



Universidad Internacional del Ecuador

**Especialización De Salud Y Seguridad Ocupacional Con Mención En
Salud Ocupacional**

**Artículo presentado como requisito para la obtención del título:
Especialista de salud y seguridad ocupacional con mención en salud
ocupacional**

Prevalencia Del Cáncer En Trabajadores Con Horarios Nocturnos

Autor:

Dr. Fabian Jose Gonzalo Guarecuo

Tutor:

Dra. MSc. Verónica Salazar

Quito, Diciembre 2019

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Yo Fabian José Gonzalo Guarecuco, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

Firma del autor

tutor de tesis

Yo, Ana Verónica Salazar Mencías, certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo él responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

Firma del director de la tesis

Resumen

La asociación entre el trabajo nocturno y sus efectos negativos sobre la salud, específicamente como un potencial causante de ciertos tipos de cáncer en los seres humanos, ha sido ampliamente discutida desde que en el año 2007 el IARC (Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer) consideró el trabajo nocturno como posiblemente cancerígeno, clasificándolo en el grupo 2A. A partir de ello, se han desarrollado una serie de estudios científicos que buscan esclarecer y evidenciar el nivel de dicha relación, llegando a concluir que el trabajo nocturno afecta la salud de las personas en varios aspectos como la interrupción del ciclo circadiano, la exposición a la luz artificial por largas horas, la inhibición de la melatonina, entre otros. Como un aporte a dichas discusiones, este artículo pretende realizar una revisión de la literatura científica sobre la prevalencia de cualquier tipo de cáncer en trabajadores con horarios nocturnos. Para ello se ha realizado una revisión sistemática, centrada en esclarecer la relación entre los factores: cáncer y trabajo nocturno.

Palabras clave: trabajo nocturno, cáncer, trabajo rotativo, trabajadores, factores de riesgo.

Abstract

The association between night work and its negative effects on health, specifically as a potential causative of various types of cancer in human beings, has been widely discussed since 2007, when IARC (International Agency for Research on Cancer), considered night work as possibly carcinogenic, classifying it in the group 2A. Since then, a series of studies have been developed in order to clarify and show the degree of such relation, concluding that night work affects human health by aspects as: circadian cycle disruption, long time artificial light exposure, melatonin inhibition, among others. As an input for such debates, this article pretends to do a scientific literature review about prevalence of any type of cancer on night-time workers. For such endeavor, the systematic review methodology was chosen, particularly centered in elucidating the relationship between cancer and night work.

Keywords: night shift work, cancer, shift work, workers, risk factors.

Índice

Resumen	1
Abstract.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
METODOLOGÍA.....	6
RESULTADOS	8
DISCUSIÓN.....	10
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
BIBLIOGRAFÍA	25
ANEXOS	30

INTRODUCCIÓN

El ritmo de vida actual ha roto significativamente la tradicional concepción de los tiempos de trabajo, rompiendo también con ello la opinión de que esta actividad necesariamente se desempeña durante el día, ya que las horas de trabajo se han extendido a horarios nocturnos incluso a fines de semana. Por ejemplo, estudios realizados a nivel de Europa (Costa, 2003) indican que a diferencia del pasado, en los últimos años una vasta mayoría de trabajadores desempeñan sus funciones en horas de trabajo “no tradicionales”.

En promedio, 1 de cada 5 trabajadores a nivel mundial están involucrados en trabajos rotativos con horarios nocturnos (Ward et al., 2019). El trabajo en horarios nocturnos acarrea una serie de problemas para la salud humana si consideramos las complicaciones relativos a la falta de horas de sueño, la exagerada exposición a luz artificial, el mantenerse despierto cuando se debería estar descansando, y otros factores que se especificaran más adelante.

Si bien el trabajo nocturno parece ser una constante a nivel mundial, las estadísticas, complicaciones o legislaciones varían de país a país y de acuerdo a la calidad de la salud ocupacional para diversos puestos laborales. Estudios de carácter estadístico internacional sobre la incidencia y mortalidad reafirman esta idea, ya que se ha demostrado que los tipos de cáncer diagnosticados con mayor frecuencia y causantes de más morbilidad varían considerablemente entre países; esto de acuerdo al desarrollo económico, estilos de vida y otros factores sociales (Bray et al., 2018; IARC & World Health Organization, 2018).

En 2007, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) estableció que el trabajo rotativo con alteraciones al ritmo

circadiano era probablemente cancerígeno para los humanos (Ward et al., 2019). Según lo muestran algunas investigaciones (Sigurdardottir et al., 2012) el ritmo circadiano es un factor determinante en el desgaste de la salud de los trabajadores que se desempeñan en las noches, ya que al dormir durante el día y trabajar en las noches se está alterando el estado natural y normal del sistema biológico en los seres humanos.

Otro antecedente importante, es que el trabajo nocturno fue incluido en el grupo 2A “Probablemente Cancerígeno” dentro de la clasificación oficial establecida por IARC en el año 2007 (IARC, 2019). En una actualización de este documento, para el 2019 (Ward et al., 2019) la IARC decide definir al grupo de trabajo afectado con estas circunstancias ligadas al cáncer como “night shift work”, que en su traducción al español podría ser concretamente el “trabajo nocturno”; manteniéndolo a la fecha en el grupo 2A. En este mismo texto, la IARC también reconoce la variabilidad de la calidad y el detalle en la información en los estudios recientes sobre la relación entre el trabajo nocturno y el desarrollo del cáncer.

Entre los estudios realizados sobre esta temática, se han destacado los que han analizado específicamente el cáncer de mama (Asmat Inostrosa et al., 2018; Fresneda Moreno, Gómez Santana, & Bascope Quintanilla, 2013) y el cáncer de próstata (Papantoniou et al., 2015). Esto también va en concordancia con las estadísticas mundiales sobre los mayores tipos de cáncer ya que hasta el 2018 el cáncer de mama, cáncer de pulmón, cáncer colon-rectal y cáncer de próstata, en ese orden, eran los predominantes a nivel mundial (IARC & World Health Organization, 2018). Además, estos factores en la etiología del cáncer de próstata son desconocidos y solamente se han identificado factores como la edad, raza e historial familiar de cáncer de este mismo tipo de cáncer. Si bien existe suficiente evidencia científica sobre experimentos en animales que demuestran la carcinogenicidad de la privación a la exposición de luz durante días,

tales evidencias no existen con la misma rigurosidad para los seres humanos (Jia et al., 2013).

En ese sentido, resulta relevante investigar sobre la problemática a nivel mundial e indagar sistemáticamente sobre la prevalencia del cáncer en trabajadores con horarios nocturnos. En consecuencia, el objetivo principal de la presente investigación será revisar e identificar si existe evidencia directa de una prevalencia de cualquier tipo de cáncer en los trabajadores con horarios nocturnos dentro de la literatura científica. Como objetivo secundario, también se indagará en los factores determinantes que hacen del trabajo en horarios nocturnos un riesgo para la salud de los trabajadores.

METODOLOGÍA

La metodología aplicada en el presente estudio es una “revisión sistemática”, es decir, un examen y análisis de literatura científica en torno a la prevalencia del cáncer en trabajadores con horarios nocturnos. Para ello, la determinación de la calidad de los estudios incluidos se basarán factores metodológicos incluidos y descritos en los criterios de inclusión y exclusión descritos más adelante; con ello se llevará a cabo una búsqueda sistemática de los artículos científicos a partir de los cuales, una vez seleccionados, se extraerán los datos principales y se realizara un análisis de aquellos enfocado a responder los objetivos de la presente investigación.

