



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**ESPECIALIDAD MEDICINA DEL TRABAJO Y AMBIENTAL**

“Años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos y su costo por incapacidades en trabajadores amputados de mano por accidente de trabajo en la Delegación Querétaro del Instituto Mexicano del Seguro Social”

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el diploma de la especialidad en

**Medicina del Trabajo y Ambiental**

Presenta:

**M.C. Nayeli Aréchega Rojas**

Dirigido por:

**Med. Esp. Sofia Gabriela Perales Alonso**

Co-dirigido por:

**M.C. José Juan García González**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**ESPECIALIDAD MEDICINA DEL TRABAJO Y AMBIENTAL**

“Años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos y su costo por incapacidades en trabajadores amputados de mano por accidente de trabajo en la Delegación Querétaro del Instituto Mexicano del Seguro Social”

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el diploma de la especialidad en

**Medicina del Trabajo y Ambiental**

Presenta:

**M.C. Nayeli Aréchega Rojas**

Dirigido por:

**Med. Esp. Sofia Gabriela Perales Alonso**

**SINODALES**

Presidente: Med. Esp. Sofia Gabriela Perales Alonso



MED. ESP. Sofia Gabriela Perales Alonso

Secretario: M.C. José Juan García González



M.C. José Juan García González

Vocal: Med. Esp. Javier Aquino Moncada



MED. ESP. Javier Aquino Moncada

Suplente: Med. Esp. Luis Eduardo Pérez Peña



MED. ESP. Luis Eduardo Pérez Peña  
Dr. L. Eduardo Pérez Peña  
Céd. Prof. 99144351  
4843244

Suplente: Med. Esp. Enrique Alfredo López Arvizu



MED. ESP. Enrique Alfredo López Arvizu  
Nombre y Firma

## **Dedicatorias**

*A mis padres Guillermo Aréchega Marcial y Antonieta Rojas Chavarría*

Por su gran apoyo y cariño

*A mi abuelita Regina Chavarría Hernández*

Por creer en mí y motivarme

*A mis hermanas, familia y amigos*

Por su apoyo incondicional

## **Agradecimientos**

- Al Instituto Mexicano del Seguro Social
- Al posgrado en medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro
- A la Coordinación Clínica de Salud en el Trabajo del HGR 1 IMSS
- Al personal de los servicios operativos de salud en el trabajo del HGR 1 IMSS

### *A mis profesores*

- Dra. Sofía Gabriela Perales Alonso
- Dr. Luis Eduardo Pérez Peña
- Dr. Héctor Castillo Perrusquia

# ÍNDICE

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>Abstract</b>	<b>3</b>
<b>I. Marco teórico</b>	<b>4</b>
<b>II. Antecedentes en relación con el problema de estudio</b>	<b>8</b>
<b>III. Justificación</b>	<b>12</b>
<b>IV. Planteamiento del problema</b>	<b>13</b>
<b>V. Objetivos</b>	<b>14</b>
<b>VI. Hipótesis</b>	<b>15</b>
<b>VII. Material y métodos</b>	
<b>VII.1 Diseño de estudio</b>	<b>16</b>
<b>VII.2 Población de estudio</b>	<b>16</b>
<b>VII.3 Técnicas e instrumentos</b>	<b>16</b>
<b>VIII. Aspectos éticos</b>	<b>22</b>
<b>IX. Recursos y financiamiento</b>	<b>23</b>
<b>X. Resultados</b>	<b>24</b>

<b>XI. Discusión</b>	<b>29</b>
<b>XII. Conclusiones</b>	<b>32</b>
<b>XIII. Recomendaciones</b>	<b>33</b>
<b>XIV. Referencias bibliográficas</b>	<b>34</b>
<b>XV. Anexos</b>	<b>37</b>

## **RESUMEN:**

**Título:** Años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos y su costo por incapacidades en trabajadores amputados de mano por accidentes de trabajo en la Delegación Querétaro del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

**Antecedentes:** De acuerdo con cifras estimadas por la Administración de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional Norteamericana (OSHA), se producen 2 millones de trabajadores norteamericanos incapacitados cada año, de los cuales alrededor de 400,000 presentan lesiones de las manos, siendo la localización más frecuente en los dedos (72%). Las memorias estadísticas del IMSS reflejan que las amputaciones traumáticas de muñeca y mano representan la segunda causa de incapacidad permanente (IP), mientras que en el estado de Querétaro representan la primera causa de IP. Se estima que las amputaciones de los dedos de la mano generan 165.5 de los años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos (AAVPPP). En México, los días de incapacidad temporal para el trabajo (ITT) por amputaciones traumáticas de mano corresponden a 2375 días con un promedio de 49 días por trabajador, generando costos totales de ITT de \$345,208.80. Respecto al costo total por incapacidad permanente parcial (IPP) estimado es de \$1,032,670.57; el costo promedio por trabajador por pérdida parcial o total del pulgar es de \$26,688.51, y el costo promedio por pérdida parcial de dos o más dedos fue de \$57,200.45.

**Objetivo:** Determinar los años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos y el costo de incapacidades temporales para el trabajo e incapacidades permanentes en trabajadores amputados por accidentes de trabajo atendidos en el IMSS Querétaro.

**Material y métodos:** Se realizó en el HGR 1 delegación Querétaro un estudio transversal descriptivo, retrolectivo, dentro de un periodo de cinco años, en base a la recolección de información obtenida de la Coordinación Clínica de Salud en el Trabajo de trabajadores con amputaciones traumáticas de mano derivadas de accidentes de trabajo acerca del costo de incapacidades temporales para el trabajo e incapacidades permanentes, teniendo como muestra de estudio a 277 trabajadores. Se realizó una estadística descriptiva a través de medidas de media, moda, mediana, desviación estándar e intervalos de confianza y cálculo de los años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos.

**Recursos e infraestructura:** La coordinación clínica de salud en el trabajo del HGR 1 tiene acceso al Nuevo Sistema de Subsidios y Ayuda (NSSA) y a los dictámenes de incapacidad permanente y defunción ST3, en donde se concentra toda la información requerida. Se contó con equipo de cómputo para recolectar la información y realizar los análisis.

**Experiencia del grupo:** Los investigadores tienen experiencia en el diseño, ejecución y presentación de resultados de protocolos de investigación en el área de salud.

**Tiempo para desarrollarse:** Se desarrolló en los siete meses posteriores a la aprobación por el Comité de ética en investigación y Comité Local en Salud.

**Resultados:** El 84% de los trabajadores con amputaciones de dedos o manos corresponden al sexo masculino. La edad promedio fue de 32.93 años. La actividad manufacturera fue la principal actividad económica en donde ocurrieron los accidentes con un 16.97%. Se generaron 1922 años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos, con un promedio de 6.93 años por trabajador. La estimación de días de incapacidad temporal para el trabajo fue de 29,347 días totales y de 106.71 por trabajador, mientras que el costo total de éstas fue de \$4,876, 067.22, con un promedio por trabajador de \$17,666.91. De acuerdo con el nivel de amputación, los dedos de la mano representan el 94.22% de las valuaciones, siendo la de mayor prevalencia la pérdida de la falangeta del anular o del meñique (fracción 29). El costo total de las incapacidades permanentes parciales fue de \$49, 785,641, mientras que el promedio por trabajador fue de \$179,731.55.

**Conclusiones:** Las amputaciones de mano generan en gran medida la expedición de incapacidades temporales para el trabajo, así como una cantidad elevada de años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos y representan un gran costo económico, motivo por el cual es importante el trabajo multidisciplinario para disminuir estos costos y mejorar la calidad de vida en los centros de trabajo.

**Palabras clave:** amputación, años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos, incapacidad temporal para el trabajo, incapacidad permanente.

## **ABSTRACT**

**Objective:** Determine the accumulated years of productive life potentially lost and the cost of temporary work disabilities and permanent disabilities in workers amputated by work accidents attended at the Mexican Social Security Institute, Querétaro delegation.

