



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,
ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD

Facultad de Medicina

“Dictamen de invalidez por diabetes tipo 2 y su relación con el turno nocturno y/o rotación de turno en trabajadores asegurados al IMSS del 2018”

Tesis para optar por el grado de:
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD

Campo disciplinario:

Salud en el trabajo

Presenta:

Iván Arvizu Chávez

Tutor:

Dr. Manuel Carlos Ortega Alvarez Instituto Mexicano del Seguro Social

Titular de la Coordinación

Comité tutor:

Dr. Rodolfo Nava Hernández

Coordinador de Salud en el Trabajo, Facultad de la Medicina de la UNAM

Dr. Antonio Segovia Palomo

Servicio de Endocrinología Hospital general de México

Ciudad Universitaria, Cd.Mx

Septiembre 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

1 AGRADECIMIENTOS	3
2 RESUMEN	4
3 INTRODUCCIÓN	5
4 MARCO TEÓRICO	5
5 JUSTIFICACIÓN	14
6 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
7 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	15
8 OBJETIVOS	15
9 HIPÓTESIS	16
10 METODOLOGÍA	
10.1 Diseño	16
10.2. Muestreo	17
10.3 Criterios de inclusión y de exclusión	17
10.4 Operacionalización de las variables	18
10.5 Descripción de modelo conceptual	21
11 RECOLECCIÓN DE LOS DATOS Y PLAN DE ANÁLISIS	22
12 ASPECTOS ÉTICOS	23
13 ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD	24
14 RECURSOS Y FACTIBILIDAD	24
15 RESULTADOS	24
16 DISCUSIÓN	34
17 REFERENCIAS	40

1.Agradecimientos

Comenzaré por decir, aunque suene trivial, que el desarrollo de esta tesis no fue fácil, pero es el reflejo de mi esfuerzo en conjunto con el apoyo recibido de mis profesores quienes me ayudaron a entender más sobre este inmenso camino de la investigación.

Quiero agradecer primero a Dios y a la vida por permitirme concluir este trabajo. También un especial agradecimiento a mis profesores más cercanos, el Dr. Eduardo Robles, la Dra. Lilia Castro y el Dr. Ricardo Orozco, porque de ellos me llevo no sólo el aprendizaje adquirido en el aula, sino también el hecho de ser excelentes profesionales y apasionados en lo que hacen. Al Dr. Manuel Ortega mi tutor, quiero agradecerle por la paciencia y por apoyarme para lograr sacar este trabajo adelante. Al Dr. Rodolfo Nava por estar siempre pendiente y apoyarme durante todo el proceso.

De manera muy especial, agradezco a mis amigas, Estefanía, Daniela y Azucena porque fueron parte importante de este camino, gracias por apoyarnos mutuamente y estoy seguro de que sin ustedes la maestría no hubiera sido lo mismo.

También quiero agradecer a mi familia por ser parte del motor que me impulsa a seguir adelante y por apoyarme en todas mis decisiones, papás, hermana, sobrino, los amo. Por supuesto no podía dejar de agradecer a una persona que forma parte también de ese motor, gracias por estar presente durante este proceso desde antes que empezara, por el apoyo que siempre me has dado y por confiar en que lo lograría, como lo dije al principio este trabajo es un esfuerzo en conjunto y tú has sido una pieza clave en él, gracias siempre Omar.

Iván Arvizu Chávez

2. Resumen

Antecedentes. La diabetes de tipo 2 (DT2), anteriormente conocida como diabetes mellitus tipo 2, tiene su origen en la incapacidad del cuerpo para utilizar eficazmente la insulina, lo que a menudo es consecuencia del exceso de peso y/o la inactividad física. Es importante el estudio del turno nocturno como un factor de riesgo, pues se conoce que puede provocar entre otras cosas mayor incidencia de problemas circulatorios, trastornos del apetito, insomnio e interrupciones del sueño, así como alteraciones relacionadas con el apoyo social, ocio y bienestar físico/psicológico¹. El abordaje de las exposiciones laborales como factores de riesgo para una enfermedad que no es considerada de trabajo como es la DT2 es muy importante ya que esta enfermedad tiene un impacto sobre el desempeño directo del trabajador debido a las complicaciones a las que conlleva.

Objetivo. Determinar la asociación entre la exposición laboral al turno nocturno o rotación de turno y el estado de invalidez por DT2 en trabajadores asegurados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en 2018

Material y métodos. Diseño. Estudio transversal analítico. El universo de estudio son trabajadores asegurados al IMSS con dictamen de invalidez por DT2, dorsopatías y artropatías a nivel nacional durante el 2018. Variable dependiente: dictamen de invalidez por DT2 Variables independientes: Trabajo nocturno o rotación de turno del trabajador. Descripción del estudio: análisis secundario de bases de datos. Plan de análisis: Se realizó un análisis simple y de regresión logística.

Resultados. Se analizaron un total de 3,505 trabajadores con dictamen de invalidez por DT2 y 3,505 trabajadores con dictamen de invalidez por dorsopatías y/o artropatías. La exposición ocupacional al turno nocturno se asoció con el dictamen por estado de invalidez por DT2. En el análisis de regresión logística comparados con el turno diurno, se obtuvo que el turno nocturno tuvo un OR de 1.22 con un intervalo de confianza al 95% de 1.02-1.45. Por otro lado, el OR en el turno mixto, 1.29 (1.06-1.57 IC 95%). Desde el punto de vista del sexo, según los resultados del modelo, tenemos que las mujeres tienen un 60% menos probabilidad de tener un estado de invalidez por diabetes tipo 2 [OR 0.04 (0.34-0.45 IC 95%)]. En cuanto a la edad, se tiene que la probabilidad de tener un dictamen de invalidez por diabetes aumenta un 4% por cada año del trabajador independientemente del turno y del sexo.

Conclusión: La exposición ocupacional al turno nocturno está asociado al dictamen por estado de invalidez por DT2.

3.Introducción

La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. La diabetes de tipo 2 (DT2), anteriormente conocida como diabetes mellitus tipo 2, tiene su origen en la incapacidad del cuerpo para utilizar eficazmente la insulina, lo que a menudo es consecuencia del exceso de peso o la inactividad física.²

En la DT2 diversos factores genéticos y ambientales pueden resultar en la pérdida progresiva de la masa y / o función de las células B acompañada de una deficiente producción de insulina y/o un mal funcionamiento en la acción de la insulina por resistencia en los tejidos periféricos o producción anómala de la hormona que se manifiesta clínicamente como hiperglucemia.³

4.Marco teórico

La prevalencia de la DT2 ha aumentado de manera constante en los últimos tres decenios. En particular aumenta con mayor rapidez en los países de ingresos bajos y medios. El número de personas con DT2 en el mundo, ha aumentado de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014⁴ jugando un papel muy importante en nuestro país y en el mundo debido a las complicaciones y comorbilidades que conlleva. Según la ficha del Perfil de los Países que integra la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el caso de México se identifica a la DT2 entre las primeras causas de muerte⁵. Actualmente de acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2016 (ENSANUT, 2016), se observa que el 9.4% de la población adulta

cuenta con diagnóstico previo de diabetes (10.3% de mujeres y 8.4% de hombres), siendo que 88% de dicha población cuenta con algún tratamiento para controlar su enfermedad⁶.

Las complicaciones que resultan de la enfermedad son una causa importante de morbilidad y mortalidad y están asociadas con el daño o falla de varios órganos como los ojos, los riñones y sistema nervioso periférico. Individuos con DT2 también tienen un riesgo significativamente mayor de enfermedad coronaria, enfermedad vascular periférica y accidente cerebrovascular, y tienen una mayor probabilidad de tener hipertensión arterial, dislipidemia, y obesidad.⁷

La DT2 aumenta el riesgo de todas las complicaciones vasculares, incluyendo la enfermedad vascular periférica, que puede conducir a la amputación, principalmente, de los miembros pélvicos. Los pacientes diabéticos tienen un riesgo 10 a 15 veces mayor para una amputación del miembro pélvico que la población no diabética. Aproximadamente 25 años después del diagnóstico de diabetes, el riesgo acumulativo de una amputación puede ser tan alto como del 11%.⁸

La nefropatía diabética o enfermedad renal crónica atribuida a la diabetes, ocurre en un 20-40% de los pacientes con diabetes y es la principal causa de enfermedad renal en etapa terminal. La nefropatía diabética generalmente se desarrolla después de una duración de la diabetes de 10 años, o al menos 5 años en la diabetes tipo 1, pero puede estar presente en el momento del diagnóstico de diabetes tipo 2.⁹

La retinopatía diabética es una complicación vascular altamente específica de la diabetes tipo 1 y tipo 2, con una prevalencia fuertemente relacionada con la duración de la diabetes y el nivel de control glucémico. La retinopatía diabética es la causa más frecuente de casos nuevos de ceguera en adultos de 20 a 74 años en países desarrollados. El glaucoma, las cataratas y otros trastornos del ojo ocurren antes y con mayor frecuencia en personas con diabetes.

