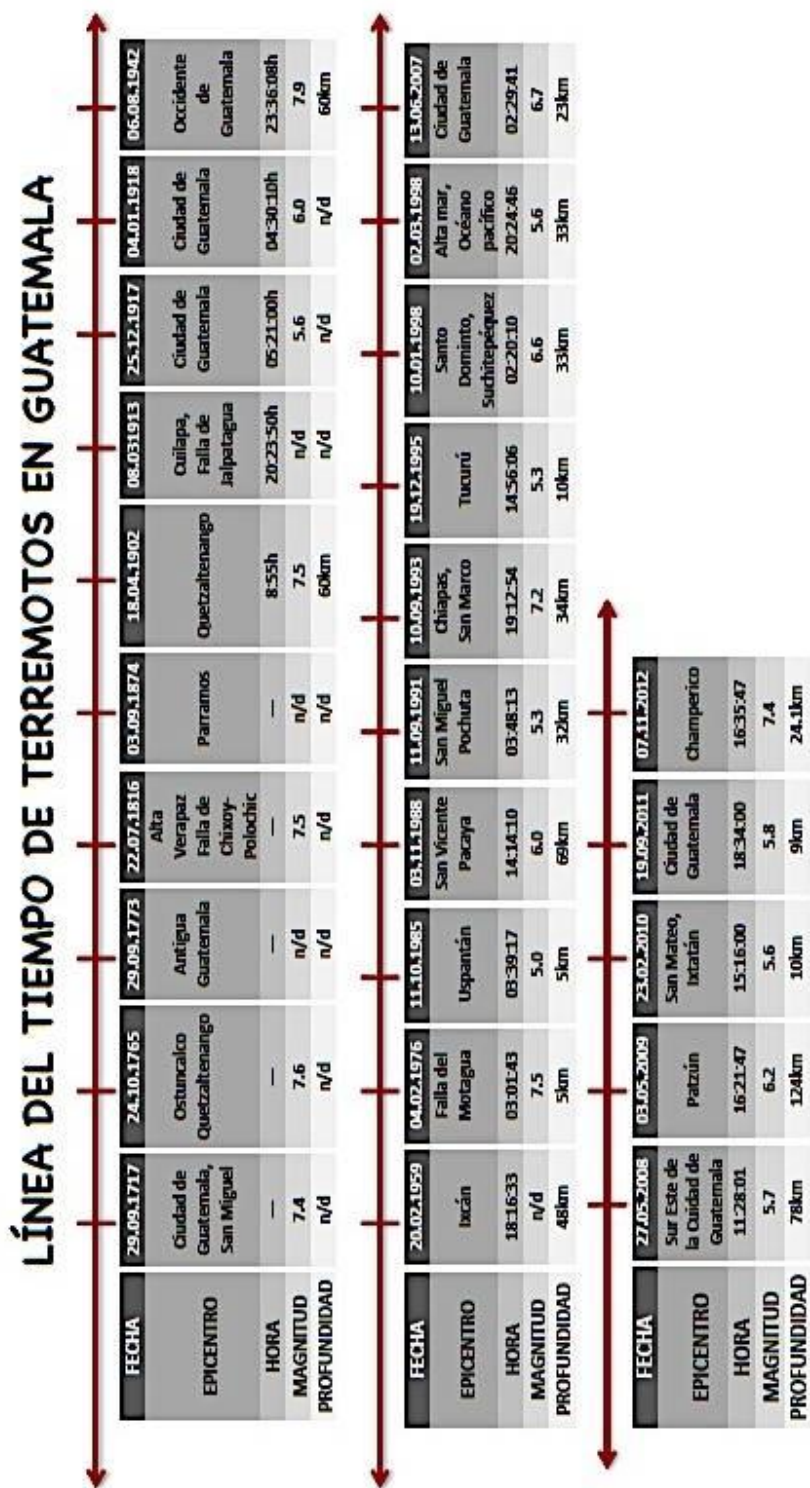
Fuente: Preveda, capítulo 4: amenazas y desastres, en: atlas centroamericano para la gestión sostenible del territorio, 1ra Edición, San Salvador, El Salvador. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), 2011. p. 83-133.