**Materials and methods:** Observational study of 277 insured with traumatic amputations of fingers for accidents at work, which were dictated in the IMSS, Qro. from 1 January 2014 to 31 December 2018. The ST3 opinions were used to determine the accumulated years of potential productive life lost, multiplying the difference between standard retirement age and age at the time of the award of the permanent disability opinion, for the percentage valuation for loss of the senior member corresponding to the amputation level between 100; the “Nuevo Sistema de Subsidios y Ayudas” was also used to determine the cost of temporary and permanent disabilities for work.

**Results:** 84.11% of workers with finger or hand amputations were male. The average age was 32.93%. Manufacturing activity was the main economic activity where accidents occurred with 16.97%. An accumulated 1,922 years of potentially lost productive life were generated, with an average of 6.93 years per worker. The estimate of days of temporary incapacity for work was 29,347 total days and 106.71 per worker, while the total cost of these was \$4,876, 067.22, with an average per worker of \$17,666.91. According to the level of amputation, the fingers of the hand represent 94.22% of the valuations, being the most prevalent the loss of the phalange of the annular or the little finger (fraction 29). The total cost of partial permanent disabilities was \$49,785,641, while the average per worker was \$179,731.55.

**Conclusions:** Hand amputations largely result in the issuance of temporary work disabilities, as well as a high amount of accumulated years of potentially lost productive life and represent a high economic cost, why multidisciplinary work is important to reduce these costs and improve the quality of life in the workplace. **Keywords:** amputation, accumulated years of productive life potentially lost, temporary incapacity for work, permanent incapacity.

## **MARCO TEÓRICO:**

La amputación traumática de las manos con o sin dedos, tienen un alto impacto psicológico y funcional ya que éstas estructuras anatómicas son utilizadas para actividades de autocuidado, de la vida diaria y del trabajo las cuales al verse alteradas repercuten de manera negativa en la satisfacción con la vida diaria y laboral ya que la mayoría de los trabajadores que han sufrido este tipo de lesiones se enfrentan a la pérdida laboral, pérdida de ingresos, y tienen menor posibilidad de promoción laboral, de contratación y de capacitación laboral. (1,2).

### **Marco conceptual**

#### Amputación traumática

Cuando hablamos de una amputación como término médico, nos referimos a la resección parcial o total y definitiva de un miembro del cuerpo. Sin embargo, la definición más apropiada para este trabajo es la referente a la amputación traumática, la cual podemos definir como la pérdida de una parte del cuerpo que ocurre como resultado de un accidente de trabajo.

La amputación constituye uno de los daños más graves al generar una incapacidad o invalidez de tipo permanente al trabajador. Es por ello la importancia de aplicar un indicador de estudio que nos permita mostrar los años acumulados de vida productiva potencial perdidos debido a la gravedad de esta lesión. (3)

#### Riesgo de trabajo

Los riesgos de trabajo de acuerdo a la normatividad que rige al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se definen como “accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo”.

#### Accidente de trabajo

Los accidentes de trabajo son definidos por la Ley Federal del Trabajo (LFT) en el artículo 474 y la Ley del Seguro Social (LSS) en el artículo 42 como “toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, la muerte o la desaparición derivada de un acto delincuencia, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste”. (4,5)

De igual manera se considera accidente de trabajo, no eximiendo de responsabilidad al patrón en los siguientes casos:

- I. Que el trabajador explícita o implícitamente hubiese asumido los riesgos de trabajo
- II. Que el accidente ocurra por torpeza o negligencia del trabajador
- III. Que el accidente sea causado por imprudencia o negligencia de algún compañero de trabajo o de una tercera persona

Los riesgos de trabajo pueden generar diferentes tipos de incapacidad, así tenemos que la incapacidad temporal se refiere a la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por cierto tiempo, mientras que la incapacidad permanente parcial se define como la disminución de las facultades o aptitudes de una persona para trabajar, y finalmente la incapacidad permanente total que es denominada como la pérdida de facultades o aptitudes de una persona que la imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida.

La expedición de las incapacidades temporales para el trabajo a nivel institucional es función de los médicos familiares y/o médicos especialistas tratantes, mientras que el médico operativo de Salud en el Trabajo (ST) es el responsable de realizar el dictamen correspondiente a las incapacidades permanentes a través de la valuación asignada de acuerdo con el artículo 514 de la LFT. (4)

#### Años acumulados de vida productiva potenciales perdidos (AAVPPP)

Sin embargo para estudiar las causas raíz es necesario un indicador epidemiológico que se aproxime de manera más objetiva a la medición del daño generado por los accidentes de trabajo y que nos permitan medir la situación, y las tendencias de cambios producidos, en relación con objetivos y metas previstos e impacto esperados, es decir que permitan el monitoreo y evaluación de las acciones preventivas. (3)

Los AAVPPP se estiman en función de la edad estándar de retiro por vejez, en México es a los 65 años, la edad al momento de dictaminarse la incapacidad permanente y ésta expresada en porcentaje. (6)

$$AAVPPP = (ES - EA) (I/100)$$

- ES = Edad estándar de retiro (65 años)

- EA = Edad al momento de dictaminarse el grado de incapacidad permanente
- I = % de valuación por pérdida del miembro superior, según corresponda el nivel de amputación

A diferencia de los anteriores indicadores no se utilizan datos de mortalidad o estimaciones promedio de incapacidad posterior a la enfermedad, sino que se aplican los porcentajes de incapacidad permanente individuales de cada caso, dictaminados legalmente.

### **Marco epidemiológico**

Estimaciones publicadas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), refieren que 2,78 millones de trabajadores mueren cada año por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, de los cuales 2,4 millones están relacionados con enfermedades y 374 millones de trabajadores por accidentes de trabajo no mortales. Se calcula que los días de trabajo perdidos representan cerca del 4 por ciento del PIB mundial y, en algunos países, hasta el 6 por ciento o más. (7).

Según cifras estimadas por la Administración de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional Norteamericana (OSHA), se producen 2 millones de trabajadores norteamericanos incapacitados cada año, de los cuales alrededor de 400,000 presentan lesiones de las manos, siendo la localización más frecuente en los dedos (72%). La incidencia de amputación parcial de la mano es de 3 a 6 veces más frecuente en el sexo masculino que en el femenino, totalizando para ambos sexos un 1.9 por cada 100,000 personas por año. La edad de mayor prevalencia suele ser en población de edad productiva que comprende de los 25 a los 65 años; y se dice que los trabajadores zurdos tienen hasta 4.9 veces de mayor riesgo a sufrir algún tipo de amputación de mano, ya que generalmente la maquinaria de los diversos giros laborales está diseñada para individuos diestros. (1).

Los costos de las lesiones de mano en México, genera un total de 2,525.086 días de incapacidad temporal, con un costo promedio por día de 66.7 dólares, generando una erogación en subsidios de 168.473.737 dólares. El sector industrial registra que el 60% de las amputaciones es en la mano, siendo los obreros que trabajan con metales los que más amputaciones traumáticas registra (6.7%). (8)

De acuerdo con diferentes estudios observacionales que reportan de manera general las características acerca de las lesiones en manos, se puede identificar que las amputaciones traumáticas de origen laboral son frecuentemente una de las principales causas. En el estudio realizado en la República Popular de China por Jin, se identificó que las amputaciones traumáticas correspondieron al 25.7% del total de lesiones en manos, presentándose con mayor frecuencia en el sexo masculino con una edad promedio de 31.7 años. Los dedos índice y la mano izquierda fueron los principales sitios de lesión anatómica y las industrias manufactureras representaron el principal giro industrial en donde se presentaron las lesiones de mano, siendo las industrias de productos alimenticios, la fabricación de muebles, la producción de productos minerales no metálicos y la producción de objetos de madera los giros industriales en donde se manifestaron las lesiones más graves. (9)

Los datos del 2014 muestran que en México hay 900 mil amputados, de los cuales la mayor parte presentan algún tipo de incapacidad. Las amputaciones traumáticas representan el 16% de todos los tipos de amputaciones en México, solo después de las amputaciones derivadas como complicación de la Diabetes Mellitus tipo 2. Las principales causas reportadas de este tipo de amputaciones son la exposición a fuerzas mecánicas, transporte motorizado, quemaduras y contacto con animales. (10). En Bolivia existen estudios que reportan que del total de accidentes de trabajo el 54.8% corresponde a mano, correspondiendo al 2.4% a las amputaciones traumáticas. (8)

En el panorama nacional, de acuerdo con la memoria estadística del IMSS del año 2017 se presentaron a nivel nacional 410,266 accidentes de trabajo, de los cuales 9,454 ocurrieron en el estado de Querétaro. A nivel nacional (3,716 amputaciones) y estatal (119 amputaciones), las amputaciones representan el octavo tipo de accidente de trabajo más frecuente.