Además de la duración de la diabetes, los factores que aumentan el riesgo o están asociadas con la retinopatía, incluyen hiperglucemia crónica, nefropatía, hipertensión arterial y dislipidemia.

Las neuropatías diabéticas son un grupo heterogéneo de trastornos con diversas manifestaciones clínicas. El reconocimiento temprano y el manejo adecuado de la neuropatía en el paciente con diabetes es importante para evitar complicaciones que los lleven a un estado de invalidez. Las principales neuropatías se dividen en neuropatía periférica y neuropatía autonómica, dentro de esta última categoría tenemos la neuropatía cardíaca, gastrointestinal y los desórdenes genitourinarios.⁹

Existen estadísticas alarmantes que señalan a la neuropatía diabética como una entidad implicada entre el 50-75% de las amputaciones no traumáticas.⁸

El dictamen de invalidez en el IMSS es otorgado por los médicos de salud en el trabajo y según el Artículo 119 de la Ley del Seguro Social tenemos que:

- Para los efectos de esta Ley existe invalidez cuando el asegurado se halle imposibilitado para procurarse, mediante un trabajo igual, una remuneración superior al cincuenta por ciento de su remuneración habitual percibida durante el último año de trabajo y que esa imposibilidad derive de una enfermedad o accidente no profesionales. La declaración de invalidez deberá ser realizada por el Instituto Mexicano del Seguro Social. ¹⁰

Es importante diferenciar este dictamen de invalidez, de la incapacidad permanente parcial e incapacidad permanente total, las cuales según la Ley Federal de Trabajo en sus Artículos 479 y 480, respectivamente, se definen como:

-Incapacidad permanente parcial es la disminución de las facultades o aptitudes de una persona para trabajar.

- Incapacidad permanente total es la pérdida de facultades o aptitudes de una persona que la imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida.

Es sumamente importante considerar que en el ambiente de trabajo existen ciertos factores de riesgo que pueden desencadenar determinados padecimientos, como es el caso del trabajo nocturno y la rotación de turnos, que pueden desencadenar diabetes tipo 2, padecimiento que no se reconoce legalmente como enfermedad

profesional. El identificar los factores de riesgo y los posibles daños a la salud que pueden adquirir los trabajadores expuestos, permitirá llevar a cabo programas de promoción de la salud y de prevención, que beneficiará no solo al trabajador, sino a la economía del centro de trabajo

Factores de riesgo

Los factores de riesgo asociados a DT2 han sido estudiados desde hace varios años debido a que es considerado un problema de salud pública. Los que se presentan a continuación son los que se encuentran en las guías del 2018 de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) en el apartado de *Standards of Care*:

1. Una prueba de glucosa en ayuno debería considerarse en adultos con sobrepeso/obesidad ($IMC \geq 25 \text{kg/m}^2$ ó $\geq 23 \text{kg/m}^2$ en Asiáticos Americanos) con uno o más de los siguientes factores de riesgo:

- Familiares de primer grado con DT2.
- Etnias y razas con mayor riesgo (afroamericanos, latinos, nativos americanos, asiáticos americanos, isleños del pacífico).
- Historia de enfermedad cardiovascular.
- Hipertensión arterial ($\geq 140 \text{mmHg}$ o terapia farmacológica antihipertensiva).
- Niveles de colesterol HDL $< 35 \text{mg/dL}$ y/o triglicéridos $> 250 \text{mg/dL}$.
- Mujeres con síndrome de ovario poliquístico.
- Inactividad física.

- Otras condiciones asociadas con resistencia a la insulina (obesidad severa, acantosis nigricans).
2. Debe realizarse una prueba de glucosa en ayuno cada año a individuos con prediabetes documentada (A1C 5.7%-6.4%, glucosa sérica en ayuno 100-125mg/dL, glucosa sérica posterior a 2 horas tras una carga de 75gr de glucosa 140-199mg/dL).
 3. Debe hacerse un examen al menos cada 3 años a mujeres que fueron diagnosticadas con diabetes gestacional.
 4. Para todos los individuos con una edad >45 años.
 5. Si los resultados en los anteriores son reportados como normales se aconseja repetir con una periodicidad de cada 3 años. ¹¹

La prevalencia de diabetes tipo 2 en adultos obesos es 3-7 veces mayor que en adultos con peso normal, y aquellos con un índice de masa corporal (IMC) >35 tienen 20 veces más probabilidades de desarrollar diabetes que aquellos con un IMC entre 18.5 y 24.9. Además, el aumento de peso durante la edad adulta se correlaciona directamente con un mayor riesgo de diabetes tipo 2.¹²

Ciclo circadiano

Uno de los principales **propósitos propuestos** de tener un sistema circadiano coherente es generar ritmos diarios en los procesos biológicos y fisiológicos para que el individuo esté mejor preparado para los cambios rítmicos en el entorno. En los mamíferos, esto se logra mediante una jerarquía de múltiples osciladores

circadianos, que consiste en el reloj central ubicado en el núcleo hipotalámico supraquiasmático (SCN) y osciladores periféricos en casi todos los demás tejidos y tipos de células. El SCN se puede sincronizar con el ciclo de luz y oscuridad de 24 horas a través de las entradas de luz directas recibidas de la retina y transmitidas a través del tracto retinohipotalámico.¹³ Para mantener los osciladores periféricos en relaciones de fase adecuadas entre sí, el SCN transmite su información temporal a través de múltiples vías, incluidas proyecciones neurales directas y señales hormonales, o indirectamente mediante la modulación de la temperatura corporal y los ciclos de comportamiento.¹⁴ Ahora se sabe que además de las señales temporales dadas por el SCN, los osciladores periféricos también pueden ser activados directamente por varios otros estímulos, siendo la alimentación la señal de activación dominante para muchos.

El sistema de sincronización o ciclo circadiano impulsa los ritmos diarios de la fisiología y el comportamiento, incluyendo el patrón alterno de alimentación y ayuno. También regula los ritmos diarios de la secreción de insulina y el metabolismo de la glucosa. Las perturbaciones del ciclo de sueño / vigilia, la reducción de la duración / calidad del sueño y la arquitectura alterada del sueño pueden afectar estos ritmos, probablemente contribuyendo al desarrollo de la enfermedad metabólica. Del mismo modo, la disociación de los patrones de actividad / alimentación de los ritmos internos de la liberación de hormonas y la función metabólica, conocida como 'desorganización circadiana ambiental' o 'desalineación circadiana', también pueden tener impactos negativos en el metabolismo. La alteración circadiana se asocia comúnmente con la reducción de la calidad del sueño, pero puede ocurrir

independientemente de la pérdida del sueño, lo que produce déficits metabólicos como la hiperinsulinemia y la intolerancia a la glucosa. ¹⁵

Los trabajadores que realizan jornada nocturna o rotación de turno generalmente se encuentran bajo un desajuste circadiano (i.e., desajuste entre su sistema endógeno circadiano y 24 horas de ambiente / ritmos de comportamiento como ciclos de luz/oscuridad, despertar/dormir, actividad/inactividad, y alimentación/ayuno). Este desajuste ha sido propuesto para explicar, en parte, por qué la rotación de turno de trabajo es un factor de riesgo para el desarrollo de DT2. ¹⁶

En contraste con los resultados del estudio anterior, Norito Kawakami et al. en 1999, realizaron una cohorte con 2597 trabajadores de una compañía eléctrica donde la exposición de interés era la rotación de turno encontrándose un cociente de riesgo (hazard ratio HR) de 1.67 (CI 0.59–4.90) de los trabajadores que tenían rotación de turno con aquellos que sólo tenían un turno diurno fijo. ¹⁷