El proceso de la búsqueda bibliográfica incluyo artículos científicos publicados entre el año 2006 y 2019. Para ello, se realizó la consulta en las siguientes bases de datos: Scencedirect, SciELO, PubMed, Dialnet, SemantiScholar con las palabras claves seleccionadas e incluyendo documentos en idioma español e inglés. En resumen, los criterios de inclusión para la búsqueda se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 1. Criterios de inclusión

Variable	Criterios de inclusión
Rango de fecha de publicación	2009-2019
Idiomas	Inglés, español.
Tipo de artículos	Relacionados con trabajadores en horarios nocturnos y el riesgo de cualquier tipo de cáncer
Publicaciones	Artículos e investigaciones científicas, compilaciones de estudios y documentos institucionales con acceso a los documentos completos.
Población	Estrictamente trabajadores de cualquier rama o profesión con horarios nocturnos

Por otro lado, los criterios de exclusión fueron los siguientes:

Tabla 2. Criterios de exclusión

Variable	Criterios de exclusión
Tipo de artículos	Estudios que no hablen estrictamente de los trabajadores ni del riesgo de cáncer. Tampoco se incluyeron artículos que hagan referencia al trabajo en horarios nocturnos
Publicaciones	Se excluyeron tesis de pregrado, así como documentos incompletos y no originales

RESULTADOS

En la tabla 3 se puede observar el total de artículos que se lograron recuperar en el total de bases consultadas y tras las primeras revisiones. Aplicando los criterios de inclusión y exclusión, se llegó al resultado de final de artículos que se incluirán en este análisis de resultados.

Tabla 3. Artículos en bases de datos revisados y seleccionados

Base de datos	Artículos Encontrados	Artículos finales seleccionados
SCIELO	4	3
SCIENCEDIRECT	463	9
DIALNET	16	1
PUBMED	421	15
SEMANTIC SCOLAR	2350	7
Total de artículos	3254	35

De un total de 3254 artículos arrojados por las búsquedas con las palabras clave en las 5 bases de datos seleccionadas, se llegó finalmente, posterior al proceso de revisión mediante los criterios de inclusión y exclusión, a un total de 35 artículos que analizados en el presente trabajo. Se debe destacar que, si bien se consideró tanto al idioma inglés como al español, de los artículos finalmente usados quedaron 4 artículos en idioma español y 31 en idioma inglés, tema que nos hace suponer que existe un mayor desarrollo de investigaciones de este tipo en los países anglosajones que en los hispanohablantes.

En el resultado final de los estudios seleccionados encontramos diversas aproximaciones al tema de análisis en cuestión. Con ello se definieron los distintos tipos de cáncer estudiados, los factores de riesgo encontrados y, fundamentalmente, si fue posible o no reconocer la prevalencia del cáncer frente al trabajo nocturno. Se hizo un análisis detallado de cada artículo revisado en base a todos los factores mencionados

anteriormente, realizando luego una tabla que resume la información de cada uno de ellos. Esta tabla se encuentra en el anexo 1. A manera de resumen del total de los 35 artículos, se encontraron las siguientes evidencias:

Tabla 4. Tipos de cáncer analizados

Tipos de Cáncer	Artículos
Cáncer de mama	18
Cáncer de próstata	5
Varios tipos de cáncer	3
Cáncer de mama y de próstata en el mismo estudio	2
Cáncer colorrectal	1
Cáncer de ovarios	1
Cáncer de piel	1
Cáncer de pulmón	1
Cáncer estomacal	1
Cáncer ginecológico	1
Cáncer Ovárico Epitelial	1
Total	35

Tal como se puede ver en la Tabla 4, se analizó una gran variedad de tipos de cáncer, pero la mayoría de los artículos abordaban el cáncer de mama. Si bien la mayor parte de autores no mencionaban, por ejemplo, por qué decidían investigar netamente el cáncer de mama, esto podría deberse a que, como se vio en la introducción, es uno de los tipos de cáncer más extendidos en el mundo. Por ende, al existir más información sobre este, podría ser más factible realizar estudios al respecto.

Tabla 5. Prevalencia de cáncer por artículos analizados

Prevalencia Del Cáncer En Trabajadores Con Horarios Nocturnos	Artículos
Si	23
No	12
Total	35

De igual manera, al revisar estrictamente las conclusiones y evidencias de los artículos, se ha podido determinar si se encontró o no una prevalencia del tipo de cáncer analizado en los trabajadores con horarios nocturnos. De tal manera, como se indica en la tabla 5, de los 35 artículos 23 fueron positivos y 12 negativos en cuanto a la relación: cáncer y trabajo nocturno.

DISCUSIÓN

En los estudios de Salamanca-Fernández et. al., (2018) y Jia et al. (2013) se encontró una prevalencia significativamente estadística entre la irrupción del ciclo circadiano a causa del trabajo nocturno y el desarrollo de cáncer de mama y próstata. En este mismo sentido, Fresneda Moreno et al. (2013) llega a similares conclusiones, estableciendo que el aumento del riesgo de cáncer de mama podría estar en relación con la disrupción del ciclo circadiano y disminución de la síntesis de melatonina, favorecida por la exposición lumínica nocturna. A una conclusión parecida llega Pahwa et. al., (2019), quien asegura que entre el 2.0% y 5.2% de los casos de cáncer de mama se deberían al trabajo nocturno, particularmente por la interrupción del ciclo circadiano.

De similar manera, Asmat Inostrosa et. al., (2018), sin especificar un factor en específico para el cáncer de mama sino más bien factores asociados al trabajo nocturno como la dieta, ejercicio físico o hábitos de consumo de trabajo, llegan a establecer que del total de encuestadas, el 53% de trabajadoras diagnosticadas con cáncer de mama realizaban altas jornadas laborales nocturnas, con lo cual se estable que el trabajo nocturno puede aumentar el riesgo de desarrollar cáncer de mama. Por otro lado, Wang et.,al (Wang et al., 2015) estudiaron específicamente los factores de la privación del sueño en trabajadoras con horarios nocturnos. En dicho estudio se menciona que el hecho de tomar siestas durante el día se asociaba directamente a un menor riesgo de

contraer cáncer de mama. Así también, las mujeres con menor o irregulares horas de sueño presentaban mayor riesgo de dicho cáncer que las mujeres con horarios regulares.

De manera similar pero con otro antecedente a los otros estudios en el artículo de Hansen y Steven (2012), se establece también que sí hay mayor razón de probabilidad entre el cáncer de mama y las enfermeras que trabajan en las noches en comparación a las que trabajan de día. La novedad que se presentan Hansen y Steven tiene que ver con que los autores analizan en detalle el concepto y todas las implicaciones del trabajo rotativo. Con ello concluyen también que es mucho más perjudicial para el ciclo circadiano el trabajar con turnos que varían durante el día y la noche, más que solamente trabajar en la noche. Así también, sobre las diferencias entre el trabajo nocturno fijo y rotativo, la investigación de Mancio, et. al., (2018) resulta también concluyente, ya que se enfoca específicamente en comparar la incidencia de esas dos formas de trabajo en la generación de cáncer de próstata. En los 9 estudios analizados, y los 9.219 casos de cáncer de próstata que los integran, se concluyó una mayor incidencia del trabajo rotativo, con casi un 10% más de incidencia. Los autores señalan que estos resultados se deberían, posiblemente, a mayores grados de disrupción en la secreción de melatonina por el trabajo nocturno. A su vez, esta elevaría los niveles de testosterona responsables de incrementar el riesgo de cáncer prostático (Mancio, et. al, 2018, p. 341).