La segunda causa de incapacidad permanente (IP) por riesgo de trabajo es debida a amputaciones traumáticas de muñeca y mano. En la siguiente tabla se muestran el número de incapacidades permanentes dictaminadas por esta causa del 2015 al 2017. (11)

Panorama nacional	
Año	Incapacidades permanentes por amputación de muñeca y mano
2015	2778
2016	2711
2017	2752

Actualmente en el estado de Querétaro los sectores estratégicos que prevalecen son la agroindustria, sector automotriz, electrodomésticos, maquinaria y equipo, productos de madera, productos para la construcción, productos químicos, industria aeroespacial, tecnologías de la información y los servicios de apoyo a los negocios. (12). Debido a que la mayoría de las empresas en este estado son de tipo manufacturero, las amputaciones traumáticas de muñeca y mano representan la primera causa de emisión de IP por riesgo de trabajo, pudiéndose observar un discreto incremento de este tipo de lesión. (11).

Panorama en el estado de Querétaro	
Año	Incapacidades permanentes por amputación de muñeca y mano
2015	54
2016	73
2017	74

### **Antecedentes en relación con el problema de estudio**

Como antecedente de investigación sobre la aplicación del indicador epidemiológico de años acumulados de vida productiva potencial perdidos se tiene en primera instancia al trabajo realizado en Petróleos Mexicanos, cuyo propósito de su aplicación era complementar la evaluación de las pérdidas por accidentes de trabajo. En este estudio se observó que 1685 trabajadores lesionados quedaron con algún grado de secuela por accidentes que tuvieron su origen o con motivo de su trabajo. El total de AAVPPP fue de 5611, con un promedio de 3.2 años por evento. Dentro de las variables más representativas se reportó que los trabajadores del sexo masculino fueron los que sufrieron más accidentes de trabajo y generaron más AAVPPP. Las lesiones de mano y muñeca fueron las más prevalentes en comparación con otras regiones anatómicas y también las que más AAVPPP generaron con 1640 y 1.77 promedio por caso. Finalmente, las amputaciones fueron la quinta causa de lesión más frecuente, generando un total de AAVPPP de 601 y 3.55 en promedio por caso. (6)

En el trabajo realizado por Camacho en el Servicio de Amputados y Quemados del Instituto Nacional de Rehabilitación llevado a cabo del 1 de enero de 2003 al 31 de diciembre de 2007, se reportaron algunas características de 1290 pacientes amputados, en donde la etiología de tipo traumático ocupó el primer lugar. El 8.4% fueron secundarias a un accidente de trabajo, comprendiendo un rango de edad de 21 a 50 años y siendo más prevalente en hombres. Sin embargo la región anatómica mayormente amputada se encontró por debajo de la rodilla con 27.3% y fue seguida de la amputación de los dedos de la mano con 22.2%. La actividad económica con mayor número de casos de amputación fue la manufacturera, seguida de los servicios de transporte, almacenamiento y comunicaciones. El mecanismo de lesión más frecuente fue el aprisionamiento o atrapamiento, seguido por el choque de vehículos. Los pacientes amputados por accidente de trabajo generaron un total de 1568.5 AAVPPP y un promedio de 14.5 por caso, mientras que los AAVPPP por amputación según la región anatómica correspondieron a 165.5 para amputación de los dedos de la mano y 259.7 para amputaciones por debajo del codo. (3)

Se estima que las lesiones en manos y muñecas son una fuente importante generadora de costos en atención médica y en los costos de productividad en adultos en edad laboral. En Alemania se han reportado un costo de 2 mil millones de suecos por año en sujetos con lesiones graves de mano, en Reino Unido se han reportado gastos de más de 100 millones de euros para tratar lesiones de mano y en Estados Unidos las lesiones de extremidades superiores han superado los 18 mil millones de dólares. (13). En el trabajo realizado por De Putter en los Países Bajos, se pudo observar que las lesiones relacionadas con el trabajo a este nivel anatómico ocuparon el segundo lugar solo después de las generadas en el hogar y que el sexo masculino fue el más afectado, a los cuales les correspondió un costo de 83 millones de dólares y 11,797 dólares por caso. Dentro de los giros laborales en los que mayormente se presentaron las lesiones se encuentran el comercio y servicios, trabajos de construcción, industrial y la agricultura. (14).

Osullivan encontró que las lesiones de mano eran más frecuentes en la mano derecha, mayor prevalencia en hombres y la edad media de lesión fue de 28.4 años y más del 50% de las lesiones ocurrieron en el trabajo. Los sujetos que sufrieron lesiones de origen laboral en manos tardaron más tiempo para reincorporarse a laborar y que el costo directo

fue mayor que las lesiones que ocurrieron fuera del lugar de trabajo, y que esto parecía deberse a que la mayoría de los trabajadores que tuvieron lesiones eran trabajadores que realizaban actividades manuales (tales como los mecánicos, carpinteros o instaladores), en comparación con los trabajadores de oficina o administrativos. El costo total de los 156 sujetos estudiados se estimó en 73,919 euros, de los cuales las amputaciones generaron 57,00 días perdidos laborales y un costo de 2,828 euros. (15).

De acuerdo con el trabajo de Burger, menos de la mitad de los trabajadores que sufren algún tipo de amputación parcial de la mano pueden volver al mismo puesto laboral en el que se desempeñaban antes de la amputación, sobre todo los trabajadores que sufrieron una amputación múltiple de dedos y los que tuvieron una amputación parcial o completa del pulgar, y que ninguno de los trabajadores que sufrieron una amputación de tres o más dedos pueden mantenerse en el mismo trabajo después de la lesión (1).

Rauner y colaboradores concluyeron que el costo total de lesiones de huesos de la muñeca representa los 39,093,455 euros de los cuales 8,500,211 euros correspondieron a los costos de pensiones; a las lesiones de un dedo le correspondieron un costo total de 110,640,629 euros de los cuales 4,598,615 correspondieron al costo de pensiones, a las lesiones del pulgar le correspondieron un costo total de 45,828,226 euros y de los cuales 3,601,533 euros fueron para el pago de pensiones; las lesiones de varios dedos tuvieron un costo total de 40,334,437 euros de los cuales 10,502,071 euros correspondieron al pago de pensiones. Con respecto a las amputaciones del pulgar representaron un costo de 10,443 euros. Así mismo se identificó que la mayoría de los accidentes manuales ocurren con cuchillos, objetos afilados, partes de máquinas y vehículos, los giros económicos en donde se presentan estas lesiones con mayor frecuencia son la producción, la agricultura y la silvicultura. (16).

En México a través del estudio de amputaciones en manos derivadas de accidentes de trabajo realizado en el estado de Jalisco por Castañeda, se encontró que la lesión más frecuente fue la que involucraba a un dedo único que no fuera el dedo pulgar, seguido de la amputación traumática de dos o más dedos y la amputación traumática de otro dedo único. La edad promedio de los pacientes amputados fue de 32.17 años. Lo relevante de este trabajo para el área de salud en el trabajo fue la estimación de días de incapacidad temporal para el trabajo que correspondieron a 2375 días, con un promedio de 49 días

por trabajador y la estimación de costos directos los cuales se reportaron en una cifra de \$2,955,007.25 en los 48 casos estudiados, teniendo una mediana por trabajador de \$51,741.45. El costo total por IPP estimado fue de \$1,032,670.57; el costo promedio por trabajador por pérdida parcial o total del pulgar fue de \$26,688.51, mientras que el costo promedio por pérdida parcial de dos o más dedos fue de \$57,200.45. Respecto a los costos totales generados por días de incapacidad temporal para el trabajo fue de \$345,208.80, mientras que el costo promedio por incapacidad temporal para el trabajo en trabajadores con pérdida parcial o total del pulgar y con pérdida parcial de dos o más dedos, fueron de \$4,311.55 y \$8,345.73 respectivamente. El porcentaje de valuación de IPP promedio correspondió al 11%. (17)

## **JUSTIFICACIÓN:**

Salud en el trabajo como parte de la Salud Pública tiene como meta proteger la salud de la población, promover estilos de vida saludables y mejorar el estado de salud y bienestar de la población a través de programas de promoción y protección de la salud y prevención de enfermedades enfocadas en el trabajo. Los accidentes de trabajo son ocasionados por condiciones inseguras del ambiente laboral y/o actos inseguros realizados por el mismo trabajador o por terceros, lo cual puede condicionar una discapacidad del trabajador, entendiéndose a este término como un estado en el que el trabajador presenta una deficiencia corporal que lo limita para realizar sus actividades laborales y actividades propias de la vida, así como la restricción en la participación plena y efectiva en la sociedad.