En una revisión sistemática con metaanálisis realizada en el 2014 por Gan Y, et al., donde se incluyeron 12 estudios con un total de 226 652 participantes en los cuales se evaluó la exposición permanente al trabajo por turnos y el riesgo de DT2, encontraron que se tiene una razón de momios (OR) de 1.09 en aquellos trabajadores que tenían trabajo por turnos, incluido el nocturno, comparados con trabajadores que nunca han sido expuestos al trabajo por turnos o turno nocturno (IC del 95%: 1.05 a 1.12; $p = 0,014$), en la estratificación por sexo se obtuvo en

hombres (OR = 1.37, IC del 95%: 1.20 a 1.56) y para las mujeres (OR = 1.09, IC del 95%: 1.04 a 1.14) ($p= 0.01$).¹⁸

En un ensayo clínico aleatorizado cruzado realizado por Morris CJ. Et al., concluye que el desajuste circadiano incrementa la glucosa postprandial, independiente de los efectos del comportamiento circadiano.¹⁹

Este efecto no es debido únicamente a la pérdida de horas de sueño, se ha encontrado que el desajuste circadiano disminuye la sensibilidad de la insulina e incrementa la inflamación independiente de la pérdida de sueño.²⁰

Por su parte Silva-Costa A, et al. (2015), en una cohorte con 15,105 funcionarios públicos (trabajadores actuales y jubilados) expuestos a trabajo nocturno, de entre 35-74 años de edad al inicio (2008-2010) encontraron que las mujeres expuestas más de 20 años tienen un riesgo mayor (1.42 [(IC 95%) 1.39-1.45]) con respecto a las mujeres que nunca estuvieron expuestas al turno nocturno (0.96 (IC 95%: 0.94-0.99)), para los hombres expuestos más de 20 años el riesgo se atenuó pero siguió siendo mayor (1.06 (IC 95% 1.04-1.08)) con respecto a los que nunca han trabajado durante la noche (0.99 (IC 95% 0.98-1.01)).²¹

En 2016 en una cohorte con 19,898 enfermeras de 44 años en adelante expuestas a turno nocturno y rotatorio se encontró un HR = 1.84; IC del 95%: 1.46 a 2.31) en el modelo crudo para turno nocturno comparado con aquellas que sólo tenían turnos diurnos y en modelos totalmente ajustados por edad, estado de fumador, intensidad de fumar, actividad física, consumo de alcohol (g / semana), ingesta de carne grasa,

estado civil, estado laboral, hipertensión, consumo de frutas y verduras con un HR=1.73;(IC 1.37 a 2.19). Para el ajuste por índice de masa corporal (IMC) el HR=1.58; (IC 1.25 a 1.99). En el caso de turno rotatorio el HR de 1.06 (0.75 a 1.07) y 1.08 (0.91 a 1.28), en modelos totalmente ajustados sin y con IMC respectivamente.²²

5. Justificación

La DT2, es contemplada como un problema de salud pública, que establece un alto impacto económico y social, que conlleva la disminución en la calidad de vida de los sujetos que la padecen, así como la pérdida de años de vida productiva y años de vida potencial perdidos a consecuencia de las complicaciones crónicas o de la mortalidad.²³

Los pacientes diabéticos tienen una esperanza de vida que se puede acortar cerca de 15 años y pueden fallecer hasta un 75% por complicaciones vasculares.²⁴

Los años de vida ajustados por discapacidad (DALYS por sus siglas en inglés) en la Ciudad de México fueron de 1,797.46 x 100,000 habitantes (1,536.35-2,133.25) y a nivel nacional de 2,481.58 x 100, 000 habitantes (2,102.72-2,952.58).²⁵

En la Memoria Estadística del IMSS del año 2018 la diabetes sigue ocupando el primer lugar de causa de invalidez con un número de 6,166 trabajadores que representan el 22.01% del total nacional.²⁶

6. Planteamiento del problema

Como podemos observar los estudios que se han realizado hasta el momento que buscan identificar el turno nocturno y la rotación de turno como un factor de riesgo para la diabetes muestran discrepancias por lo que es conveniente estudiar las exposiciones para aclarar esta discordancia y poder tener más estudios que en un futuro puedan responder si la exposición laboral al turno nocturno y rotación de turno son factores de riesgo para el desarrollo de DT2.

7. Pregunta de investigación

¿Existe asociación entre la exposición laboral al turno nocturno y/o rotación de turno y el dictamen de invalidez por diabetes tipo 2 en los trabajadores asegurados al IMSS del 2018?

8. Objetivo general

Determinar la asociación entre la exposición laboral al turno nocturno o rotación de turno y el estado de invalidez por DT2 en trabajadores asegurados al IMSS en 2018.

Objetivos específicos

-Identificar la frecuencia de la exposición laboral al turno nocturno o rotación de turno en un grupo de trabajadores con estado de invalidez por DT2 y en trabajadores con estado de invalidez por dorsopatías y artropatías.

-Medir la asociación entre la exposición laboral al turno nocturno o rotación de turno y el estado de invalidez por DT2 en trabajadores asegurados al IMSS en 2018.

9. Hipótesis de trabajo

La exposición laboral a turno nocturno y/o rotación de turno se encuentran asociados con un estado de invalidez por diabetes tipo 2 en los trabajadores asegurados al IMSS en 2018.

10. Material y métodos

10.1 Diseño de estudio

Transversal analítico por análisis secundario de bases de datos.

El universo de estudio son trabajadores asegurados al IMSS con dictamen de invalidez por DT2, dorsopatías y artropatías a nivel nacional durante el 2018.

10.2 Muestreo

Se realizó un censo con todos los dictámenes de invalidez por DT2, dorsopatías, artropatías durante el 2018 por lo que no es necesario el cálculo de tamaño de muestra. El censo es el proceso de observar la población completa, se trata desde el punto de vista estadístico, en el recuento de la totalidad de los elementos que componen la población que se quiere investigar, es necesario que siempre que se haga un censo se especifique el espacio y el tiempo al que se refiere el recuento, en este caso tenemos que son el total de trabajadores con dictamen de invalidez por DT2 y para compararlos se utilizó aquellos con dorsopatías y/o artropatías del 2018 que cumplían con los criterios para incluirse en el estudio, pues hasta ese momento eran los datos más recientes y completos con los que se contaba. Se utilizaron como el grupo de comparación estos diagnósticos debido a que, de los utilizados para dar un dictamen de invalidez, estas son las patologías que no tienen ninguna relación con diabetes o el sistema endocrino, directa o indirectamente.

10.3 Criterios de inclusión y exclusión de los grupos

Criterios de inclusión para grupo con el evento de interés

-Trabajadores asegurados al IMSS con dictamen de invalidez por diabetes tipo 2 durante 2018

Criterios de inclusión para grupo comparador

-Trabajadores asegurados al IMSS con dictamen de invalidez por dorsopatías, artropatías durante 2018

Criterios de exclusión para grupo comparador

-Trabajadores con diagnóstico secundario de diabetes tipo 1 o tipo 2.

10.4 Operacionalización de variables

Edad

Conceptual. Es el tiempo transcurrido a partir del nacimiento del individuo hasta el momento.

Operacional. Años cumplidos al momento del llenado del dictamen de invalidez.

Escala de medición. Cuantitativa discreta

Indicadores de medición. Años cumplidos

Sexo

Conceptual. Se refiere a aquella condición de tipo orgánica que diferencia al hombre de la mujer.

Operacional. Referido al momento del llenado del dictamen de invalidez.

Escala de medición. Dicotómica

Indicadores de medición.

1.Hombre

2.Mujer

Dictamen de invalidez por diabetes tipo 2 (grupo de estudio)

Conceptual. Existe invalidez cuando el asegurado se halle imposibilitado para procurarse, mediante un trabajo igual, una remuneración superior al cincuenta por

ciento de su remuneración habitual percibida durante el último año de trabajo y que esa imposibilidad derive de una enfermedad o accidente no profesionales.

Operacional. El dictamen de invalidez es otorgado por los médicos de salud en el trabajo.

Escala de medición. Nominal

Indicadores de medición.

0.- No dictamen de invalidez por diabetes tipo 2 (En esta categoría están incluidos aquellos que presentan un dictamen de invalidez por dorsopatías y/o artropatías)

1.- Sí dictamen de invalidez por diabetes tipo 2

Turno

Conceptual. Es el tiempo que cada trabajador dedica a la ejecución del trabajo para el cual fue contratado, expresado en horas, días, semanas o meses.