El estudio de Lin et. al., (2013) en cambio, más que estudiar el desarrollo del cáncer de mama por el trabajo rotativo nocturno, se enfoca en la morbilidad causada por dicho cáncer, llegando a la conclusión de que sí hay una relación estadísticamente significativa entre el trabajo rotativo nocturno y las muertes por cáncer de mama. Por otra parte, una asociación estudiada y cuya incidencia fue confirmada, se refiere a la edad de exposición de los sujetos de estudio. Al respecto, Wegrzyn (2017), analizó dos

estudios de cohorte a enfermeras, realizados durante dos décadas. Se observó que en la investigación con más cantidad de mujeres jóvenes (la segunda), el riesgo de contraer cáncer de mama resultó mayor en mujeres con 20 años o más trabajando en turnos rotativos, reflejando entonces una mayor incidencia por la exposición en adultos jóvenes; esto también implica notar incrementos considerables del riesgo con una exposición a largo plazo. Conjuntamente, otras variables secundarias trabajadas, como el estatus menopáusico, probaron no ser factores de gran preponderancia en la reproducción del cáncer de mama.

Se encontró estudios que establecían asociaciones entre el trabajo nocturno y varios tipos de cáncer que no han sido muy estudiados en la actualidad. Por ejemplo, Liu, et. al., (2018), analiza las diferencias en el riesgo de contraer cáncer de mama, próstata, y del sistema digestivo; el trabajo nocturno y el sexo de los participantes. De modo general, se encontró un aumento del riesgo tanto en hombres como en mujeres (1.14 y 1.12 respectivamente). Así también, la correlación tuvo relevancia para los tres tipos de cáncer, mayoritariamente entre quienes tenían horarios rotativos, no en quienes contaban con horarios nocturnos fijos.

Por otra parte, Papantoniou et. al (2015) se enfoca en el cáncer colorrectal, analizando si una duración mayor de los turnos rotativos nocturnos podrían incrementar su incidencia. El estudio se enfocó en enfermeras, llegando a la conclusión general de que el riesgo aumentaba luego de los 20 años de trabajar en esa modalidad laboral. En similar manera, el estudio de Torbjörn et. al., (2015) encontró que frente a una exposición de más de 20 años al trabajo nocturno, se dio una prevalencia del cáncer de mama en mujeres mayores a 60 años. En esta investigación se hace mención a que independientemente del tiempo de exposición al trabajo nocturno, la relación entre esta y el cáncer de mama si es estadísticamente significativa.

Un caso particular de investigación la representa Leung et. al., (2019) por cuanto considera una variable novedosa para el estudio del riesgo de cáncer en trabajadores nocturnos: los perfiles “cronotípicos” de los casos estudiados. Este concepto se refiere al funcionamiento del horario interno de las personas, es decir, a los momentos del día en que los ritmos circadianos se modifican, produciendo distintas hormonas, alterando la temperatura y la conducta. Si bien los riesgos de contraer cáncer no se modifican demasiado en relación con los cronotipos, se concluye que sí se presentan variaciones a ese respecto. Esto es así en cuanto la presencia de cáncer entre los trabajadores nocturnos con “cronotipo” mañanero fue de 1.64, es decir 44 décimas más que el caso del “cronotipo” nocturno.

Bustamante-Montes et. al., (2019) también lograron demostrar en su investigación, en base a estudios de casos con mujeres diagnosticadas previamente con cáncer de mama, que el riesgo de este tipo de cáncer aumenta entre las mujeres que realizaron trabajos nocturnos. Comparando estos resultados con casos de control y el uso de entrevistas, se logró incluir una serie de factores de riesgo para el cáncer de mama en trabajadoras nocturnas, de los cuales, entre todos los análisis, se pudo establecer que los que representaron mayores diferencias estadísticamente significativas fueron: la edad de inicio de la menstruación, el índice de masa corporal, el tabaquismo y los antecedentes de lactancia. Las mujeres que experimentaron menarquia temprana - antes de los 12 años- tenían más probabilidad de desarrollar cáncer de mama en comparación a con las mujeres que la experimentaron a una edad posterior. El índice de masa corporal y el estado de tabaquismo fueron mayores, con una diferencia estadísticamente significativa, en los casos de mujeres con cáncer de mama en comparación con los casos de control. La lactancia materna también se asoció con un menor riesgo de cáncer de mama. De igual manera, se hace mención en este estudio que

si bien los resultados del mismo se adscriben a los resultados encontrados en otros estudios similares, las discrepancias entre los resultados de otras investigaciones que dicen que no hay prevalencia del cáncer podrían deberse a cuestiones metodológicas.

Gapstur et. al., (2014) en su estudio de cohorte prospectivo, analizaron la frecuencia de las muertes por cáncer de próstata a raíz de los trabajos rotativos, turnos nocturnos, duración del sueño y frecuencia de insomnio. Los investigadores llegaron a la conclusión de que no hubo evidencias de que el horario de trabajo o la frecuencia de insomnio estuvieran asociados con la mortalidad del cáncer de próstata. Efectivamente se encontró que la corta duración del sueño implicaba un mayor riesgo para este cáncer, pero solamente durante los primeros 8 años de seguimiento de los casos. Similarmente al estudio de Bustamente-Montes et. al., (2019), se hace hincapié en que las diferencias metodológicas para este tipo de estudios pueden presentar diferentes resultados. Por ejemplo, los estudios que involucran comparación de casos con casos-control muestran altos riesgos asociados al cáncer de próstata a raíz del trabajo rotativo o nocturno. Sin embargo, los autores sostienen que por lo general este tipo de estudios no presentan poblaciones grandes, a diferencias de su investigación, en la cual se incluyeron cerca de 5000 casos de muerte por cáncer de próstata.

De igual manera, estudiando la incidencia del trabajo nocturno en el cáncer de próstata en el estudio de Rao et. al., (2015) se concluye que en base a un tema de factibilidad biológica, sí es posible asociar el trabajo nocturno con el desarrollo de cáncer de próstata. Entre los factores mencionados de esta relación se subraya a la falta de melatonina en su alteración del ciclo circadiano, ya que la melatonina parece prevenir el desarrollo del cáncer a través de varias vías, incluidas la antioxidación, la antimitosis, la antiangiogénesis y la regulación del sistema inmunitario. Además de aquello, la disminución de la excreción de melatonina puede inducir la producción

continua de testosterona, lo que puede influir en el riesgo de cáncer de próstata en cuanto el crecimiento y la diferenciación de la próstata están bajo control de andrógenos. Además de esto, la escasa exposición a la luz solar se presenta como un riesgo, pues al darse esta condición, a nivel biológico se puede dar una drástica reducción de la producción de vitamina D, la cual es capaz de suprimir la proliferación celular del cáncer de próstata. Un último factor encontrado, aunque no está altamente contrastado por la falta de otros estudios al respecto, identifica la relación entre este tipo de cáncer y los niveles elevados de antígeno prostático específico. Más específicamente, presenta la evidencia de que los niveles de antígeno prostático específico en suero son un marcador del futuro riesgo de desarrollar cáncer de próstata.

Por otra parte, Carter et. al., (2014) tomaron como punto de partida el estudio de la disrupción del ciclo circadiano con la mortalidad a raíz del cáncer de ovarios. En cuanto a las disrupciones del ciclo circadiano, los autores consideraron los siguientes aspectos: horario de trabajo, duración promedio del sueño y la frecuencia del insomnio. Los resultados de la investigación indicaron que trabajar en turnos rotativos se asocia significativamente con un riesgo moderadamente elevado de cáncer de ovario mortal, esto en comparación con el trabajo con un horario fijo de día que comienza entre las 6:00 a.m. y las 10:00 a.m. Por otra parte, en cuanto a los factores del insomnio y la duración del sueño, no se encontró ninguna asociación estadísticamente significativa; con ello, al no hallar la asociación en los tres factores de irrupción del ciclo circadiano, no se pudo establecer que existe prevalencia del cáncer de ovarios por dicha disrupción.