Específicamente centrándonos en las amputaciones de mano, en el estado de Querétaro este tipo de lesiones constituyen la principal causa de incapacidades permanentes otorgadas por el Instituto Mexicano del Seguro Social, por lo que es necesario contar con un indicador que mida de manera objetiva el daño ocasionado al trabajador por este tipo de accidentes. Por este motivo, éste trabajo tiene como finalidad determinar los años acumulados de vida productiva potencial perdidos en función de una edad estándar de retiro para medir lo que le trabajador pierde en años de vida productiva y determinar el costo económico generado por incapacidades temporales para el trabajo e incapacidades permanentes derivados de amputaciones traumáticas de mano de origen laboral para servir como información complementaria al área de Seguridad e Higiene con la finalidad de fomentar estrategias preventivas en las empresas para disminuir la frecuencia de este tipo de lesión y reducir los costos generados en incapacidades temporales para el trabajo e incapacidades permanentes pero principalmente para disminuir los casos de discapacidad en los trabajadores generados por este motivo que alteran de manera irreversible su estado físico, psicológico, laboral y social.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

¿Cuántos son los años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos y el costo de incapacidades temporales para el trabajo e incapacidades permanentes en trabajadores amputados de mano por accidentes de trabajo en la Delegación Querétaro del IMSS?

## **OBJETIVOS:**

### **General**

Determinar los años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos y el costo de incapacidades temporales para el trabajo e incapacidades permanentes en trabajadores amputados por accidentes de trabajo atendidos en el IMSS Querétaro.

### **Específicos**

- Describir las características sociodemográficas y laborales de los pacientes con amputación de mano por accidente de trabajo
- Determinar los años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos según edad y sexo por amputaciones traumáticas de mano derivadas de un accidente de trabajo.
- Cuantificar el costo de incapacidades temporales para el trabajo generados por amputaciones traumáticas de mano derivadas de un accidente de trabajo.
- Identificar las fracciones más comunes de valuación de acuerdo con el artículo 514 de la Ley Federal del Trabajo en asegurados trabajadores con amputaciones parciales o totales de mano que se emplearon para calcular el costo de las incapacidades permanentes.
- Cuantificar el costo de incapacidades permanentes generadas por amputaciones traumáticas de mano derivadas de un accidente de trabajo.

## **HIPÓTESIS:**

### **Hipótesis general.**

Las amputaciones traumáticas de mano por accidente de trabajo generan años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos y costos por incapacidad temporal para el trabajo e incapacidad permanente.

### **Hipótesis estadística.**

**Ho:** Las amputaciones traumáticas de mano por accidente de trabajo generan menos de 14.5 años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos.

**Ha:** Las amputaciones traumáticas de mano por accidente de trabajo generan 14.5 o más de años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos.

**Ho:** El costo de las incapacidades temporales para el trabajo por amputación de mano derivadas de un accidente de trabajo es menor a 8,345.73 pesos.

**Ha:** El costo de las incapacidades temporales para el trabajo por amputación de mano derivadas de un accidente de trabajo es igual o mayor a 8,345.73 pesos.

**Ho:** El costo de las incapacidades permanentes por amputación de mano derivadas de un accidente de trabajo es menor a 57,200.45 pesos.

**Ha:** El costo de las incapacidades permanentes por amputación de mano derivadas de un accidente de trabajo es igual o mayor a 57,200.45 pesos.

## **MATERIAL Y MÉTODOS:**

### **Diseño de estudio**

El diseño del estudio es transversal por sus características: observacional, descriptivo, retrolectivo.

### **Lugar donde se desarrollará el estudio**

Coordinación Clínica de Salud en el Trabajo, del Hospital General Regional 1 del IMSS, Delegación Querétaro.

### **Población de estudio**

#### **Universo de trabajo**

Asegurados del IMSS delegación Querétaro.

#### **Población de blanco**

Asegurados amputados de mano por accidente de trabajo a los que se les hayan otorgado certificados de incapacidad temporal para el trabajo y dictamen de incapacidad permanente en la Coordinación de Salud en el Trabajo del Hospital General Regional 1, IMSS Querétaro, entre 1 de enero del 2014 al 31 de diciembre del 2018.

#### **Unidades de observación**

- Dictámenes autorizados en la Coordinación de Salud en el Trabajo del Hospital General Regional 1, IMSS Querétaro, para el cálculo de los años acumulados de vida productiva potencial perdidos y el costo de incapacidades permanentes.
- Nuevo Sistema de Subsidios y Ayudas (NSSA) para determinar el costo de incapacidades temporales.

#### **Criterios de selección**

#### **Criterios de inclusión**

- Trabajadores asegurados de 18 a 65 años con amputación de mano derivados de un accidente de trabajo a los que se les haya otorgado un dictamen de incapacidad permanente adscritos al Hospital General Regional No 1 del IMSS del 1 de enero del 2014 al 31 de diciembre del 2018 y que comprendan:

- Amputación parcial o total del dedo pulgar
- Amputación parcial o total del dedo índice
- Amputación parcial o total del dedo medio
- Amputación parcial o total del dedo anular
- Amputación parcial o total del dedo meñique
- Amputación parcial o total de 2 o más dedos, independientemente del tipo de los dedos involucrados.
- Pérdida parcial o total de mano.
- Perdida parcial o total de la muñeca.

### **Criterios de exclusión**

- Trabajadores asegurados de 18 a 65 años con amputación de mano derivados de un accidente de trabajo a los que se les haya otorgado un dictamen de incapacidad permanente adscritos al Hospital General Regional No 1 del IMSS del 1 de enero del 2014 al 31 de diciembre del 2018 cuyas fuentes de información sean incompletas o que no estén contenidas en los dictámenes de incapacidad permanente parcial.

### **Tamaño de muestra**

De acuerdo con los resultados publicados en el artículo de Herminio Teófilo Camacho Conchucos (3), en donde, se encontró que el promedio de años acumulados de vida productiva potencial perdidos por amputación de mano fue de 14.5 años con una desviación estándar de 8.5 años, se procedió a realizar el cálculo de tamaño de muestra usando la fórmula para estimar una media con los siguientes supuestos.

$$N = \frac{(Z\alpha)^2 (\sigma)^2}{\delta^2}$$

Z $\alpha$  con un nivel de confianza de 0.05%=1.96

Desviación estándar  $\sigma$  =8.5

Precisión o magnitud del error =1

$$N = \frac{(1.96)^2 (8.5)^2}{1^2}$$

$$N = \frac{(3.84)(72.2)}{1}$$

N= 277.5

Se requieren de 277 pacientes con amputación de mano por accidente de trabajo.

### Muestreo

Para completar el tamaño de muestra se incluyeron a todos los pacientes dictaminados entre el 1 de enero del 2014 al 31 de diciembre del 2018.

En este período se tienen registrados un total de 277 casos con fuentes de información completas por lo cual se completa el tamaño de muestra.