Operacional. Se obtendrá por la definición de la Ley Federal del trabajo.

Escala de medición. Nominal

Indicadores de medición. Según la Ley Federal de trabajo en su Título Tercero “Condiciones de trabajo”, Capítulo II “Jornada de trabajo” se tienen las siguientes definiciones:

1.-Turno diurno. Es la comprendida entre las seis y las veinte horas.

2.-Turno mixto. Es la que comprende períodos de tiempo de las jornadas diurna y nocturna, siempre que el período nocturno sea menor de tres horas y media, pues si comprende tres y media o más, se reputará jornada nocturna.

3.-Turno rotatorio. Se entenderá como turno rotatorio cuando cambien entre los turnos mencionados.

4.-Turno nocturno. Es la comprendida entre las veinte y las seis horas.

Ocupación

Conceptual. Es el conjunto de tareas laborales determinadas por el desarrollo de la técnica, la tecnología y la división del trabajo, comprende la función laboral del trabajador y los límites de su competencia

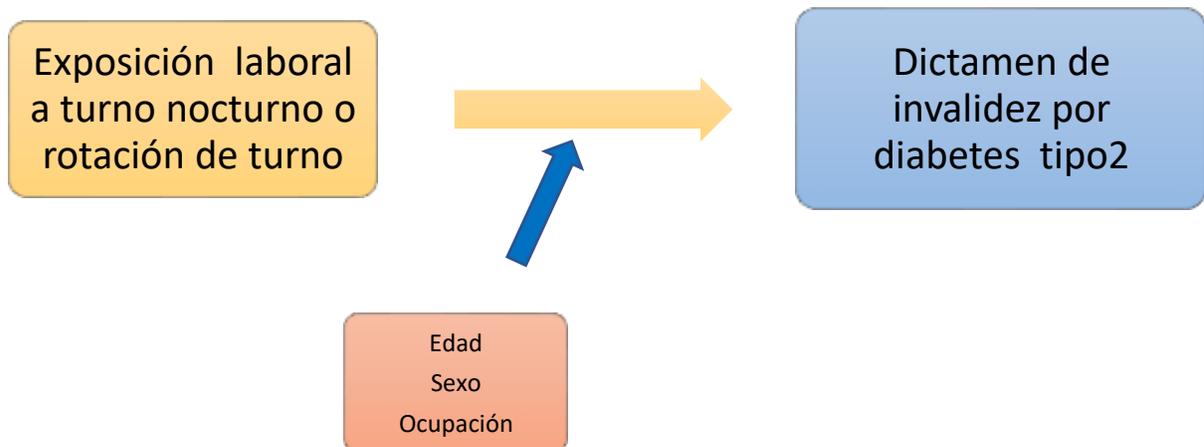
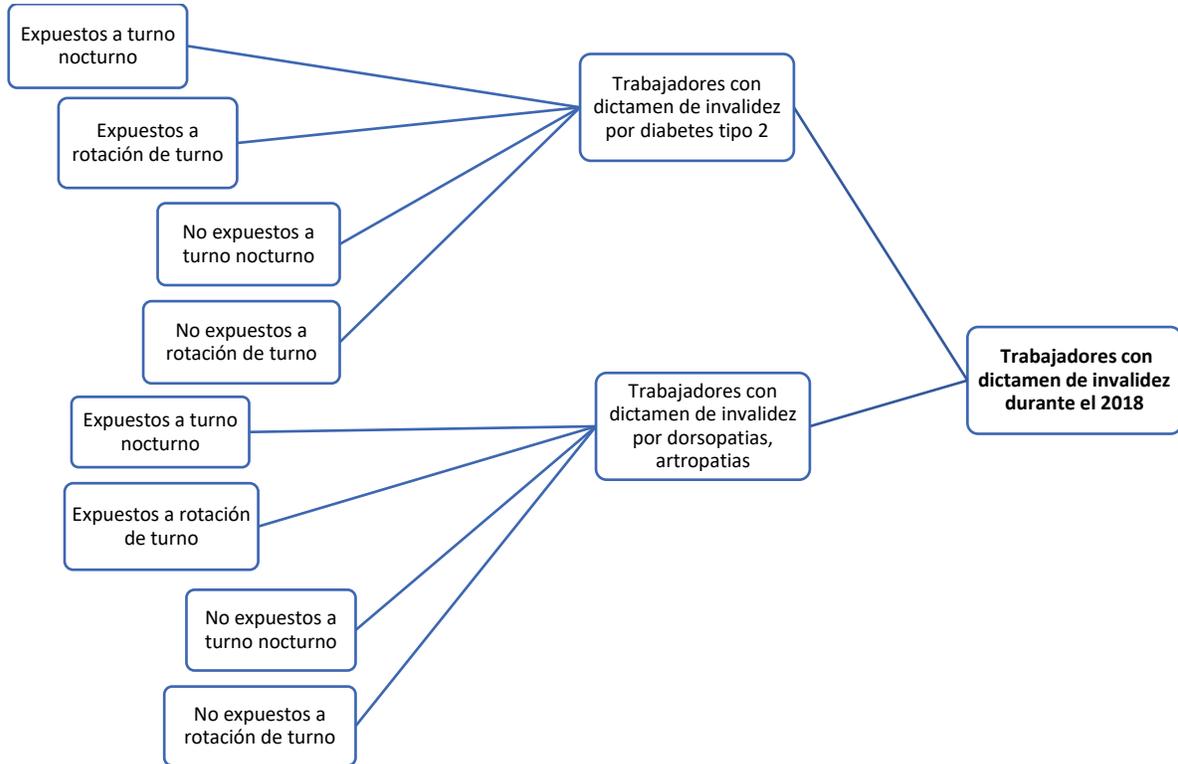
Operacional. Se refiere al último puesto del trabajador que desempeñaba al momento de realizarle el dictamen de invalidez. De acuerdo al sistema nacional de clasificación de ocupaciones (SINCO)²⁷.

Escala de medición. Nominal

Indicadores de medición.

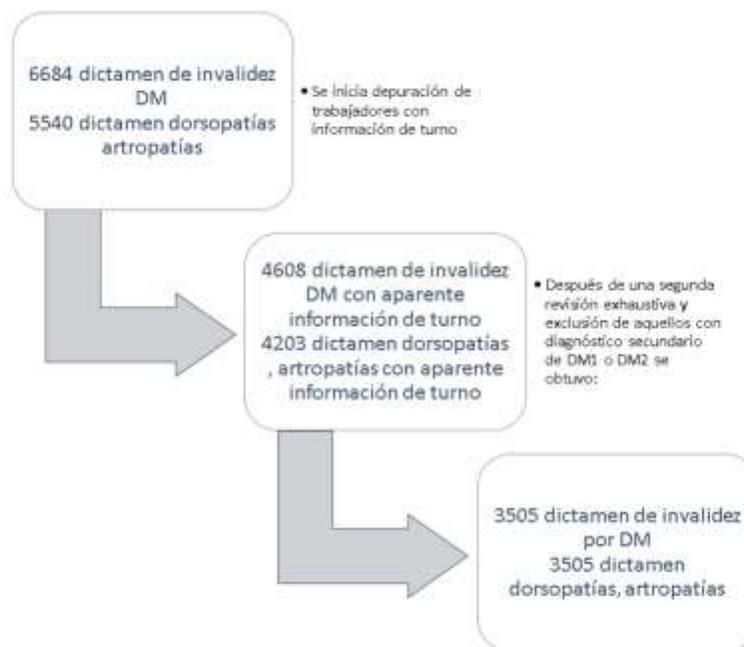
- 1.- Funcionarios, directores y jefes
- 2.- Profesionistas y técnicos
- 3.- Trabajadores auxiliares en actividades administrativas
- 4.- Comerciantes, empleados en ventas y agentes de ventas
- 5.- Trabajadores en servicios personales y vigilancia
- 6.- Trabajadores en actividades agrícolas, ganaderas, forestales, caza y pesca
- 7.- Trabajadores artesanales
- 8.- Operadores de maquinaria industrial, ensambladores, choferes y conductores de transporte
- 9.- Trabajadores en actividades elementales y de apoyo

10.5 Modelo de investigación



11. Recolección de datos y plan de análisis

Se realizó la extracción directamente por el área de las tablas de Datamart de Sistema de Salud en el trabajo (SISAT) para integrar la base de datos Invalidez 2018 con diagnóstico principal o asociado a Diabetes Mellitus, incluyendo los registros del apartado manual. Posteriormente se clasificó según tenían o no información del turno del trabajador en este apartado, ya que no es una variable que se registra directamente en el momento del dictamen de invalidez. En seguida se eliminaron aquellos trabajadores con dictamen asociado a diabetes tipo 1 u otras patologías y sólo se trabajó con aquellos con diagnóstico de diabetes tipo 2 para el grupo con el evento de interés y dorsopatías y artropatías para el caso del grupo en comparación.