Parent et. at., (2012) por su parte, investigaron a manera general alguna asociación del cáncer de varios tipos con el trabajo nocturno. Mediante un estudio comparativo de historiales médicos con casos y controles se llegaron a algunas conclusiones importantes. Por un lado, se logró establecer que los riesgos son elevados

para muchos tipos de cáncer entre los hombres que trabajan de noche. Los tipos de cáncer para los que la evidencia estadística es más fuerte son el pulmón, la próstata, el colon, la vejiga, el recto, el páncreas y el Linfoma no Hodgkin. Frente a los factores determinantes de estos tipos de cáncer, los autores ponen de manifiesto los efectos anticancerígenos de la melatonina, una de las teorías más frecuentemente evocada. Los efectos de esta hormona sobre los niveles de hormonas reproductivas influirían en los riesgos de cáncer de mama, próstata y colon. Los efectos oncostáticos directos de la melatonina, a través de la inhibición y reparación del daño oxidativo en el ADN, también podrían ser factores involucrados.

Folgado y Sanchez-Arcilla (2006), estudian la relación entre el trabajo nocturno y el cáncer de mama. Su principal particularidad consiste en revisar si este factor puede producir dicha enfermedad independientemente de otras causas alrededor de él, pues la mayoría de los análisis no lo incluyen de forma aislada sino en relación a otros factores como la menarquía precoz, menopausia, las terapias hormonales, exposición a radiaciones ionizantes, consumo de alcohol u obesidad. El estudio fue llevado a cabo en España, basado en una revisión bibliográfica en bases de datos especializadas. Posterior a esto se estudiaron seis textos a fin de evaluar sus análisis sobre el problema y efectuar una valoración crítica sobre la evidencia, esto en el marco de la Medicina Basada en Evidencia (MBE). La interpretación final estuvo sostenida en una clasificación sobre niveles de evidencia científica, comenzando por el nivel A (Adecuada = muy buena), y terminando por D-Escasa = Poca. Como conclusiones, el estudio presenta tres puntualizaciones básicas. Por un lado, señala que efectivamente existen evidencias suficientes acerca de la incidencia del trabajo nocturno en el cáncer de mama, pero, como segundo punto, asegura que todavía no se han comprado suficientemente las causas biológicas de esa incidencia. Al mismo tiempo, aún no se ha podido determinar

si el trabajo nocturno es un causal independiente del cáncer de mama, o sólo actúa en conjunto con otros.

Lie, et. al., (2013) buscó determinar si existía una influencia entre trabajar en horarios nocturnos y padecer distintos subtipos de cáncer de mama determinado por los receptores de estrógeno y progesterona. En este caso, se tomó una muestra de 513 enfermeras noruegas previamente diagnosticadas con cáncer de mama entre 1996 y 2007, comparándolas con 757 casos de control, y considerando la exposición como el haber estado 6 turnos de noche consecutivos durante 5 años como mínimo. Las enfermeras tenían varios perfiles tumorales, y de entre ellos estaban casos de tumores con receptores de progesterona positivos. Después de detectar asociaciones estadísticas significativas entre haber trabajado en turnos nocturnos y el contraer cáncer, se descubrió que la mayor parte de los casos se correspondían, precisamente, con perfiles de receptores de progesterona positivos. Es así que este estudio resulta innovador en cuanto plantea, y hasta cierto válida, la hipótesis de que el trabajo nocturno podría provocar cáncer provocando cambios en los receptores de progesterona, aunque sugiere la necesidad de efectuar más investigaciones al respecto (Lie, et., al 2013, p. 115).

Núñez (2013), investigador mexicano, revisa estudios sobre la incidencia de la interrupción del ciclo circadiano en la salud de los trabajadores para así identificar las enfermedades más recurrentemente analizadas, con el fin de comprender la acción de esta alteración fisiológica para producir cada una de ellas. Su método fue la búsqueda en las bases de datos Pubmed, Scielo y Medline, en las cuales se encontró 33 artículos referidos a la influencia del ciclo circadiano en trastornos del sueño y otras patologías. Se prestó atención a los factores específicos que podrían generar varios problemas de salud, y a partir de la investigación, el cáncer aparece como una de las patologías más preponderantes.

Luego de constatar la ‘disincronía’ en los sistemas rítmicos fisiológicos, se sintetizan tres artículos que señalan a la alteración de las concentraciones de hormonas sexuales y de melatonina, además de los polimorfismos en los genes, como los elementos generadores de la aparición de cáncer (Núñez, 2013, p. 113).

Por otra parte, Samulin Erdem et. al., (2017) también encuentra correlaciones significativas, partiendo de un enfoque de análisis poco considerado. Este autor plantea que, al trabajar durante las noches, se produce una reducción en los telómeros de los cromosomas, dando lugar a la formación de cáncer de mama. Yendo más allá, el investigador encuentra que la reducción de los telómeros se acelera aún más cuando el trabajo nocturno es intensivo. Para probar esta hipótesis, se efectuaron estudios del genotipo en 563 pacientes con cáncer de mama y 619 controles, esto después de haberles realizado entrevistas telefónicas acerca de su historia laboral. Así, se comprobó un decrecimiento de los telómeros en los pacientes luego de que aquellos trabajaran un mínimo de 5 años con muchas noches consecutivas de turnos rotativos (Samulin Erdem et. al, 2017, p. 1992).

Papantoniou et., al (2015)., estudió la relación entre el trabajo nocturno y el cáncer de mama y próstata en casos de España. Su principal objetivo fue así mismo analizar la influencia del cronotipo en la acentuación de los efectos, considerando también la incidencia de la disrupción de la melatonina y las hormonas sexuales. Se analizó la historia ocupacional vital de un estudio laboral llevado a cabo dicho país, el cual incluía preguntas sobre horarios de trabajo nocturno, haya sido este permanente o rotativo. Para determinar la producción de melatonina y de hormonas sexuales, se compararon muestras de orina a fin de conocer los ritmos de producción del principal metabolito de la melatonina, así como también de los 16 metabolitos principales de hormonas sexuales.

Como conclusión, hubo asociaciones positivas entre haber trabajado de noche y el riesgo de desarrollar cáncer de próstata y mama. Esta asociación positiva se incrementó, efectivamente, en trabajadores con cronotipo vespertino, sobre todo en lo referente al cáncer de próstata. En lo referente al cáncer de mama, estos problemas se incrementan mayoritariamente en exposiciones más largas. En cuanto a las hormonas sexuales, se atestiguó una subida en los niveles de progestágenos (Papantoniou, 2015).

Por otro lado se encontró un único estudio (Schernhammer, Feskanich, Liang, & Han, 2013) que analizaba el cáncer de pulmón y el trabajo nocturno, en este, los investigadores encontraron un riesgo significativamente mayor de cáncer de pulmón que se limitaba a las mujeres que fumaban actualmente y que informaron haber trabajado 15 o más años en turnos nocturnos rotativos. En este estudio, una variable de análisis fundamental fue el tabaquismo. Siendo de por sí el tabaquismo altamente cancerígeno, los investigadores indican que las mujeres fumadoras tienen un riesgo aún mayor de cáncer de pulmón en caso de desempeñarse como trabajadoras con horarios nocturnos.