Figuras 12.3.4 Falla del Motagua, Gualán, Zacapa y Rieles deformados Gualán, Zacapa



Fuente: Pérez, Guillermo. "El terremoto de 1976" febrero 1976, Prensa Libre, Guatemala, localizado en <https://web.archive.org/web/20160204113554/http://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/el-terremoto-de-1976-en-video> Fecha 14 de septiembre 2016. [20]

Figuras 12.3.5 Otros eventos sísmicos

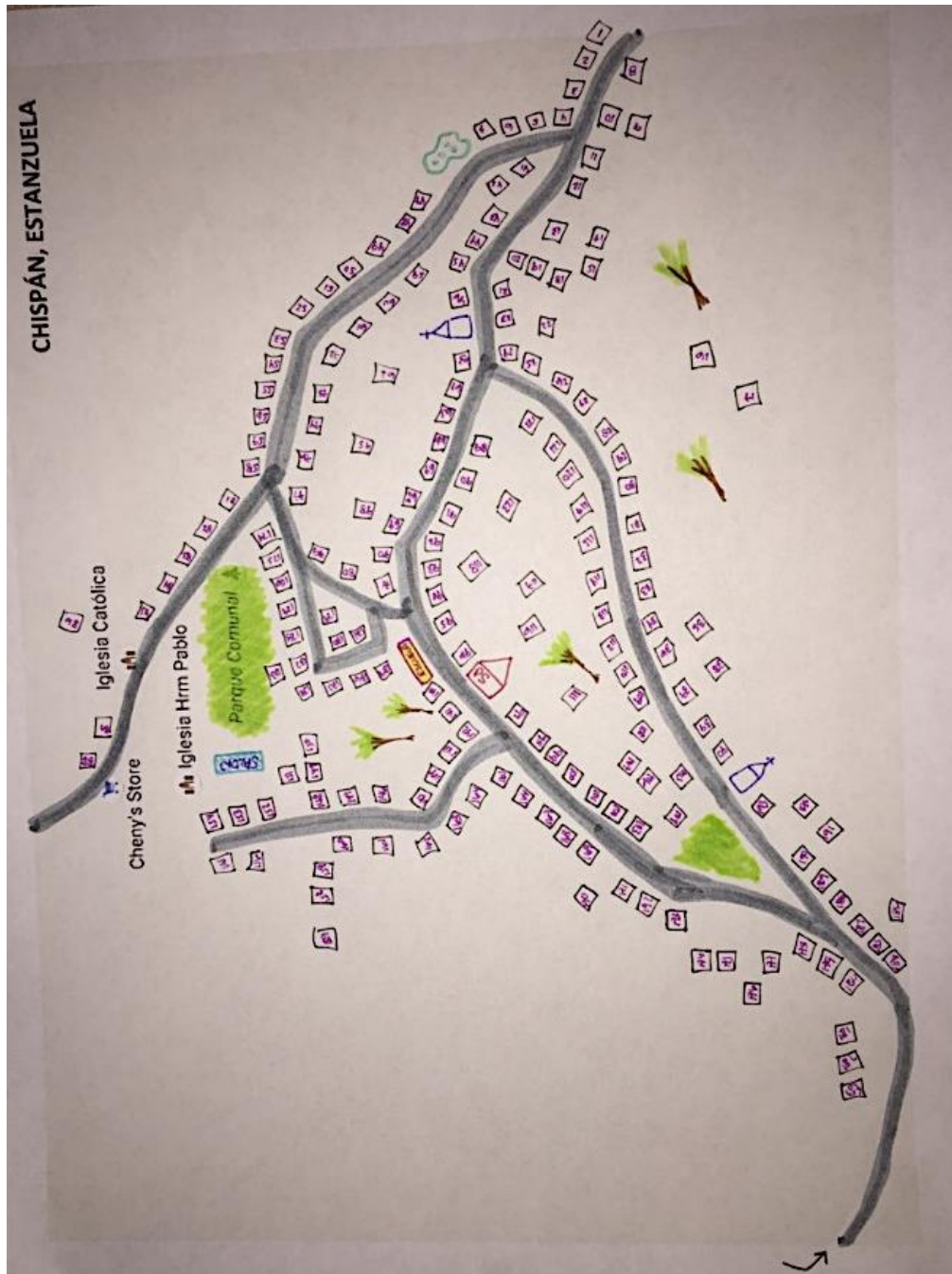


Olvera, Carlos "Terremotos anteriores en Guatemala" Diagnóstico de la prevención de desastres naturales en Guatemala con motivo del XX aniversario del terremoto del 4 de febrero de 1976. Guatemala: CIG, CONE, INSIVUMEH. pp. 367-76. Localizado en <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf/spa/doc/7568/doc7568-contenido.pdf>. Fecha 15 de septiembre de 2016

Anexo12.3 Figuras del marco teórico

Anexo 12.4 Croquis para la muestra

Figura 12.4.1 Croquis de Chispán, Estanzuela.