### Operacionalización de variables

VARIABLES OBJETO DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDICION	ANALISIS ESTADISTICO
Años acumulados de vida productiva potencial perdidos	Edad estándar de retiro menos la edad al dictaminarse la incapacidad y esta diferencia multiplicada por la incapacidad permanente en porcentaje	Se utilizará la fórmula de Camacho para establecer los años acumulados de vida productiva potencial perdidos $AAVPPP = (ES - EA) (I/100)$	Cuantitativa discreta	Años	Media, moda, mediana, desviación estándar, e intervalos de confianza
Costo de incapacidad temporal para el trabajo	Cantidad de dinero que se le otorga al trabajador cuando se encuentra incapacitado para desempeñar su trabajo por cierto tiempo desde que se da la atención médica inicial hasta alta y la generación de la incapacidad permanente	Cantidad de dinero en pesos mexicanos que se le pagó al trabajador obtenida del NSSA desde que se da la atención médica inicial hasta alta y la generación de la incapacidad permanente	Cuantitativa continua	Pesos mexicanos	Media, moda, mediana, desviación estándar e intervalos de confianza
Fracción de la tabla de valuación de incapacidad permanente	Fracción del artículo 514 de la LFT que indica la región anatómica perdida específica del miembro superior y el porcentaje correspondiente a esta pérdida	Porcentaje de pérdida funcional identificada en el artículo 514 de la LFT	Cuantitativa discreta	Porcentaje	Media, moda, mediana, desviación estándar e intervalos de confianza
Costo de incapacidad permanente	Cantidad de dinero que se le otorga al trabajador cuando se valúan las secuelas generadas	Cantidad de dinero en pesos mexicanos que se	Cuantitativa continua	Pesos mexicanos	Media, moda, mediana, desviación estándar e intervalos

	por un accidente de trabajo y se le otorga un dictamen de incapacidad permanente	le pagó al trabajador obtenida de la jefatura de pensiones			de confianza
<b>VARIABLES DESCRIPTIVAS</b>	<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERATIVA</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	<b>ANALISIS ESTADISTICO</b>
Edad	Años de la persona cuando se otorgó incapacidad permanente	Edad calculada partir del CURP	Cuantitativa discreta	Años	Media, moda, mediana, desviación estándar e intervalos de confianza
Sexo	Condición orgánica que distingue al hombre y mujer	Sexo identificado en SIMF	Cualitativa dicotómica	Hombre Mujer	Porcentajes
Actividad económica	Sector en el que labora el trabajador al momento del accidente de trabajo	Sector en el que laboraba el trabajador al momento del accidente de trabajo obtenido de los dictámenes de incapacidad permanente	Cualitativa nominal	Metalmecánico, agricultura, minería, ganadería, industria manufacturera, construcción, actividades inmobiliarias, actividades administrativas, comercio, educación, salud, otras actividades.	Porcentajes
Nivel de amputación	Segmento corporal de la amputación traumática	Segmento corporal del nivel de amputación obtenido de los dictámenes de incapacidad permanente	Cualitativa nominal	Miembro superior: Dedos de la mano, mano completa, muñeca	Porcentajes
Días de incapacidad temporal para el trabajo	Días amparados por la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo.	Días amparados por la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo obtenidos del NSSA	Cuantitativa discreta	Días	Media, moda, mediana, desviación estándar e intervalos de confianza

### Descripción general del estudio:

- Se otorgó la solicitud a la Coordinación Clínica de Salud en el Trabajo del Hospital General Regional 1 para tener acceso a la copia de los dictámenes de “incapacidad permanente o defunción por riesgo de trabajo” ST3 en el período comprendido del 01 de Enero del 2014 al 31 de Diciembre del 2018.
- Se seleccionaron los dictámenes que cumplan con los criterios de inclusión.
- Se registraron en una base de datos la edad de los trabajadores asegurados al momento de otorgarse el dictamen de incapacidad permanente, sexo, actividad económica de la empresa al momento del accidente, fracción utilizada y porcentaje otorgado de la valuación de acuerdo al artículo 514 de la Ley Federal del Trabajo.
- Contando con el porcentaje de valuación y la edad al momento de realizarse el dictamen de incapacidad permanente se determinaron los años acumulados de vida productiva potencial perdidos de manera individual y global de la población mediante la fórmula:

$$AAVPPP = (ES-EA) (I/100)$$

ES = Edad estándar de retiro (65 años)

EA = Edad al momento de otorgarse el dictamen de incapacidad permanente

I = % de valuación por pérdida del miembro superior, según corresponda el nivel de amputación

- Se ingresó al “Nuevo Sistema de Subsidios y Ayudas (NSSA)” en equipos de cómputo del HGR 1 para verificar el total de días de incapacidad temporal para el trabajo y los costos derivados por el accidente de trabajo que generó la amputación traumática y se realizó el registro correspondiente en la base de datos.
- Se otorgó la solicitud a la Coordinación clínica de Salud en el Trabajo para tener acceso a la información de los costos económicos derivados de los dictámenes de incapacidad permanente de las aseguradas trabajadoras y asegurados trabajadores en estudio.
- Obteniendo la información, se registró en la base de datos del costo de las incapacidades permanentes.

### **Procesamiento de datos y aspectos estadísticos**

- Se elaboró una base de datos con el programa SPSS.
- Se efectuó el cálculo de los años acumulados de vida productiva potencial perdidos de manera individual y global de la población en estudio.
- Se realizó el análisis de las variables en estudio y se presentaron en tablas.
- El análisis estadístico se realizó con base en los parámetros descriptivos generales, de acuerdo con los objetivos planteados.
- Se determinaron los promedios, desviación standard y coeficiente de variación para medir el grado de dispersión de los datos.
- Para el caso de las variables cualitativas se reportaron en porcentajes.

## **ASPECTOS ÉTICOS:**

Este protocolo está apegado a las recomendaciones para la investigación Biomédica en seres humanos de la declaración de Helsinki de Junio de 1964, la cual se adaptó en la 18a Asamblea Médica Mundial y fue revisada por la Asamblea Médica Mundial en Tokio en 1975 en la cual se establece que en la investigación médica en seres humanos, el bienestar de los participantes de la investigación debe tener primacía sobre todos los demás intereses.

El Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 17 considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio, sin embargo este protocolo se clasifica en la categoría I de investigación (sin riesgo) la cual no presenta riesgo ya que es un estudio que empleó técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y que no ameritó realizar ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participaron en el estudio.

Este protocolo únicamente se basó en la revisión y análisis de expedientes clínicos del servicio de salud en el trabajo y plataformas digitales en donde se establecen el costo de incapacidades temporales para el trabajo e incapacidades permanentes por lo que no se requirió el uso de consentimiento informativo por lo que la investigadora principal, la doctora Sofia Gabriela Perales Alonso será responsable de guardar la base de datos que se genere en este trabajo la cual no tendrá el nombre de los pacientes solamente un identificador compuesto por cuatro dígitos construido al azar durante un tiempo de 5 años en su equipo de cómputo ubicado en Hacienda la Tortuga 122, El Jacal, CP 76180, Querétaro, Querétaro al que únicamente ella tendrá clave de protección y acceso y cuya clave cambia cada quince días para mantener la confidencialidad y protección de los datos de los individuos estudiados.

Aunque el trabajo implica solo la recolección de información a partir de base de datos, se generó consentimiento informado dirigido al director del HGR 1 explicando los aspectos éticos del protocolo.