En contraposición, también se encontraron estudios que no necesariamente arrojaron una relación entre la prevalencia de cáncer por el trabajo nocturno. Por ejemplo, Schwarz et. al., (2018), al estudiar esta relación específicamente en cáncer a nivel ginecológico, establecen que no se encontró evidencia significativa sobre aquella. Sin embargo, mediante la metodología utilizada en este caso, los autores sostienen que no se encontraron datos que relacionen cáncer y trabajo nocturno, pero sí mencionan que esta relación se debe seguir estudiando por ser biológicamente posible. Grundy et. al., (2013) por otro lado, al analizar específicamente los cambios en el gen circadiano y el desarrollo de cáncer de mama, no encontraron asociación entre estas dos variables.

En otro estudio (Travis et al., 2016) los autores sostienen que tras analizar la evidencia se demuestra que no hay pruebas suficientes de cualquier asociación de

incidencia de cáncer de mama con el trabajo nocturno, ni tampoco hay evidencia de aumento en su incidencia con 20 o más años de trabajo en horas de la noche.

No obstante, al igual que el estudio de Schwarz et al., (2018) los autores sostienen que no existe evidencia suficiente ni para apoyar ni para refutar la existencia de una interacción del gen circadiano y el trabajo nocturno en el desarrollo del cáncer de mama. Jones et., al (2019), por su parte, concluye que no existe una asociación entre el riesgo de cáncer de mama y el trabajo nocturno en mujeres. Esto es así en cuanto del total de 102.869, se produjeron 2.059 casos de cáncer mamario invasivo. Además, hubo una asociación significativa entre el cáncer y el porcentaje de horas de trabajo nocturno por semana, pero no con ninguna de las otras 10 variables consideradas (edad de comienzo del trabajo nocturno, o las horas trabajadas por noche, entre otras).

En la investigación de Pronk et. al., (2010) se llega a la conclusión de que no existen evidencias para asegurar una relación entre el trabajo nocturno y el riesgo de cáncer de mama. Como fortaleza, el estudio fue basado en una investigación de cohorte, la cual incluía una población de análisis muy numerosa, además de considerar varios factores y variables. Se menciona también que la inconsistencia en cuanto a los resultados de otros estudios puede deberse a conocimientos limitados sobre aspectos específicos del trabajo por turnos asociados con el cáncer, como el tiempo, la regularidad y la intensidad de la luz; y en base a eso se sugiere que puede ser prematuro etiquetar al trabajo nocturno como una causa probable de cáncer en los seres humanos.

Pesch et. al., (2010) también encontraron que no existe una relación directa entre el trabajo nocturno y el cáncer de mama. Si bien a largo plazo sí existía una relación entre estas dos variables, no fue estadísticamente significativa para afirmarla con propiedad científica. La única asociación que se pudo encontrar en el estudio fueron los riesgos moderadamente elevados de cáncer de mama, pero solamente luego del trabajo

nocturno a largo plazo, es decir de 20 años o más. De igual manera se menciona en el estudio que la precisión de las investigaciones estuvo altamente limitada por la baja prevalencia del trabajo nocturno en la población, con lo cual se podría explicar el porqué de los resultados anteriormente mencionados. Con ello se indica que, si bien la asociación entre el cáncer de mama y trabajo nocturno no resultó ser estadísticamente significativa, igualmente representa un riesgo que debería seguir estudiándose, pues no se puede negar del todo.

Hubo también análisis en el que no se hallaron asociaciones con respecto a otros tipos de cáncer no tan frecuentemente abordados. Akerstedt (2007), no encuentra una relación significativa entre el riesgo de contraer cáncer de próstata y el trabajo rotativo nocturno y estable. Comparativamente, el riesgo de contraer cáncer de próstata fue mayor en el caso de quienes trabajaban en turnos rotativos, constituyéndose en el primer estudio en apuntar a que sólo aquel tipo de trabajo nocturno tenía una incidencia. Sin embargo, se señala también que aún para el trabajo rotativo la asociación no fue demasiado alta, y, sobre todo, que se necesitan enfoques más precisos y abundantes para asegurar firmemente que dicha asociación existe. Partiendo de una muestra de 2.570.790 sujetos varones, estudiados previamente en 9 estudios de cohorte, la investigación de Du et. al., (2017) tampoco encontró una asociación obvia entre el trabajo en turnos nocturnos y el cáncer de próstata en sujetos de edades, trabajos y tiempo de empleo distintos, aunque sí notó incrementos importantes en hombres asiáticos. Es importante anotar que este fue un metaanálisis donde se incluyeron estudios de muy alta y de moderada calidad, presentado los últimos correlaciones altas y los primeros correlaciones más bajas. Sobre la mayor incidencia en hombres asiáticos, se presentó la hipótesis de sus estilos de vida y genotipos particulares como factores influyentes en las diferencias observadas.

En el caso del cáncer estomacal, Gyarmati (2016), tampoco encuentra una incidencia demasiado pronunciada del trabajo nocturno en distintas modalidades. En concreto, se demostró asociaciones demasiado bajas entre haber trabajado alguna vez en horarios nocturnos y el contraer cáncer, así como entre laborar en horarios rotativos. La única variable sobre la cual se encontró un nivel de incidencia débil fue la comparación entre haber trabajado en horarios nocturnos y no haberlo hecho nunca, no obstante, la cual resultó ser demasiado poco significativa. También se debe mencionar que otras variables consideradas, como el ser fumador o no, la historia familiar y el nivel de actividad física, tampoco fueron influenciadas por haber trabajado nunca, trabajar permanentemente o de forma rotativa durante la noche (Gyarmati, 2016, p. 523).

Por su parte, Heckman (2017) fue el único estudio enfocado en el cáncer de piel, centrándose en la generación de varias formas de cáncer, como el Carcinoma de células basales (CCB), el carcinoma de células escamosas (CCE), y el melanoma. Este estudio toma la posta de otros enfocados en la relación entre trabajo nocturno y cáncer de piel, pero resulta innovador por cuanto incluye las variables relacionadas con el sueño (fundamentalmente la duración de este); y el cronotipo de las personas. A partir de una muestra de 74.323 enfermeras, se encontró que 4 851 habían padecido alguno de los tres tipos de cáncer. Más allá de no haber encontrado asociaciones entre el aumento de alguno de estos tipos de cáncer y el trabajo nocturno; el estudio es interesante al plantear que una “duración más larga de trabajo rotativo fue asociado con un declive lineal de CCB (...) El trabajo por turnos no fue significativamente asociado con melanoma o con CCE, y (...) Una duración corta de sueño fue asociada con riesgos más bajos de melanoma” (Heckman, 2017, p.p. 171 – 172).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante la presente revisión sistemática, se ha podido evidenciar que en la mayoría de los casos analizados sí es factible, en base a la evidencia científica encontrada, establecer una relación directa entre ciertos tipos de cáncer y el trabajo nocturno. Veintitrés estudios encontraron una relación estadísticamente significativa entre el trabajo nocturno y la prevalencia de algún tipo de cáncer, mientras que en 12 si bien se pudo encontrar algún tipo de relación, en su conclusión no fueron resultados concluyentes. Es imprescindible considerar que más allá de estos resultados, se debe considerar las diferencias metodológicas establecidas en cada estudio y el tipo de cáncer analizado. No se ha encontrado metodologías específicas para el estudio de la prevalencia en cuestión; todos los estudios analizados presentaban una serie de fortalezas y debilidades que obviamente podían ser la causa de llegar a uno u otro resultado. Es así, por ejemplo, que la gran variedad de estudios sobre diversos tipos de cáncer, (es decir, aquellos no referidos a los más generalizados: el cáncer de mama y próstata), presentan debilidades en cuanto a su estudio. Estas últimas radican en que si bien sus conclusiones sobre la prevalencia del cáncer estomacal, de piel o pulmón resultan novedosos dentro de la literatura médica científica, no cuentan con otros estudios con los cuales puedan ser contrastados a fin de establecer conclusiones más fuertes.