Fuente: Puesto de salud de Chispán, Estanzuela 2016

Figura 12.4.2 Croquis de Santa Cruz, Río Hondo.



Fuente: Puesto de salud de Santa Cruz, Río Hondo 2016

Figura 12.4.3 Croquis de Santa Rosalía, Zacapa.



Fuente: Puesto de salud de Santa Rosalía, Zacapa 2016

Figura 12.4.4 Croquis de Santa Lucia, Zacapa.



Fuente: Puesto de salud de Santa Lucia, Zacapa 2016.

Anexo 12.5 Número aleatorio de casas a entrevistar por comunidad

Muestra aleatoria			
Chispán	Santa Lucía	Santa Rosalía	Santa Cruz
62	15	19	125
14	150	83	338
106	109	47	398
68	20	111	260
70	120	30	273
30	86	92	119
123	138	108	516
158	40	19	475
4	19	40	154
170	26	118	708
36	64	50	713
10	40	80	208
29	138	94	406
131	2	92	572
88	24	145	192
157	70	123	665
147	28	53	34
81	116	109	534
14	103	106	547
28	78	29	240
96	90	125	298
70	58	141	60
117	128	77	477

116	74	21	483
59	118	127	367
35	42	138	265
13	144		290
120	7		305
152	102		161
20	141		613
142			437
76			401
174			147
			221
			520
			734
			697
			126
			574
			685
			47
			222
			7
			137
			588
			18
			94
			627
			739
			247

321
506
414
615
91
31
170
183
700
268
514
94
543
603
564
116
635
392
222
530
214
560
219
156
698
61
157

267
182
173
498
196
562
317
174
201
255
415
3
32
162
478
726
661
549
649
427
395
29
243
410
316
72
491

103
177
140
718
316
30
162
2
222
555
414
214
639
710
731
325
136
267
13
263
675
55
127

Anexo 12.6 Asociación entre el nivel de conocimiento y escolaridad de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.

	Menor de 7 años de escolaridad		Mayor o igual de 7 años de escolaridad		Total	
	f	%	f	%		
Conocimiento deficiente	108	60.34	71	39.66	179	76.17
Conocimiento aceptable	19	33.93	37	66.07	56	23.83
Total	127	54.04	108	45.96	235	100.00

Anexo 12.7 Asociación entre el nivel de conocimiento y edad de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.

	Menor a 50 años		Mayor o igual a 50 años		Total	
	f	%	f	%		
Conocimiento deficiente	124	69.27	55	30.73	179	76.17
Conocimiento aceptable	44	78.57	12	21.43	56	23.83
Total	168	71.49	67	28.51	235	100.00

Anexo 12.8 Asociación entre el nivel de actitud y escolaridad de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.

	Menor de 7 años de escolaridad		Mayor o igual de 7 años de escolaridad		Total	
	f	%	f	%		
Actitud muy buena	0	0.00	4	100.00	4	1.70
Actitud buena	69	48.25	74	51.75	143	60.85
Actitud regular	55	66.27	28	33.73	83	35.32
Actitud mala	3	60.00	2	40.00	5	2.13
Total	127	54.04	108	45.96	235	100.00

Anexo 12.9 Asociación entre el nivel de actitud y edad de la población a estudio durante los meses de marzo – mayo del año 2017.

	Menor a 50 años		Mayor o igual a 50 años		Total	
	f	%	f	%		
Actitud muy buena	4	100.00	0	0.00	4	1.70
Actitud buena	111	77.62	32	22.38	143	60.85
Actitud regular	50	60.24	33	39.76	83	35.32
Actitud mala	3	60.00	2	40.00	5	2.13
Total	168	71.49	67	28.51	235	100.00