**RECURSOS Y FINANCIAMIENTO:**

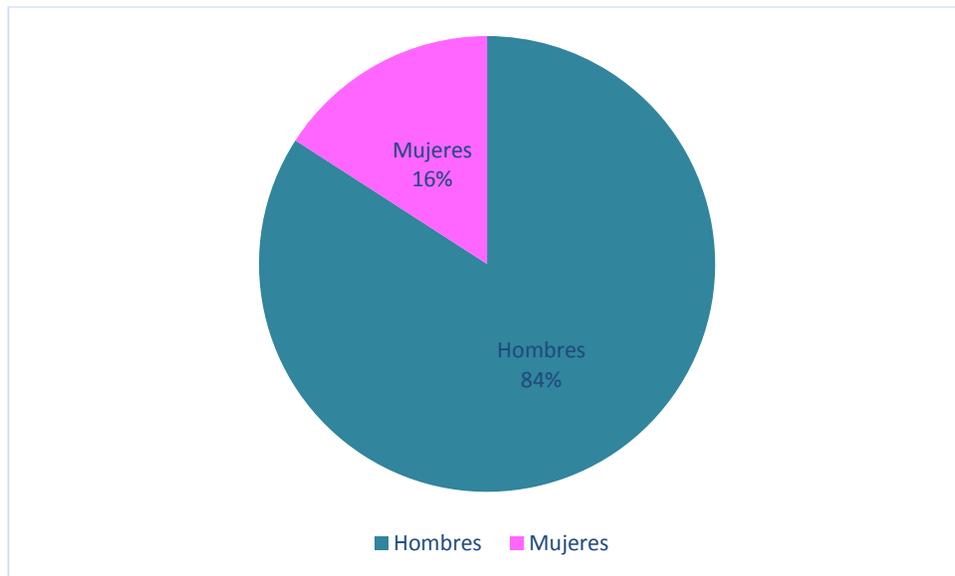
<b>TIPO</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>RECURSO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FUENTE FINANCIADORA</b>	<b>COSTO</b>
Recursos disponible	Infraestructura	Equipo	Equipo de cómputo e impresión	Coordinación de Salud en el Trabajo del HGR 1	\$ 6000.00
Recursos necesarios	Gastos de trabajo de campo	Fotocopias	Fotocopias de los dictámenes de incapacidad permanente o defunción por riesgo de trabajo ST3	Personal	\$ 300.00
			Fotocopias de la información relacionada con el costo de las incapacidades permanentes	Coordinación de Salud en el Trabajo del HGR 1	\$ 300.00
		Impresiones	Impresión de la información relacionada con el costo de incapacidades temporales para el trabajo	Coordinación de Salud en el Trabajo del HGR 1	\$ 300.00
	Materiales	Papel	Hojas para impresión	IMSS Querétaro	\$ 600.00
		Tóner	Tinta para realizar impresiones	IMSS Querétaro	\$ 1500.00
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 9000.00</b>

## RESULTADOS:

Con respecto a las características sociodemográficas y laborales de los pacientes con amputación de mano derivadas de un accidente de trabajo, los datos obtenidos de los 277 dictámenes evaluados en esta tesis muestran lo siguiente:

La edad promedio de los trabajadores fue de 32.93 años, la edad mínima fue de 18 y la máxima de 65 años. Del total de trabajadores, los hombres representan el 84.11% que corresponde a 233 trabajadores. Por otro lado, las mujeres representan el 15.88% con 44 trabajadoras (Gráfica 1).

**Gráfica 1.** Porcentaje de trabajadores correspondiente al sexo (hombres y mujeres).



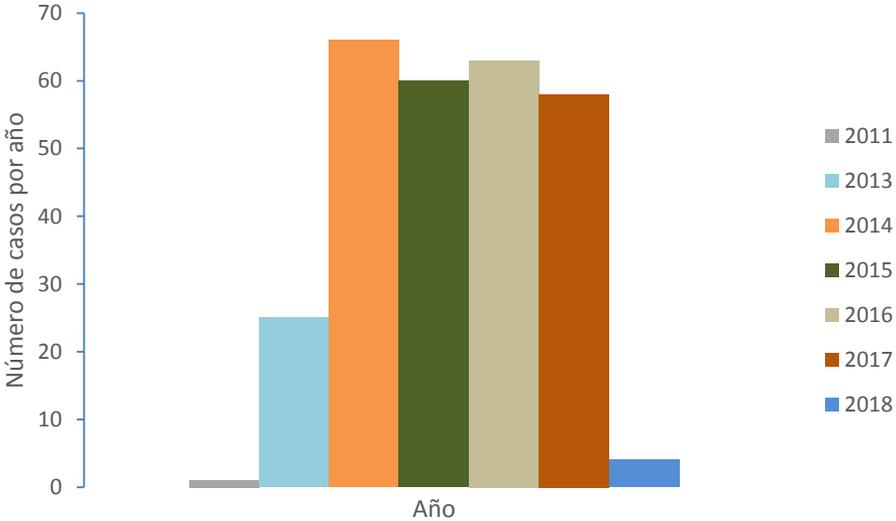
Acerca de las características laborales, se identificaron 88 ocupaciones diferentes, correspondientes a 34 tipos de actividades económicas. De éstas, cinco son las principales actividades que realizan los trabajadores y representan el 67.51% del total. Tal es el caso de la actividad manufacturera que representa el 16.97%, seguida de la industria metalmecánica con el 14.44%, otros servicios técnicos y profesionales equivalen al 13.72%, los servicios administrativos con un 12.64% y la actividad automotriz representa el 9.75% del total de las actividades. Mientras que las 29 actividades restantes representan cada una menos del 5% (Tabla 1).

**Tabla 1.** Actividades económicas que realizan los trabajadores amputados por accidente de trabajo atendidos en el IMSS Querétaro.

<b>No.</b>	<b>Actividad Económica</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
1	Manufacturera	47	16.97
2	Metalmecánica	40	14.44
3	Otros Servicios Técnicos y Profesionales	38	13.72
4	Servicios Administrativos	35	12.64
5	Automotriz	27	9.75
6	Construcción	11	3.97
7	Inyección De Plástico	11	3.97
8	Textil /Textilera	11	3.97
9	Alimenticia	10	3.61
10	Servicios De Consultoría	7	2.53
11	Transportación	6	2.17
12	Empacadora	3	1.08
13	Comercializadora	2	0.72
14	Fabricación de Productos Químicos	2	0.72
15	Manejo de Residuos industriales	2	0.72
16	Minería	2	0.72
17	Productos Químicos	2	0.72
18	Seguridad Privada	2	0.72
19	Servicios De Hotelería	2	0.72
20	Servicios De Salud	2	0.72
21	Venta de Maquinaria Industrial	2	0.72
22	Abastecimiento de señalamiento vial	1	0.36
23	Almacenadora	1	0.36
24	Comercialización De Acero	1	0.36
25	Exportación Agrícola	1	0.36
26	Farmacéutica	1	0.36
27	Imprenta	1	0.36
28	Instaladora Equipos Eléctricos	1	0.36
29	Manejo De Desechos	1	0.36
30	Mensajería	1	0.36
31	Proveedor De Carbonato De Calcio	1	0.36
32	Refrigeración Comercial e Industrial	1	0.36
33	Venta De Equipo De Refrigeración	1	0.36
34	Venta De Madera	1	0.36

Se identificó que del total de dictámenes evaluados en este estudio, entre los años del 2014 al 2017 se realizaron un mayor número de dictámenes, a diferencia de los años 2011, 2013 y 2018 que tuvieron un registro menor (Gráfica 2).

**Gráfica 2.** Número de dictámenes por año.



En la estimación de los años acumulados de vida productiva potencialmente perdidos, el total de AAVPPP fue de 1,922 con un promedio de 6.93 años por trabajador de una población de 277 trabajadores amputados por accidente de trabajo atendidos en esta delegación. En el caso de los hombres, el total de AAVPPP fue de 1618, con un promedio de 6.94 años considerando 233 trabajadores. Mientras que para las mujeres el total de AAVPPP fue de 303.89, con un promedio de 6.90 años por cada trabajadora. Por otro lado, el costo total de las incapacidades temporales para el trabajo (ITT) fue de \$4,876,067.22, con un promedio por trabajador de \$17,666.91. La estimación de días en el caso de la ITT fue de 29,347 días totales y de 106.71 por trabajador. Mientras que el costo total de las incapacidades permanentes parciales (IPP) fue de \$49,785,641 con \$179,731.55 promedio por trabajador (Tabla 2).