Una vez depurada la base de datos se analizó utilizando el programa estadístico Stata en su versión 14.0 considerando como significativos aquellos resultados con una $p < 0.05$.

Se llevó a cabo un análisis descriptivo de los resultados obtenidos, así como un análisis bivariado con la prueba de chi-cuadrada. Posteriormente se realizaron regresiones logísticas ajustadas por variables confusoras. Se calcularon las razones de momios con intervalo de confianza al 95%.

12. Aspectos éticos

Los procedimientos propuestos están de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki de 2013 y sus enmiendas, así como los códigos y normas Internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. La información que se obtuvo de los trabajadores fue a través de folios en lugar de nombres.

13. Aspectos de bioseguridad

El presente protocolo, no tiene implicaciones de bioseguridad, ya que no se utilizó material biológico infecto-contagioso; cepas patógenas de bacterias o parásitos; virus de cualquier tipo; material radiactivo de cualquier tipo; animales y/o células y/o vegetales genéticamente modificados; sustancias tóxicas, peligrosas o explosivas; cualquier otro material que ponga en riesgo la salud o la integridad física del

personal de salud o los derechohabientes del IMSS o afecte al medio ambiente. Asimismo, declara que en este proyecto no se llevaron a cabo procedimientos de trasplante de células, tejidos u órganos, o de terapia celular, ni se utilizarán animales de laboratorio, de granja o de vida silvestre.

14. Recursos y factibilidad

Se contó con el acceso a las bases de datos del SISAT de donde se obtuvo la información para realizar el análisis secundario.

15. Resultados

Caracterización del grupo de estudio con DM

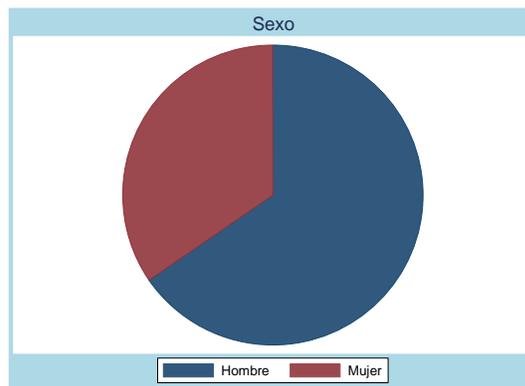
Se analizaron un total de 3,505 trabajadores con dictamen de invalidez por diabetes tipo 2, de los cuales el 79% de ellos eran hombres. (Cuadro y figura1)

Cuadro1

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	2,772	79.09
Mujer	733	20.91
Total	3,505	100.00

Fuente: elaboración propia (Cd. Mx,2019)

Figura1



Fuente: elaboración propia (Cd. Mx 2019)

Con respecto a la edad que los trabajadores que cuenta con dictamen de invalidez por diabetes tienen en promedio 51 años, con una desviación estándar considerable

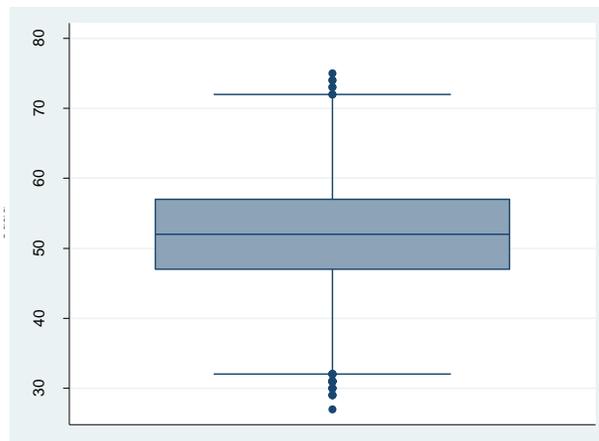
de 7 años y podemos decir que el 68% de los trabajadores se encuentra entre 44 y 58 años. Si bien la edad presenta diversos valores extremos se encuentran tanto por arriba como por debajo de la distribución (Cuadro y figura 2).

Cuadro 2

Variable	Obs	Promedio	Desviación estándar	Min	Max
edad	2,274	51.61829	7.072022	27	75

Fuente: elaboración propia (Cd. Mx 2019)

Figura 2



Fuente: elaboración propia (Cd. Mx 2019)

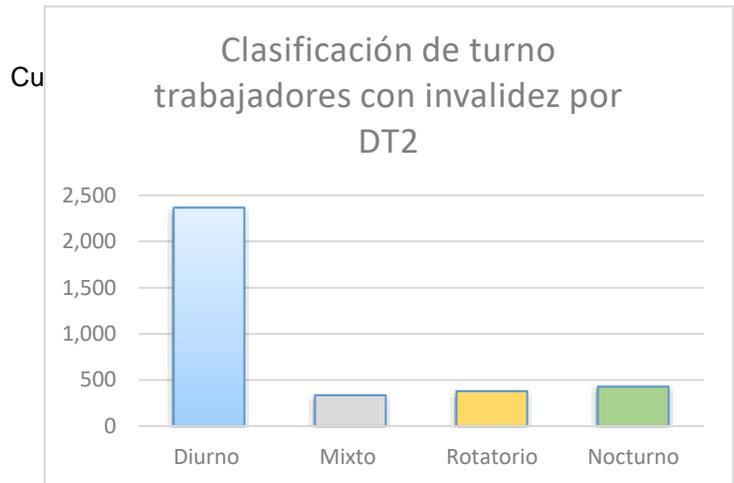
En cuanto a la distribución en los diferentes turnos de los trabajadores con dictamen de invalidez por diabetes tipo 2, tenemos que la mayoría (67.5%) se encuentra en el turno diurno. El siguiente turno con mayor cantidad de trabajadores en este grupo, es el turno nocturno con un total de 427 trabajadores que representan el 12.18%. (Cuadro y figura 3)

Cuadro 3

TURNO	Frecuencia	Porcentaje
Diurno	2,366	67.5
Mixto	334	9.53
Rotatorio	378	10.78
Nocturno	427	12.18
Total	3,505	100

Fuente: elaboración propia (Cd. Mx 2019)

Figura 3



Fuente: elaboración propia (Cd. Mx 2019)

Con respecto a las ocupaciones del grupo de trabajadores en estudio, de acuerdo con el sistema de clasificación SINCO, pero al encontrarse una gran variedad de códigos detallados, para este trabajo agruparon por el parámetro más general de este sistema como fue descrito en el método y que es el conocido como "división", el cual incluye nueve grandes grupos principales. De estas divisiones tenemos que el 22.11% de los trabajadores con dictamen de invalidez por diabetes tipo 2 se encuentran agrupados en trabajadores en actividades elementales y de apoyo, los cuales incluye a trabajadores de apoyo en actividades agropecuarias, forestales, pesca y caza, trabajadores de apoyo en la minería, construcción e industria, ayudantes de conductores de transporte, conductores de transporte de tracción humana y animal y cargadores, ayudantes en la preparación de alimentos, vendedores ambulantes, trabajadores domésticos, de limpieza, planchadores y otros trabajadores de limpieza, trabajadores de paquetería, de apoyo para espectáculos y repartidores de mercancías y otros trabajadores en actividades elementales y de apoyo, no clasificados anteriormente. En segundo lugar, con un

19.09% se encuentran los operadores de maquinaria industrial, ensambladores, choferes y conductores de transporte donde se incluyen a los operadores de instalaciones y maquinaria industrial, ensambladores y montadores de herramientas, maquinaria, productos metálicos y electrónicos, conductores de transporte y de maquinaria móvil y otros operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte, no clasificados anteriormente. (Cuadro y figura 4)

Cuadro 4

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Funcionarios, directores y jefes	92	2.62
Profesionistas y técnicos	454	12.95
Trabajadores auxiliares en actividades administrativas	320	9.13
Comerciantes, empleados en ventas y agentes de ventas	370	10.56
Trabajadores en servicios personales y vigilancia	415	11.84
Trabajadores en actividades agrícolas, ganaderas, forestales, caza y pesca	91	2.6
Trabajadores artesanales	319	9.1
Operadores de maquinaria industrial, ensambladores, choferes y conductores de transporte	669	19.09
Trabajadores en actividades elementales y de apoyo	775	22.11

Figura 4

Fuente: elaboración propia(Cd. Mx 2019)



Fuente: elaboración propia (Cd. Mx 2019)

Caracterización del grupo de comparación

Se analizaron un total de 3505 trabajadores con dictamen de invalidez por dorsopatías y artropatías los cuáles fueron utilizados como el grupo de comparación con los trabajadores por dictamen de invalidez por diabetes tipo 2, se codificaron en la base de datos como “cero”.