De igual manera, al analizar la prevalencia del cáncer en los trabajadores nocturnos, se han encontrado diversos factores de riesgo que pueden resultar en un mayor grado de dificultad para analizarla. Por ello, también se ha podido evidenciar que el trabajo nocturno, aunque haya sido presentado de tal manera, no es necesariamente la causa o el factor de riesgo primigenio en los casos de desarrollo de algún tipo de cáncer; ya que más allá del trabajo en turnos nocturnos, lo que importa son las condiciones a las cuales los trabajadores están expuestos. Entre estas, se ha encontrado como principales causas a la alteración del ciclo circadiano (y la subsecuente supresión de la melatonina a raíz también de la falta de exposición a la luz natural), la cantidad de años que se ha trabajado con horarios nocturnos, la falta de sueño, los perfiles menopáusicos en el caso de las mujeres, la edad, los distintos tipos de cronotipo, y los hábitos de vida perjudiciales.

La variabilidad metodológica para investigar la prevalencia del cáncer en trabajadores nocturnos también se ha destacado en esta revisión. Si bien se presentan varios cuestionarios o pruebas que permiten evaluar por ejemplo las diferencias en los ciclos circadianos y los trabajadores, aún hacen falta estudios más comparativos mediante la estandarización de ciertas metodologías. Para ello, como una primera recomendación a partir del presente artículo, se debe seguir investigando sobre la asociación que puede darse entre ciertos tipos de cáncer y el trabajo en turnos nocturnos. Algunas de las investigaciones han sido las únicas en el mundo que analizaban un cierto tipo de cáncer en una población local determinada. Por ende, se hace fundamental seguir investigando estos temas a fin de incluir, por ejemplo, varias profesiones específicas, en varios países y con poblaciones variadas. Con ello se podría dar mayor realce a las investigaciones y disminuir los sesgos.

Tras todo lo mencionado anteriormente, se sugiere la realización de investigaciones de este tipo en Ecuador, así como en la región, ya que no se encontraron estudios por el estilo en estos países. Además, si se considera que el trabajo nocturno acarrea una serie de riesgos para la salud humana, (que en algunos casos pueden ser fatales), es de fundamental importancia el tomar medidas que consideren todos estos riesgos. Gracias a esto, se podrá comenzar a elaborar planes de prevención de riesgo laboral que cuenten con una adecuada comprensión de las afectaciones del trabajo nocturno en la salud.

BIBLIOGRAFÍA

- Åkerstedt, T., Narusyte, J., Svedberg, P., Kecklund, G., & Alexanderson, K. (2017). Night work and prostate cancer in men: A Swedish prospective cohort study. *BMJ Open*, 7(6). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-015751>
- Asmat Inostrosa, M. del P., De La Torre Robles, J. M., Casares Del Rio, M. V., Espadas Lazo, C., Asmat Inostrosa, M. del P., De La Torre Robles, J. M., ... Espadas Lazo, C. (2018). Trabajo nocturno y cáncer de mama en personal sanitario. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 27(3), 141-149.
- Bray, F., Ferlay, J., Soerjomataram, I., Siegel, R. L., Torre, L. A., & Jemal, A. (2018). Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 68(6), 394-424. <https://doi.org/10.3322/caac.21492>
- Bustamante-Montes, L. P., Flores-Meza, B., Hernández-Valero, M. A., Cárdenas-López, A., Dolores-Velázquez, R., Borja-Bustamante, P., & Borja-Aburto, V. H. (2019). Night Shift Work and Risk of Breast Cancer in Women. *Archives of Medical Research*, 50(6), 393-399. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2019.10.008>
- Carter, B. D., Ryan Diver, W., Hildebrand, J. S., Patel, A. V., & Gapstur, S. M. (2014). Circadian Disruption and Fatal Ovarian Cancer. *American Journal of Preventive Medicine*, 46(3, Supplement 1), S34-S41. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.10.032>
- Costa, G. (2003). Shift Work and Occupational Medicine: An Overview. *Occupational medicine (Oxford, England)*, 53, 83-88. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqg045>

- Du, H.-B., Bin, K.-Y., Liu, W.-H., & Yang, F.-S. (2017). Shift work, night work, and the risk of prostate cancer. *Medicine*, *96*(46). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000008537>
- Folgado, E., & Sánchez-Arcilla, I. (2006). *El trabajo nocturno como riesgo laboral de cáncer de mama. Una revisión de medicina basada en la evidencia*. Recuperado de <https://www.semanticscholar.org/paper/El-trabajo-nocturno-como-riesgo-laboral-de-c%C3%A1ncer-Folgado-S%C3%A1nchez-Arcilla/e9436784cdbffbb7a2c29932affe66d39d0b4dc6>
- Fresneda Moreno, F. J., Gómez Santana, J. C., & Bascopé Quintanilla, H. (2013). Riesgo de cáncer de mama en trabajadoras de turno nocturno. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, *59*(230), 146-158. <https://doi.org/10.4321/S0465-546X2013000100010>
- Fritschi, L., Glass, D. C., Heyworth, J. S., Aronson, K., Girschik, J., Boyle, T., ... Erren, T. C. (2011). Hypotheses for mechanisms linking shiftwork and cancer. *Medical Hypotheses*, *77*(3), 430-436. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2011.06.002>
- Gapstur, S. M., Diver, W. R., Stevens, V. L., Carter, B. D., Teras, L. R., & Jacobs, E. J. (2014). Work Schedule, Sleep Duration, Insomnia, and Risk of Fatal Prostate Cancer. *American Journal of Preventive Medicine*, *46*(3, Supplement 1), S26-S33. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.10.033>
- Grundy, A., Schuetz, J. M., Lai, A. S., Janoo-Gilani, R., Leach, S., Burstyn, I., ... Aronson, K. J. (2013). Shift work, circadian gene variants and risk of breast cancer. *Cancer Epidemiology*, *37*(5), 606-612. <https://doi.org/10.1016/j.canep.2013.04.006>
- Gyarmati, G., Turner, M. C., Castaño-Vinyals, G., Espinosa, A., Papantoniou, K., Alguacil, J., ... Kogevinas, M. (2016). Night shift work and stomach cancer risk in the MCC-Spain study. *Occupational and Environmental Medicine*, *73*(8), 520-527. <https://doi.org/10.1136/oemed-2016-103597>
- Hansen, J., & Stevens, R. G. (2012). Case-control study of shift-work and breast cancer risk in Danish nurses: Impact of shift systems. *European Journal of Cancer*, *48*(11), 1722-1729. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2011.07.005>
- Heckman, C. J., Kloss, J. D., Feskanich, D., Culnan, E., & Schernhammer, E. S. (2017). Associations Among Rotating Night Shift Work, Sleep, and Skin Cancer in Nurses' Health Study II Participants. *Occupational and environmental medicine*, *74*(3), 169-175. <https://doi.org/10.1136/oemed-2016-103783>
- IARC. (2019). Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–124 – IARC Monographs on the Identification of Carcinogenic Hazards to Humans. Recuperado 10 de septiembre de 2019, de <https://monographs.iarc.fr/agents-classified-by-the-iarc/>