**Tabla 2.** Medidas estadísticas de las variables del objeto de estudio.

Variables	Medidas estadísticas					
	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Intervalos de confianza	
<b>AVVPPP</b>	6.93	3.45	1.68	7.84	6.01	7.86
<b>Costo ITT</b>	17666.91	10101.77	24097.65	23462.63	14886.64	20447.17
<b>Fracción</b>	25.61	23	29	15.43	24	27.21
<b>Costo IP</b>	179731.55	29375.35	543052.13	547568.38	114964.35	244498.76
<b>Edad</b>	32.93	32	25	10.45	31.7	34.17
<b>Días de Incapacidad</b>	106.71	81	56	83.61	96.78	116.64

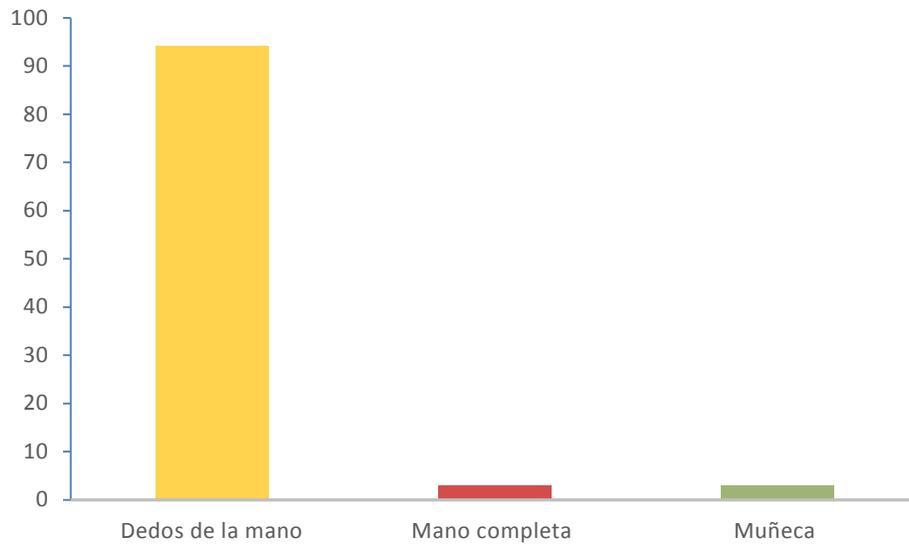
El porcentaje promedio asignado a los dictámenes de IPP fue de 21.38%. De acuerdo a las fracciones del artículo 514 de la Ley Federal del Trabajo, se identificaron 38 fracciones, siendo las más prevalentes las siguientes fracciones: fracción 29 correspondiente a la pérdida de la falangeta del anular o del meñique, fracción 21 que corresponde a la pérdida de la falangeta del índice y la fracción 25 correspondiente a la pérdida de la falangeta del dedo medio (Tabla 3).

**Tabla 3.** Fracciones de valuación según el artículo 514 de la Ley Federal de Trabajo

No.	Fracción	Frecuencia	No.	Fracción	Frecuencia
1	29	47	20	18	3
2	21	41	21	22	3
3	25	38	22	8	2
4	20	25	23	9	2
5	19	23	24	12	2
6	27	21	25	15	2
7	24	19	26	56	2
8	28	19	27	95	2
9	23	17	28	47	2
10	17	14	29	13	1
11	11	13	30	94	1
12	16	10	31	97	1
13	6	9	32	46	1
14	26	9	33	52	1
15	69	8	34	83	1
16	5	7	35	66	1
17	71	5	36	58	1
18	72	4	37	62	1
19	14	3	38	57	1

De acuerdo con el nivel de amputación, los dedos de la mano representan el 94.22% de las valuaciones, seguidos por la mano y la muñeca que representan el 2.8 % respectivamente (Gráfica 3).

**Grafica 3.** Nivel de amputación (%) de los miembros superiores.



## **DISCUSION:**

En este trabajo de investigación se pudieron determinar los años acumulados de vida productiva potencial perdidos (AAVPPP), el cual es un indicador que valora los años de producción que pierden los trabajadores accidentados en ejercicio o con motivo de su trabajo (3); así mismo se logró determinar el costo de las incapacidades temporales para el trabajo e incapacidades permanentes generadas en los casos de trabajadores amputados por accidentes de trabajo atendidos en el IMSS Querétaro.

Se encontró que la edad promedio de los trabajadores que sufrieron alguna amputación de mano parcial o completa fue de 32.93 años, edad que se asemeja a la reportada en otros trabajos de investigación como el de Jin en donde la edad promedio fue de 31.7 años (9) y el de Castañeda que comprende a una edad promedio de 32.17 años (17). Al igual que en los trabajos de Jin, Castañeda, Camacho y Güemez el sexo masculino fue el más prevalente con un 84.11% (3,6).

La actividad económica con mayor número de amputaciones traumáticas fue la manufacturera con un 16.97%. Jin reporta en su trabajo que la actividad manufacturera fue la que tuvo mayor prevalencia de lesiones de mano, sin embargo, los giros industriales en donde se presentaron estas lesiones fueron la industria de productos alimenticios, la fabricación de muebles, la producción de productos minerales no metálicos; en contraste con este trabajo en donde las industrias que le siguieron fueron la industria metalmecánica y otros servicios técnicos y profesionales. Cabe destacar que en este último grupo se incluyeron a los casos en donde la razón social de la empresa pertenecía a un nombre propio por lo que no se pudo determinar con exactitud el giro industrial al que se dedicaba la empresa en el momento en que ocurrieron las amputaciones traumáticas.

El total de AAVPPP fue de 1922 teniendo un promedio por trabajador de 6.93 de AAVPPP; por sexo se reporta un total de 1618 AAVPPP correspondiente a el sexo masculino, con 6.94 en promedio por trabajador, mientras que para el sexo femenino tenemos un total de 303.89 AAVPPP con un promedio de 6.90 por cada trabajadora. Güemez señala en su estudio que las lesiones de mano y muñeca fueron las más prevalentes en comparación con otras regiones anatómicas y los AAVPPP generados por lesiones en esta región fueron de 1640 y 1.77 promedio por caso (6). Por otro lado, en el

estudio efectuado por Camacho, se estimó que los AAVPPP producidos por accidentes de trabajo en diferentes regiones anatómicas fueron de 1568.5 con un promedio de 14.5 por caso, mientras que los AAVPPP para amputación de los dedos de la mano corresponden a 165.5 y 259.7 para amputaciones por debajo del codo (3), lo cual es notablemente diferente a lo reportado en este estudio.

El total de días de incapacidad temporal para el trabajo (ITT) es de 29,347 días, con un promedio de 106.71 días por trabajador. Esto difiere notoriamente con lo reportado por Castañeda en donde los días totales de ITT fueron de 2375 días, con un promedio de 49 días por trabajador (17). El costo total de ITT para nuestra población corresponde a \$4,876, 067.22, mientras que Castañeda reportó un total de \$345,208.80. Esto puede ser explicado a que el tamaño de muestra fue mayor en nuestro estudio, además de considerar que en ocasiones el tratamiento médico, quirúrgico y de rehabilitación suele ser diferido por otras causas médicas o administrativas ajenas al médico tratante, lo cual genera mayor expedición de ITT.

Respecto al nivel de amputación de acuerdo con las fracciones del artículo 514 de la Ley Federal del Trabajo, encontramos que las más regiones anatómicas más amputadas son a nivel de la falangeta del anular o del meñique, correspondiente a la fracción 29; seguida de la falangeta del índice, fracción 21; y la falangeta del dedo medio, correspondiéndole la fracción 25. Castañeda reporta en su trabajo de investigación que las amputaciones más valuadas se debieron por la pérdida parcial o total del pulgar, seguida por la pérdida parcial de dos o más dedos.

El porcentaje promedio asignado a los dictámenes de incapacidad permanente parcial (IPP) emitidos por esta delegación fue de 21.38%. Finalmente, el costo total de IPP fue de \$49,785,641 con un promedio por trabajador de \$179,731.55; a diferencia del costo de IPP reportado por Castañeda en el estado de Jalisco el cual correspondió a \$1,032,670.57, el cual es menor al reportado en este trabajo, sin embargo, hay que mencionar que los casos valorados en dicha investigación solamente correspondieron a los dictámenes emitidos durante los meses de febrero a noviembre del 2007.

Debido a que la causa más común de lesiones de manos son los actos inseguros, definiendo a estos como las acciones realizadas por el trabajador que implican una

omisión o violación a un método de trabajo o medida determinados como seguros; seguidos de las condiciones inseguras las cuales representan a aquellas condiciones que derivan de la inobservancia o desatención de las medidas establecidas como seguras, y que pueden conllevar la ocurrencia de un incidente, accidente, enfermedad de trabajo o daño material al centro de trabajo (18), es de fundamental importancia llevar a cabo acciones preventivas y correctivas en los centros de trabajo para disminuir la prevalencia de este tipo de lesiones. Para la implementación de estas medidas debemos considerar las establecidas por la jerarquía de controles de riesgos, dentro de las cuales debemos contemplar la eliminación o sustitución de herramientas, maquinaria y/o equipo que produzcan atrapamiento o aplastamiento de las extremidades superiores, así como controles de ingeniería y medidas administrativas (19).