Del total de los trabajadores con dictamen de invalidez por dorsopatías y artropatías, encontramos que el 59.51% de ellos eran hombres. (Cuadro y figura 5).

Cuadro 5

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	2,086	59.51
Mujer	1,419	40.49
Total	3,505	100.00

Fuente: elaboración propia (Cd. Mx 2019)

Figura 5



Fuente: elaboración propia (Cd. Mx 2019)

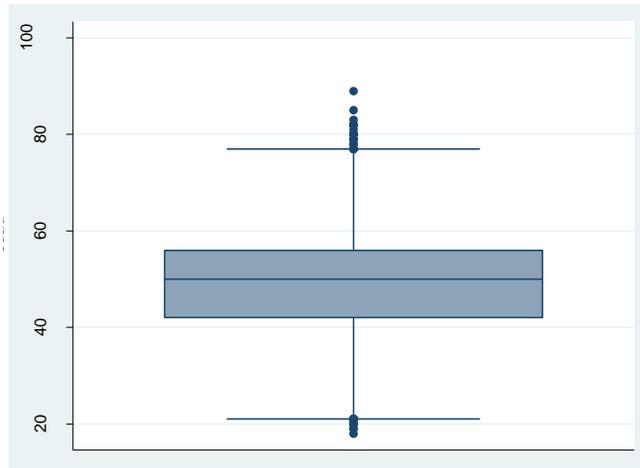
De manera general observamos con respecto a la edad que los trabajadores que cuenta con dictamen de invalidez por dorsopatías y artropatías tienen en promedio 48 años, con una desviación estándar considerable de 10.74 años y podemos decir que el 68% de los trabajadores se encuentra entre 38 y 58 años además de que al igual que el grupo de estudio presenta diversos valores extremos. (Cuadro y figura 6)

Cuadro 6

Variable	Obs	Promedio	Desviación estándar	Min	Max
edad	3,505	48.32582	10.74231	18	89

Fuente: elaboración propia (Cd. Mx 2019)

Figura 6



Fuente: elaboración propia (Cd. Mx 2019)

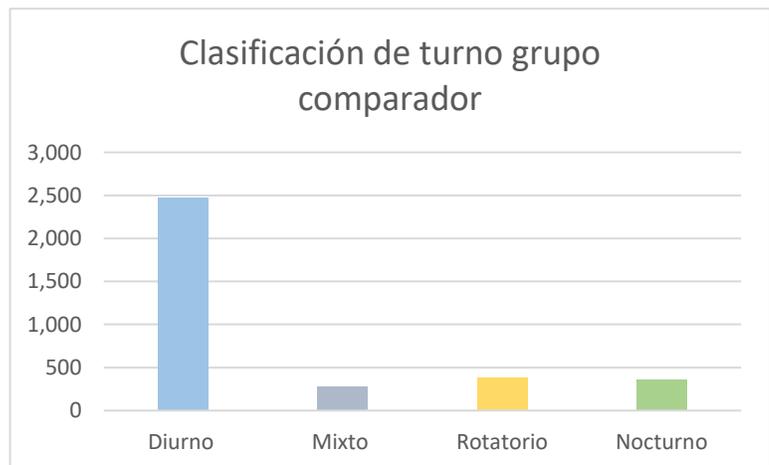
En cuanto a la distribución en los diferentes turnos de los trabajadores con dictamen de invalidez por dorsopatías y artropatías, tenemos que el 70.61% laboraba en el turno diurno. El siguiente turno con mayor cantidad de trabajadores en este grupo, es el turno rotatorio con un total de 384 trabajadores que representan el 10.96%. (Cuadro y figura 7)

Cuadro 7

TURNO	Frecuencia	Porcentaje
Diurno	2,475	70.61
Mixto	284	8.10
Rotatorio	384	10.96
Nocturno	362	10.33
Total	3,505	100

Fuente: elaboración propia (Cd. Mx 2019)

Figura 7



Tenemos que el 21.6% de los trabajadores con dictamen de invalidez por dorsopatías y artropatías, es decir, el grupo comparador, -se encuentran agrupados en operadores de maquinaria industrial, ensambladores, choferes y conductores de transporte donde se incluyen a los operadores de instalaciones y maquinaria industrial, ensambladores y montadores de herramientas, maquinaria, productos metálicos y electrónicos, conductores de transporte y de maquinaria móvil y otros operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte, no clasificados anteriormente. En segundo lugar, con un 16.8% se encuentran los trabajadores en actividades elementales y de apoyo, los cuales incluye a trabajadores de apoyo en actividades agropecuarias, forestales, pesca y caza, trabajadores de apoyo en la minería, construcción e industria, ayudantes de conductores de transporte, conductores de transporte de tracción humana y animal y cargadores, ayudantes en la preparación de alimentos, vendedores ambulantes, trabajadores domésticos, de limpieza, planchadores y otros trabajadores de limpieza, trabajadores de paquetería, de apoyo para espectáculos y repartidores de mercancías y otros trabajadores en actividades elementales y de apoyo, no clasificados anteriormente. (Cuadro y figura 8)

Cuadro 8

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Funcionarios, directores y jefes	84	2.4
Profesionistas y técnicos	489	13.95
Trabajadores auxiliares en actividades administrativas	308	8.79
Comerciantes, empleados en ventas y agentes de ventas	381	10.87
Trabajadores en servicios personales y vigilancia	534	15.24
Trabajadores en actividades agrícolas, ganaderas, forestales, caza y pesca	53	1.51
Trabajadores artesanales	310	8.84
Operadores de maquinaria industrial, ensambladores, choferes y conductores de transporte	757	21.6
Trabajadores en actividades elementales y de apoyo	589	16.8

Fuente: elaboración propia (Cd. Mx 2019)

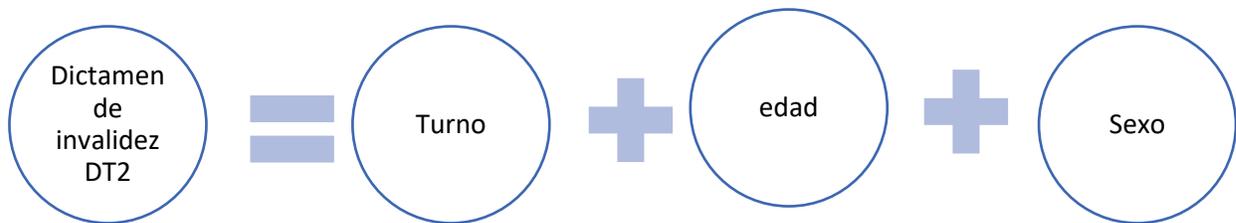
Figura 8



Fuente: elaboración propia(Cd. Mx 2019)

Dictamen de invalidez por diabetes tipo 2 y turno

Se realizó un modelo de regresión logística con las variables de interés y se encontraron los siguientes resultados:



Para llevar a cabo este modelo, en el caso de la variable turno, en la clasificación de turno rotatorio, únicamente se incluyeron aquellos trabajadores que se encontraran rotando en el turno nocturno, ya que los que rotan durante el turno diurno y vespertino no tienen ninguna implicación de riesgo por el horario que se maneja de acuerdo a lo comentado en el marco teórico.