- IARC, & World Health Organization. (2018). *Latest global cancer data: Cancer burden rises to 18.1 million new cases and 9.6 million cancer deaths in 2018*.6. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.3322/caac.21492>
- Jia, Y., Lu, Y., Wu, K., Lin, Q., Shen, W., Zhu, M., ... Chen, J. (2013). Does night work increase the risk of breast cancer? A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Cancer Epidemiology*, 37(3), 197-206. <https://doi.org/10.1016/j.canep.2013.01.005>
- Jones, M. E., Schoemaker, M. J., McFadden, E. C., Wright, L. B., Johns, L. E., & Swerdlow, A. J. (2019). Night shift work and risk of breast cancer in women: The Generations Study cohort. *British journal of cancer*, 121(2), 172-179. <https://doi.org/10.1038/s41416-019-0485-7>
- Lana, A. (2014). Riesgo de cáncer de mama asociado al trabajo nocturno. *Enfermería Clínica*, 24(2), 156-157. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2013.10.001>
- Leung, L., Grundy, A., Siemiatycki, J., Arseneau, J., Gilbert, L., Gotlieb, W. H., ... Koushik, A. (2019). Shift Work Patterns, Chronotype, and Epithelial Ovarian Cancer Risk. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: A Publication of the American Association for Cancer Research, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 28(5), 987-995. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-18-1112>
- Lie, J.-A. S., Kjuus, H., Zienolddiny, S., Haugen, A., & Kjærheim, K. (2013). Breast Cancer Among Nurses: Is the Intensity of Night Work Related to Hormone Receptor Status? *American Journal of Epidemiology*, 178(1), 110-117. <https://doi.org/10.1093/aje/kws428>
- Lin, X., Chen, W., Wei, F., Ying, M., Wei, W., & Xie, X. (2015). Night-shift work increases morbidity of breast cancer and all-cause mortality: A meta-analysis of 16 prospective cohort studies. *Sleep Medicine*, 16(11), 1381-1387. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2015.02.543>
- Liu, W., Zhou, Z., Dong, D., Sun, L., & Zhang, G. (2018). Sex Differences in the Association between Night Shift Work and the Risk of Cancers: A Meta-Analysis of 57 Articles. *Disease markers*, 2018, 7925219-7925219. <https://doi.org/10.1155/2018/7925219>
- Mancio, J., Leal, C., Ferreira, M., Norton, P., & Lunet, N. (2018). Does the association of prostate cancer with night-shift work differ according to rotating vs. fixed schedule? A systematic review and meta-analysis. *Prostate Cancer and Prostatic Diseases*, 21(3), 337-344. <https://doi.org/10.1038/s41391-018-0040-2>

- Núñez, B. J. Á. (2013). Consecuencias de la disincronia circadiana en la salud del trabajador. *Revista CES Salud Pública*, 4(2), 111-115.
- Pahwa, M., Labrèche, F., Kim, J., Harris, M. A., Song, C., Peters, C. E., ... Demers, P. A. (2019). The impact of night shift work on breast cancer: Results from the Burden of Occupational Cancer in Canada Study. *American Journal of Industrial Medicine*, 62(8), 635-642. <https://doi.org/10.1002/ajim.22999>
- Papantoniou, K., Castaño-Vinyals, G., Espinosa, A., Aragonés, N., Pérez-Gómez, B., Burgos, J., ... Kogevinas, M. (2015). Night shift work, chronotype and prostate cancer risk in the MCC-Spain case-control study. *International Journal of Cancer*, 137(5), 1147-1157. <https://doi.org/10.1002/ijc.29400>
- Papantoniou, K., Devore, E. E., Massa, J., Strohmaier, S., Vetter, C., Yang, L., ... Schernhammer, E. S. (2018). Rotating night shift work and colorectal cancer risk in the nurses' health studies. *International Journal of Cancer*, 143(11), 2709-2717. <https://doi.org/10.1002/ijc.31655>
- Parent, M.-É., El-Zein, M., Rousseau, M.-C., Pintos, J., & Siemiatycki, J. (2012). Night work and the risk of cancer among men. *American journal of epidemiology*, 176(9), 751-759. <https://doi.org/10.1093/aje/kws318>
- Pesch, B., Harth, V., Rabstein, S., Baisch, C., Schiffermann, M., Pallapies, D., ... Brüning, T. (2010). Night work and breast cancer – results from the German GENICA study. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 36(2), 134-141. <https://doi.org/10.5271/sjweh.2890>
- Pronk, A., Ji, B., Shu, X., Xue, S., Yang, G., Li, H.-L., ... Chow, W.-H. (2010a). Night-shift work and breast cancer risk in a cohort of Chinese women. *American journal of epidemiology*, 171(9), 953-959. <https://doi.org/10.1093/aje/kwq029>
- Pronk, A., Ji, B., Shu, X., Xue, S., Yang, G., Li, H.-L., ... Chow, W.-H. (2010b). Night-shift work and breast cancer risk in a cohort of Chinese women. *American journal of epidemiology*, 171(9), 953-959. <https://doi.org/10.1093/aje/kwq029>
- Rao, D., Yu, H., Bai, Y., Zheng, X., & Xie, L. (2015). Does night-shift work increase the risk of prostate cancer? A systematic review and meta-analysis. *Oncotargets and therapy*. <https://doi.org/10.2147/OTT.S89769>
- Salamanca-Fernández, E., Rodríguez-Barranco, M., Guevara, M., Ardanaz, E., Olry de Labry Lima, A., Sánchez, M. J., ... Sánchez, M. J. (2018). Trabajo nocturno por turnos y el riesgo de cáncer de mama y próstata: Actualizando la evidencia a partir de estudios

epidemiológicos. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 41(2), 211-226.

<https://doi.org/10.23938/assn.0307>

Samulin Erdem, J., Notø, H. Ø., Skare, Ø., Lie, J. S., Petersen-Øverleir, M., Reszka, E., ... Zienolddiny, S. (2017). Mechanisms of breast cancer risk in shift workers: Association of telomere shortening with the duration and intensity of night work. *Cancer Medicine*, 6(8), 1988-1997. <https://doi.org/10.1002/cam4.1135>

Schernhammer, E. S., Feskanich, D., Liang, G., & Han, J. (2013). Rotating night-shift work and lung cancer risk among female nurses in the United States. *American journal of epidemiology*, 178(9), 1434-1441. <https://doi.org/10.1093/aje/kwt155>

Schwarz, C., Pedraza-Flechas, A. M., Lope, V., Pastor-Barriuso, R., Pollan, M., & Perez-Gomez, B. (2018). Gynaecological cancer and night shift work: A systematic review. *Maturitas*, 110, 21-28. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.01.008>

Sigurdardottir, L. G., Valdimarsdottir, U. A., Fall, K., Rider, J. R., Lockley, S. W., Schernhammer, E. S., & Mucci, L. A. (2012). Circadian Disruption, Sleep Loss and Prostate Cancer Risk: A Systematic Review of Epidemiological Studies. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 21(7), 1002-1011. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-12-0116>

Torbjörn, Å., Knutsson, A., Narusyte, J., Svedberg, P., Kecklund, G., & Alexanderson, K. (2015). Night work and breast cancer in women: A Swedish cohort study. *BMJ open*. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-008127>

Travis, R. C., Balkwill, A., Fensom, G. K., Appleby, P. N., Reeves, G. K., Wang, X.-S., ... Beral, V. (2016). Night Shift Work and Breast Cancer Incidence: Three Prospective Studies and Meta-analysis of Published Studies. *Journal of the National Cancer Institute*. <https://doi.org/10.1093/jnci/djw169>

Wang, P., Ren, F.-M., Lin, Y., Su, F.-X., Jia, W.-H., Su, X.-F., ... Ren, Z.-F. (2015). Night-shift work, sleep duration, daytime napping, and breast cancer risk. *Sleep Medicine*, 16(4), 462-468. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2014.11.017>