## **CONCLUSIONES:**

Los resultados plasmados en este trabajo de investigación, permiten evidenciar que en el estado de Querétaro las amputaciones de mano, las cuales constituyen la principal causa de emisión de dictámenes por incapacidad permanente, generan en gran medida la expedición de incapacidades temporales para el trabajo por parte de los médicos tratantes (29,347 días) y como consecuencia representan un gran costo económico de incapacidades temporales para el trabajo (\$4,876, 067.22) e incapacidades permanentes (\$49,785,641) para el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), además de repercutir de manera negativa en el desempeño laboral y de la vida diaria de los trabajadores que las presentan. Así mismo se lograron estimar los AAVPPP, un indicador que nos permite valorar los años de producción que pierden los trabajadores accidentados en ejercicio o con motivo de su trabajo, el cual fue de 1922, teniendo un promedio por trabajador de 6.93 de AAVPPP.

Por este motivo es fundamental el trabajo en conjunto por las áreas de seguridad de higiene de los centros de trabajo y del Instituto Mexicano del Seguro Social para implementar acciones predictivas, preventivas y correctivas en los sectores empresariales en donde ocurren con mayor frecuencia este tipo de lesiones, tales como las industrias manufactureras, metal mecánicas y en cualquier sector en donde se utilicen herramientas, maquinaria y/o equipos que puedan triturar, aplastar, atrapar o golpear las extremidades superiores de los trabajadores con la finalidad de disminuir la prevalencia de este tipo de lesiones y por ende las consecuencias económicas que genera al patrón y al IMSS, así como la funcionalidad para las actividades de la vida diaria y las actividades laborales de los asegurados.

## **RECOMENDACIONES:**

Algunas de las medidas que se recomiendan para evitar las amputaciones de mano 32  
actos y condiciones inseguros son las siguientes:

### **Eliminación y sustitución:**

- Eliminar de las estaciones de trabajo las herramientas que no sirvan y generen un riesgo para lesionar las manos.
- Sustituir herramientas, maquinaria o equipo en malas condiciones y que puedan producir atrapamiento y/o aplastamiento de las manos.

### **Controles de ingeniería:**

- Implementación de programas de mantenimiento preventivo y correctivo de herramientas, máquinas y equipos.
- Utilizar códigos de colores para señalar el espacio de trabajo de la maquinaria y las partes peligrosas de la misma (como los bordes, engranajes, poleas, rodillos, entre otras) que puedan triturar, aplastar o golpear al trabajador.
- Colocación de guardas de seguridad y dispositivos de parada de emergencia en todas las máquinas y equipos.
- Colocación de candados o dispositivos de seguridad en maquinaria o equipos que requieren mantenimiento.

### **Controles administrativos:**

- Otorgar capacitación y adiestramiento a los trabajadores sobre el correcto uso de las herramientas, maquinaria o equipos que pueden generar atrapamientos y/o aplastamientos de las extremidades superiores.
- Capacitar acerca de la importancia de evitar el uso de accesorios que puedan generar dichos mecanismos de lesión.
- Diseñar programas de prevención de lesiones de mano.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

33

1. Burger H, Maver T, Marincek CRT. Partial hand amputation and work. *Dis and Rehabilitation*. 2007; 29 (17): 1317-1321.
2. Van Der Sluis C, Hartman P, Schoppen T, Dijkstra P. Job adjustments, job satisfaction and health experience in upper and lower limb amputees. *Prosthetics and Orthotics International*. 2009; 33(1): 41-51.
3. Camacho HT. Pacientes amputados por accidentes de trabajo: características y años acumulados de vida productiva potencial perdidos. *An Fac med*. 2010; 71 (4): 271-275.
4. Ley federal del trabajo [en línea]. México: Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión; 2019. Fecha de consulta: 26 de septiembre 2019. URL disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125\\_020719.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125_020719.pdf)
5. Ley del Seguro Social [en línea]. México: Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión; 2019. Fecha de consulta: 26 de septiembre 2019. URL disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/leyes/LSS.pdf>
6. Güemez JC, Mouriño RR, Páez J, Muñoz RL. Años acumulados de vida productiva potencial perdidos por accidentes de trabajo en Petróleos Mexicanos. *Salud Pública de México*. 1996; 38 (2): 110-117.
7. Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo [en línea]. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo; 2019. Fecha de consulta: 26 de septiembre 2019. URL disponible en: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms\\_686762.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf)
8. López LC, Estrada R. Repercusión ocupacional de las amputaciones traumáticas en dedos de la mano por accidente de trabajo. *Med Secur Trab*. 2009; 55 (217): 41-48.

9. Jin K, Lombardi D, Courtney T, Sorock G, Li M, Pan R, Wang X, Lin J, Liang Y, Perry M. Patterns of work-related traumatic hand injury among hospitalised workers in the People's Republic of China. *Injury Prevention*. 2010; 16: 42-49. 34
10. Híjar M. Epidemiología de las amputaciones en México. [diapositiva]. *México*. Consejo Nacional para la prevención de accidentes; 2015. 12 diapositivas.
11. Información sobre Accidentes y Enfermedades de Trabajo 2005-2017. [base de datos en línea]. México: Secretaría del trabajo y previsión social; 2017. Fecha de consulta: 26 de septiembre 2019. URL disponible en <https://autogestionsst.stps.gob.mx/Proyecto/Content/pdf/Estadisticas/Nacional.pdf>
12. Información económica y estatal. . [base de datos en línea]. México: Secretaría de economía; 2018. Fecha de consulta: 27 de septiembre 2019. URL disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/302767/22\\_Queretaro\\_2018\\_02.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/302767/22_Queretaro_2018_02.pdf)
13. Dias J, García-Elias M. Hand injury costs. *Injury international journal of the care of the injured*. 2006; 37: 1071-1077.
14. De Putter CE, Van Beeck EF, Polinder S, Panneman MJM, Burdorf A, Hovius SER, Selles RW. Healthcare costs and productivity costs of hand and wrist injuries by external cause A population-based study in working-age adults in the period 2008–2012. *Injury Int J Care Injured*. 2016; 6712: 1-5.
15. O'sullivan ME, Colville J. The economic impact of hand injuries. *The journal of hand surgery*. 1993; 18B (3): 395-398.
16. Rauner MS. Mayer. B. Schaffhauser-Linzatti MM. Prevention of occupational accidents concerning the hands: post- employment accident cost calculation at the General Accident Insurance Institute (AUVA). *Handchir Mikrochir Plast Chir*. 2015; 47: 228-234.

17. Castañeda Y, Mireles ABI, González AM, Pérez C, Navarro LR. Costos directos e indirectos por amputaciones en mano derivadas de accidentes de trabajo. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2010; 48 (4): 367-375.
18. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene [en línea]. México: Diario Oficial; 2011. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2020. URL disponible en: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-019.pdf>
19. RIMAC Seguros y reaseguros. Guía para el cuidado de sus manos en el trabajo. Primera edición. Perú: Biblioteca Nacional del Perú;2013.

## ANEXOS

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 2019-2020

Actividad	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Ajuste a la propuesta según conceptos de revisores																
Presentación del proyecto a asesores																
Revisión y ajuste del proyecto de tesis																
Desarrollo del marco teórico																
Registro a SIRELCIS																
Recolección de datos																
Procesamiento de datos																
Análisis de resultados																
Informe final																

## INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN

Fecha de recolección de información:

<b>Nombre del paciente</b>	
<b>Folio</b>	
<b>Edad</b>	
<b>Sexo</b>	
<b>Fecha del accidente de trabajo</b>	
<b>Actividad económica</b>	
<b>Nivel de amputación</b>	
<b>Días de incapacidad temporal para el trabajo</b>	
<b>Costo de incapacidad temporal para el trabajo</b>	
<b>Fracción de valuación</b>	
<b>Costo de incapacidad permanente</b>	