De esta manera tenemos que el turno nocturno comparado con el turno diurno tuvo un OR de 1.22 con un intervalo de confianza al 95% de 1.02-1.45 Por otro lado, el OR en el turno mixto, es decir aquellos que abarcan hasta un máximo de 3.5 hrs y medias del turno nocturno fue de 1.29 (1.06-1.57 IC 95%). (Cuadro 9)

En cuanto a la edad, se tiene que la probabilidad de tener un dictamen de invalidez por diabetes aumenta un 4% por cada año del trabajador independientemente del turno y del sexo.

16. Discusión

Es importante señalar, que no se encontró algún estudio en el que se aborde la asociación de la diabetes tipo 2 y el trabajo nocturno y/o rotación de turno con el dictamen de invalidez.

Este abordaje del tema desde el punto de vista de invalidez es importante ya que como se mencionó anteriormente, a pesar de ser una enfermedad que no se considera de trabajo, conlleva a la disminución en la calidad de vida de los sujetos que la padecen, así como la pérdida de años de vida productiva y años de vida potencial perdidos a consecuencia de las complicaciones crónicas o de la mortalidad.²³ Como lo mencionan Areesa Manodpitipong et al en su trabajo, los pacientes con diabetes tipo 2 que realizaban trabajo nocturno tenían un control glucémico significativamente peor según lo evaluado por la hemoglobina glucosilada, que aquellos que no trabajaban o realizaban trabajo diurno, después de ajustar por múltiples factores, incluyendo la duración del sueño, la preferencia de la mañana y la tarde y la dieta. El trabajo de turno nocturno se asoció con un aumento del 5,9% en la hemoglobina glucosilada de su valor original.²⁸

Es por eso que Laviacoli et al.²⁹ en su revisión nos indican los puntos clave que se deben evaluar en los trabajadores que presentan diabetes para mejorar su control glucémico y así evitar o retrasar las complicaciones, por ejemplo, la motivación de

los trabajadores al realizar sus actividades, la capacidad de los trabajadores de identificar y manejar episodios de hipoglucemia, la presencia de personal entrenado para identificar estos episodios, el grado de compromiso con la terapia farmacológica y dietética, la presencia de complicaciones diabéticas y el tipo y características de la jornada de trabajo. Para resolver esto, también nos dan recomendaciones específicas, en el caso de trabajadores con diabetes tratados con insulina, no hay restricciones para que realicen jornada con rotación de turnos o turno nocturno, deben ser considerados para estas jornadas cuando presentan alta adherencia al tratamiento farmacológico y dietético, lo cuál se puede evaluar con una hemoglobina glucosilada periódica.

En el caso de trabajadores con diabetes no tratados con insulina, en presencia de buen control glucémico no presentan ninguna restricción para la jornada nocturna o con rotación de turnos, para aquellos trabajadores diabéticos con un control subóptimo de la glucosa, pueden realizar estas jornadas siempre y cuando garanticen el consumo de comida apropiada y tratamiento adecuado, y en caso de que tengan un descontrol glucémico se les deberá retirar de este tipo de jornada hasta que presenten de nuevo un buen control, medido a través de su hemoglobina glucosilada.

Además podemos observar en los resultados de este estudio, el hecho de que las mujeres tienen menor probabilidad de tener un dictamen de invalidez por DT2, esto a pesar de que la ENSANUT 2016 reporta una mayor prevalencia de DT2 con respecto a los hombres⁶, en primer lugar, esto probablemente pueda ser explicado en este estudio porque en general en los dos grupos de estudio teníamos más hombres que mujeres, en segundo lugar, porque la participación laboral femenina

en México es baja comparada con la de los hombres y en tercer lugar, en la ENSANUT posiblemente, debido a que las mujeres acuden más a los servicios de salud que los hombres y por lo tanto se diagnostican más.

En lo que respecta a la edad, hay un aumento de probabilidad de tener un dictamen de invalidez por DT2 por cada año de vida independientemente del turno y del sexo, esto concuerda con la bibliografía, ya que la ADA en el apartado de Standards of care menciona que debe llevarse a cabo un test para la detección de diabetes tipo 2 a todos los individuos con una edad >45 años.¹¹

Ahora bien, en el estudio realizado, el uso de diagnósticos médicos, incluso en categorías, involucra incertidumbre sobre todo dentro de los diagnósticos altamente especializados, llevando a una mala clasificación. Una ventaja de usar registros médicos ya existentes es que el prediagnóstico y la mala clasificación generalmente es no diferencial. En la mayoría de las situaciones, el clínico desconoce la exposición de las causas propias de la enfermedad al hacer un diagnóstico, por lo que la mala clasificación de la enfermedad será no diferencial y esto es una ventaja al realizar un análisis de datos secundarios como en el presente estudio. Este tipo de error se conoce como error aleatorio.

Podemos definir al error aleatorio como “la porción de la variación en una medida que no está aparentemente relacionada con otra medida o variable, por lo que se considera que la variación se debe al azar”³⁰. Las formas de medir la presencia de este error son por medio de pruebas estadísticas que dan como resultado lo que se conoce como valor de p y con los intervalos de confianza. En este estudio se

reportaron los intervalos de confianza ya que el valor de p es menos informativo y más susceptible de una interpretación inadecuada ³¹.

Otro error que se puede cometer se denomina error sistemático, también conocido como sesgo y es aquel que tiene a menudo un origen reconocible, por ejemplo, el instrumento de medición, dando valores que se mantienen consistentemente distorsionados en una dirección particular ³⁰. A diferencia del error aleatorio no se modifica incrementando el tamaño de muestra y puede ser de tres tipos: sesgo de selección, sesgo de medición y confusión.

Durante la realización del presente estudio, nos enfrentamos ante el sesgo de selección, ya que algunos trabajadores no entraron a nuestro análisis debido a que no tenían información completa, sobre todo en lo que respecta a la jornada de trabajo, la cual era la variable independiente principal que queríamos asociar con los dictámenes de invalidez.

La manera en que nos afectó el sesgo de medición fue debido a que se utilizó una base de datos, lo cual no permite controlar la forma en que esos datos se obtuvieron, como en el caso del turno, ya que como no es una variable que se pregunta de manera específica, sino que se reporta en una variable que se denomina “actividades laborales”, en la cual el médico describe las actividades diarias del puesto del trabajador, por lo que en algunos casos, algunos de médicos sí incluían el horario de trabajo y otros no, esto sí podría llevarnos a un problema en la medición de la exposición y por lo tanto a una mala clasificación, lo que conlleva tener un sesgo hacia el valor nulo, esto significa que los resultados obtenidos siempre saldrían más bajos en el estudio de lo que realmente son.

Respecto al sesgo de confusión, entendiéndolo, según Rothman, como aquel factor que cumple con tres características, la primera, es un factor de riesgo para la enfermedad, en segundo lugar, está asociado con la exposición en estudio y la tercera característica es que no es un paso intermedio en la secuencia causal entre la exposición y la enfermedad. Por lo que se debe intentar controlar este sesgo a través del diseño y el análisis. En el caso particular del presente estudio se intentó controlar a partir del análisis por medio de una regresión logística, pero no fue suficiente ya que la otra limitación importante que tuvimos fue la manera de obtener los datos, ya que no se contaba con otras variables importantes para poder controlarlas al momento de realizar el modelo y se sabe son factores de riesgo para diabetes tipo 2, como son, los antecedentes de familiares en primer grado con la enfermedad, es decir padres y hermanos, el índice de masa corporal mayor o igual a 25 kg/m², antecedentes personales patológicos, como niveles de colesterol HDL <35mg/dL y/o triglicéridos >250mg/dL, mujeres con síndrome de ovario poliquístico, historia de enfermedad cardiovascular, uso de terapia farmacológica antihipertensiva o hipertensión arterial sistémica en tratamiento, mujeres que hayan sido diagnosticadas con diabetes gestacional, personas con inactividad física, entre otras variables.

Con respecto a la generalización de los resultados, esto deben tomarse con cautela, debido a que la población en la que se realizó el estudio, sólo abarca aquellos trabajadores que se encuentran asegurados al Instituto Mexicano del Seguro Social, lo cual representa aproximadamente un 50 % de la población que labora, mientras que el resto se encuentra distribuida entre los distintos sistemas de seguridad social

más aquellos que no cuentan con ninguno de ellos, por lo tanto estos resultados sólo podrían extrapolarse a población específica del IMSS.