Ward, E. M., Germolec, D., Kogevinas, M., McCormick, D., Vermeulen, R., Anisimov, V. N., ... Schubauer-Berigan, M. K. (2019). Carcinogenicity of night shift work. *The Lancet Oncology*, 20(8), 1058-1059. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(19\)30455-3](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(19)30455-3)

Wegrzyn, L. R., Tamimi, R. M., Rosner, B. A., Brown, S. B., Stevens, R. G., Eliassen, A. H., ... Schernhammer, E. S. (2017). Rotating Night-Shift Work and the Risk of Breast

Cancer in the Nurses' Health Studies. *American Journal of Epidemiology*, 186(5), 532-540. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx140>

ANEXOS

TÍTULO	AUTORES	CÁNCER ANALIZADO	FACTORES DE RIESGO	PREVALENCIA CÁNCER/TRABAJO NOCTURNO
Night work and prostate cancer in men: a Swedish prospective cohort study	Akerstedt, et. al	Cáncer de próstata	No encuentra factores de riesgo	No
Consecuencias de la disincronia circadiana en la salud del trabajador	Núñez	Varios tipos de cáncer	Exposición a la luz durante las noches	Si
Trabajo nocturno y cáncer de mama en personal sanitario	Asmat Inostrosa et al	Cáncer de Mama	No indica uno en específico. Trabajo nocturno/dieta/ejercicio/fumar	Si
Night Shift Work and Risk of Breast Cancer in Women	Bustamante et al	Cáncer de mama	La edad de inicio de la menstruación, el índice de masa corporal, el tabaquismo y los antecedentes de lactancia	Si
Circadian Disruption and Fatal Ovarian Cancer	Carter et al	Cáncer de ovarios	Trabajo por turnos rotativo.	Si
Shift work, night work, and the risk of prostate cancer	Du et al	Cáncer de próstata	No existe una asociación clara, pero se encontraron asociaciones altas en hombres asiáticos	No
Riesgo de cáncer de mama en trabajadoras de turno nocturno	Fresneda Moreno et al	Cáncer de mama	La disrupción del ritmo circadiano y disminución de la síntesis de melatonina, favorecida por la exposición lumínica nocturna	Si

El trabajo nocturno como riesgo laboral de cáncer de mama: una revisión de medicina basada en la evidencia.	Folgado & Sánchez-Arcilla	Cáncer de mama	Exposición a la luz durante las noches	Si
Work Schedule, Sleep Duration, Insomnia, and Risk of Fatal Prostate Cancer	Gapstur et al	Cáncer de próstata	Varios	Si
Shift work, circadian gene variants and risk of breast Cancer	Grundy et al	Cáncer de mama	Varios	Si
Night shift work and stomach cancer risk in the MCC-Spain study	Gyarmati et al	Cáncer estomacal	x	No
Case-control study of shift-work and breast Cancer risk in Danish nurses: Impact of shift systems	Hansen y Steven	Cáncer de mama	La rotacion entre el trabajo durante el día, ciertos días, y en la noche otros, es más perjudicial para el ciclo circadiano que solo trabajar en general en las noches.	Si
Associations Among Rotating Night Shift Work, Sleep, and Skin Cancer in Nurses' Health Study II Participants	gman et al	Cáncer de piel	x	No
Does night work increase the risk of breast Cancer? A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies	Jia et al	Cáncer de mama	A mayor tiempo de trabajo mayor el riesgo de Cáncer de mama	Si
Night Shift Work and Risk of Breast Cancer in Women: The Generations Study Cohort	Jones et al	Cáncer de mama	x	No
Shift Work Patterns, Chronotype, and Epithelial Ovarian Cancer Risk	Leung et al	Cáncer Ovárico Epitelial	Aunque la asociación entre trabajo nocturno y Cáncer Ovárico Epitelial no fue significativa; se vió una mayor propensión a contraerlo entre quienes tenían un cronotipo mañanero.	No
Breast Cancer Among Nurses: Is the Intensity of Night Work Related to Hormone Receptor Status?	Lie et al	Cáncer de mama	Larga duración de trabajo nocturno/Incremento de la recepción de progesterona por sus receptores	Si

Night-shift work increases morbidity of breast Cancer and all-cause mortality: a meta-analysis of 16 prospective cohort studies	Lin et al	Cáncer de mama	No se indica en específico	Si
Sex Differences in the Association Between Night Shift Work and the Risk of Cancers: A Meta-Analysis of 57 Articles	Liu et al	Varios tipos de cáncer	x	No
Does the Association of Prostate Cancer With Night-Shift Work Differ According to Rotating vs. Fixed Schedule? A Systematic Review and Meta-Analysis	Mancio et al	Cáncer de próstata	Turnos rotativos	Si
Night Work and the Risk of Cancer Among Men	Parent et al	Cáncer en general	Melatonina	Si
The impact of night shift work on breast cancer: Results from the Burden of Occupational Cancer in Canada Study	Pahwa, et. al	Cáncer de mama	La mayoría de los casos se dieron en el sector de la salud, seguido del sector alimenticio, el comercio y las manufacturas	Si
Cancer risk and hormonal changes in night shift workers	Papantoniou et al	Cáncer de mama y de próstata	Exposiciones largas al trabajo nocturno/tener un cronotipo vespertino	Si
Rotating Night Shift Work and Colorectal Cancer Risk in the Nurses' Health Studies	Papantoniou, et.al	Cáncer colorectal	x	No
Night work and breast Cancer – results from the German GENICA study	Pesch et al	Cáncer de mama	x	No
Night-Shift Work and Breast Cancer Risk in a Cohort of Chinese Women	Pronk et al	Cáncer de mama	x	No
Does night-shift work increase the risk of prostate Cancer? a systematic review and meta-analysis	Rao et al	Cáncer de prostata	Melatonina en su relacion al ciclo circadiano. Disminución de la exposicion a la luz y su relacion con la vitamina D.	Si
Trabajo nocturno por turnos y el riesgo de cáncer de mama y próstata: actualizando la evidencia a partir de estudios epidemiológicos	Salamanca-Fernández et al	Cáncer de Mama/Cáncer de prostata	Ciclo circadiano	Si

Mechanisms of breast cancer risk in shift workers: association of telomere shortening with the duration and intensity of night work	Samulin Erden et al	Cáncer de mama	Trabajo nocturno intensivo que reduce el tamaño de los telómeros cromosomáticos	Si
Rotating night-shift work and lung Cancer risk among female nurses in the United States.	Schernhammer et al	Cáncer de pulmón	Tabaquismo	Si
Gynaecological Cancer and night shift work: A systematic review	Schwarz et al	Cáncer gineacologicos	DATOS INSUFICIENTES. Supresion melatonina, irrupsion ciclo circadiano	no
Night work and breast Cancer in women: a Swedish cohort study	Torbjörn et al	Cáncer de mama	No se indica en especifico	Si
Night Shift Work and Breast Cancer Incidence: Three Prospective Studies and Meta-analysis of Published Studies	Travis et al	Cáncer de mama	x	No
Night-shift work, sleep duration, daytime napping, and breast Cancer risk	Wang et al	Cáncer de mama	Falta de sueño. Tomar siesta durante el dia se asociaba directamente a un menor riesgo de contraer Cáncer de mama. Melatonina	Si
Rotating Night-Shift Work and the Risk of Breast Cancer in the Nurses' Health Studies	Wegrzyn	Cáncer de mama	Turnos rotativos de trabajo nocturno/haber trabajado en esta modalidad en la adultez jóven	Si