Gracias a trabajos como este, el identificar factores de riesgos como lo es el turno nocturno y/o la rotación de turnos, nos ayuda a planear la implementación de estrategias en los diversos centros de trabajo para que este factor se pueda controlar lo mejor posible.

Conclusión

Así podemos decir que en este estudio, tomando en cuenta sus limitaciones, encontramos que existe una asociación entre el trabajo nocturno y el dictamen por estado de invalidez por DT2, es por eso, que se propone la necesidad de realizar estudios de campo con población trabajadora que laboren en turno nocturno y/o roten turnos y no sólo a través de bases de datos en donde se explore la relación que hay entre las enfermedades que no son consideradas de trabajo con exposiciones laborales y así demostrar que en determinadas circunstancias, se trata de un padecimiento que se puede desencadenar debido a que el trabajador labora en turno nocturno y/o rotando turnos, ya que estas enfermedades crónico-degenerativas provocan una disminución en la calidad de vida del trabajador así como una pérdida de años de vida productiva a consecuencia de las complicaciones crónicas o de la mortalidad, por lo que su estudio ayudará a la identificación de los factores asociados a estas complicaciones para lograr controlarlos y en su caso eliminarlos, además permitirá que no se tengan prejuicios al momento de contratar a un trabajador con alguna de estas enfermedades pues como se mencionó anteriormente existen maneras de mantenerse controlados para evitar daños a su salud y por lo tanto a su productividad y en su caso, los estudios en este tema

permitirán proponer incluir en la legislación laboral a la diabetes tipo 2 como enfermedad de trabajo, en trabajadores que laboren en turno nocturno o roten turnos.

17. Referencias bibliográficas

1. Bonet Porqueras Ricardo, et.al., The night shift: a risk factor for health and quality of life in nursing staff. Elsevier. Volume 19, Issue 2, March–April 2009, Pages 76-82
2. who.int[Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; [citado 2018 Sep]. Disponible en: http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/
3. American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in Diabetesd 2019. Diabetes Care [Internet]. 2019 Jan [citado 2019 marzo];42(Supplement 1):S13–15. Disponible en: <http://fmdiabetes.org/wp-content/uploads/2019/01/ada-2019.pdf>
4. who.int[Internet]. Ginebra: Informe mundial sobre la diabetes 2016;[citado 2018 Sep]. Disponible en: <http://www.who.int/diabetes/global-report/es/>
5. Perfiles de los países para la diabetes,México [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2016[citado 2018 Sep]. Disponible en: http://www.who.int/diabetes/country-profiles/mex_es.pdf?ua=1
6. Secretaría de Salud-Instituto Nacional de Salud Pública, Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT 2016).

7. Sherwin RS, Anderson RM, Buse JB, Chin MH, Eddy D, Fradkin J. et al. Prevention or delay of type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2004; 27 Suppl 1:S47-54.
8. Reyes Chacón MT,* López Arellanes LR,** Flores Padilla L.** INVALIDEZ LABORAL POR DIABETES MELLITUS TIPO 2: EXPERIENCIA EN 393 PACIENTES DE CIUDAD JUÁREZ, MÉXICO. *Archivos en medicina familiar*. V o l . 1 2 N ú m . 4 O c t u b r e - D i c i e m b r e 2 0 1 0
9. American Diabetes Association. Microvascular complications and foot care. Sec. 10. In *Standards of Medical Care in Diabetesd 2019*. *Diabetes Care* 2019;40(Suppl. 1): S88–S98
10. LEY DEL SEGURO SOCIAL Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de diciembre de 1995.TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 07-11-2019
11. American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in Diabetesd 2019. *Diabetes Care* [Internet]. 2019 Jan [citado 2019 Mar];41(Supplement 1):S16–17. Disponible en: <http://fmdiabetes.org/wp-content/uploads/2019/01/ada-2019.pdf>
12. Klein S, Sheard NF, Pi-Sunyer X, Daly A, Wylie-Rosett J, Kulkarni K, Clark NG. Weight management through lifestyle modification for the prevention and management of type 2 diabetes: rationale and strategies: a statement of the American Diabetes Association, the North American Association for the Study of Obesity, and the American Society for Clinical Nutrition. *Am J Clin Nutr* 2004;80:257–63.
13. Jingyi Qian and Frank AJL Scheer. Circadian system and glucose metabolism: implications for physiology and disease.EE.UU. *Trends Endocrinol Metab*. 2016 May ; 27(5): 282–293. doi:10.1016/j.tem.2016.03.005.

14. Mohawk JA, Green CB, Takahashi JS. Central and peripheral circadian clocks in mammals. *Annu Rev Neurosci.* 2012; 35:445–62.
15. Andrew C. Forrester¹, et al. Chronomedicine and type 2 diabetes: shining some light on melatonin. *Diabetology* (2017) 60:808–822 DOI 10.1007/s00125-016-4175-1
16. Morris CJ, Yang JN, Scheer FA. The impact of the circadian timing system on cardiovascular and metabolic function. *Prog Brain Res.* 2012;199:337-358.
17. Norito Kawakami, Shunichi Araki, Naoyoshi Takatsuka, Hiroyuki Shimizu, Hiroshi Ishibashi. Overtime, psychosocial working conditions, and occurrence of non-insulin dependent diabetes mellitus in Japanese men. *J Epidemiol Community Health* 1999;53:359–363
18. Yong Gan, Chen Yang, Xinyue Tong, Huilian Sun, Yingjie Cong, Xiaoxu Yin, et al. Shift work and diabetes mellitus: a meta-analysis of observational studies. *Occupational Environ Med* 2015;72:72–78. doi:10.1136/oemed-2014-102150
19. Morris CJ, Purvis EP, Mistretta J, Scheer FA. Effects of the Internal Circadian System and Circadian Misalignment on Glucose Tolerance in Chronic Shift Workers. *J Clinic Endocrinol Metab*, March 2016, 101(3): 1066-1074.
20. Leproult Rachel, Holmback Ulf, Van Cauter Eve. Circadian Misalignment Augments Markers of Insulin Resistance and Inflammation, Independently of Sleep Loss. *Diabetes* 2014;63: 1860-1869
21. Silva-Costa A, Rotenberg L, Nobre AA, Schmidt MI, Chor D, Griep RH. Gender-specific association between nightwork exposure and type 2 diabetes: results from the longitudinal study of adult health, ELSA-Brasil. *Scand J Work Environ Health.* 2015;41(6):569–578. doi:10.5271/sjweh.3520
22. Hansen AB, Stayner L, Hansen J, et al. Night shift work and incidence of diabetes in the Danish Nurse Cohort. *Occup Environ Med* 2016;73:262-268.

23. Ibarra Costilla E. Años de vida productivos perdidos por complicaciones crónicas de diabetes mellitus en población económicamente activa. Trabajo de Investigación. Maestría en Salud Pública, Facultad de Salud Pública y Nutrición, Universidad Autónoma de Nuevo León (México) 2002
24. Reyes Chacón MT, López Arellanes LR, Flores Padilla L. Invalidez laboral por diabetes mellitus tipo 2: experiencia en 393 pacientes de ciudad Juárez, México. Archivos en medicina familiar. Vol.12 Núm.4 Octubre-Diciembre 2010
25. Healthdata.org[Internet] Global Burden disease, 2016 [Citado Sep 2018]. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>
26. Memorias estadísticas IMSS.[Internet]. Instituto Mexicano del Seguro Social (Méx);2018 [Actualizado 2020; citado 2020] Disponible en : <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2018>
27. Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones 2018.INEGI [Internet] Disponible en:inegi.org.mx/contenidos/app/consultapublica/doc/descarga/SINCO2018/proyecto/documento_sinco_2018.pdf
28. Manodpitipong A, Saetung S, Nimitphong H, Siwasaranond N, Wongphan T, Sornsiriwong C et al. Night-shift work is associated with poorer glycaemic control in patients with type 2 diabetes. Journal of Sleep Research. 2017;26(6):764-772.
29. Iavicoli I, Gambelunghe A, Magrini A, Mosconi G, Soleo L, Vigna L et al. Diabetes and work: The need of a close collaboration between diabetologist and occupational physician. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases. 2019;29(3):220-227.
30. Last JM. A dictionary of epidemiology. Fourth edition. New York: Oxford University Press 2001
31. Laggiou P, Adami HO, Trichopoulos D. Causality in cancer. Eu J Epidemiol 2005; 20:565-574.

