

Relación de la calidad de sueño y el cronotipo con la
composición corporal y la dieta de obreros en una
empresa del estado de Guanajuato

2021

Gabriela Matilde Cano Labrada



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales

Relación de la calidad de sueño y el cronotipo con la
composición corporal y la dieta de obreros en una
empresa del estado de Guanajuato

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Maestra en Nutrición Clínica Integral

Presenta

LN. Gabriela Matilde Cano Labrada

Dirigido por

Dr. Chávez Servín, Jorge Luis

Querétaro, 19 de julio 2021



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales
Maestría en Nutrición Humana

Relación de la calidad de sueño y el cronotipo con la composición corporal y la dieta de obreros en una empresa del estado de Guanajuato

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Maestra en Nutrición Clínica Integral

Presenta:

Gabriela Matilde Cano Labrada

Dirigido por:

Dr. Jorge Luis Chávez Servín

SINODALES

Dr. Jorge Luis Chávez Servín
Presidente

Dr. Moisés Pérez Mendoza
Secretario

Dra. Karina De La Torre Carbot
Vocal

Mtro. Oscar Martínez Gonzáles
Sinodal

Dra. María Del Carmen Caamaño Pérez
Sinodal

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Junio 2021
México

Dirección General de Bibliotecas UAQ

DEDICATORIA

A mi querida abuela, María Providencia Cabrera Ozornio por su amor y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi querido esposo Mauricio Carreño Lara por toda la motivación y apoyo que me brindo durante esta etapa.

A mis padres y hermanos por ser mi soporte e impulsarme.

También a mi director de tesis, el Dr Jorge Luis Chávez Servín por ser un ejemplo a seguir y aceptar guiarme en esta investigación, siempre estuvo presente para brindarme su apoyo a lo largo de la maestría.

Por último, agradezco a mis sinodales por aceptar participar en este proyecto y brindar siempre su constante y detallada retroalimentación.

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
RESUMEN	4
I. INTRODUCCIÓN	5
II. ANTECEDENTES	7
1.1 Obreros mexicanos	12
2.1.1 Turnos laborales y salud de los trabajadores.....	14
2.1.2 Hábitos del sueño y trabajo por turnos	16
2.1.3 Cronotipo y trabajo por turnos	18
2.2 Calidad de sueño e implicaciones metabólicas	19
2.2.1 El sueño definición y características	19
2.2.2 Regulación de los periodos de vigilia y sueño	21
2.2.3 El sistema circadiano.....	22
2.2.4 El ritmo circadiano y el metabolismo.....	23
2.2.5 El sueño y su relación con la obesidad.....	24
2.2.6 Evaluación de la calidad de sueño.....	25
2.3 Cronotipo definición	25
2.3.1 Determinación del cronotipo	26
2.4 Composición corporal	27
2.4.1 Impedancia bioeléctrica	29
2.4.2 Antropometría.....	30
2.4.3 Obesidad	31
2.4.4 Distribución de grasa y riesgo cardiometabólico	32
2.5 Evaluación dietética	33
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	36
IV. JUSTIFICACIÓN.....	43
V. HIPÓTESIS	45
VI. OBJETIVOS	45
6.1. Objetivo general	45
6.2. Objetivos específicos	45
VII. MATERIALES Y MÉTODOS.....	46

7.1	Tipo y diseño de estudio	46
7.2	Universo y muestra	46
7.2.1	Criterios de selección	46
7.2.2	Proceso	47
7.3	Evaluación del cronotipo y calidad de sueño.....	47
7.4	Evaluación de la composición corporal y la distribución de grasa	48
7.5	Evaluación de la dieta: recordatorio de 24 horas.....	49
7.6	Análisis estadístico.....	50
7.7	Ética del estudio.....	50
VIII.	RESULTADOS	50
15.1	Características generales de la muestra	50
15.2	Antropometría y composición corporal de la muestra.....	51
15.3	Distribución de grasa y perímetro de cintura	52
15.4	Dieta: consumo de energía, macronutrientes y grupos de alimentos ...	53
15.5	Calidad de sueño por sexo: antropometría, composición corporal y dieta	55
15.6	Cronotipo	58
IX.	DISCUSIÓN.....	59
X.	CONCLUSIONES	65
XI.	PERSPECTIVAS	66
	LITERATURA CITADA.....	67
	Anexos.....	77
15.7	Carta de consentimiento informado.....	77
15.8	Formato índice de calidad del sueño de Pittsburgh	80
15.9	Escala Compuesta de Matutinidad (CSM).....	82

Índice de tablas

Tabla 1. Antecedentes	8
Tabla 2. Neuroquímica de los estados de alerta y sueño	21
Tabla 3 Criterios para el diagnóstico en adultos de obesidad y sobrepeso de acuerdo a IMC (kg/m ²) NOM-008-SSA3-2017.....	31
Tabla 4 Variables del estudio	38
Tabla 5 Número de obreros de acuerdo a su turno laboral y sexo	46
Tabla 7 Características generales por sexo de la muestra	51
Tabla 8 Antropometría y composición corporal por sexo de la muestra	52
Tabla 9 Comparación entre sexo del número de comidas, ingesta de energía, macronutrientes y grupos de alimentos.....	55
Tabla 10 Comparación entre sexo de la muestra y calidad de sueño.....	56
Tabla 11 Comparación entre sexo antropometría, composición corporal y calidad de sueño	56
Tabla 12 Comparación entre sexo número de comidas, dieta, consumo de energía y calidad de sueño)	58
Tabla 13 Comparación de cronotipo	59

RESUMEN

Se estima que del 10-30% del genoma humano está bajo el control de genes reloj, por tanto, parte del comportamiento, fisiología y metabolismo de nuestro organismo se expresan siguiendo un patrón de ritmicidad circadiana. Los ritmos circadianos tienen características propias en cada individuo, asociado principalmente con la hora de conciliar el sueño, la hora de despertarse, la ingesta de alimentos y las actividades durante el día. Esto genera un rasgo relativamente estable en el tiempo denominado cronotipo. Diversos estudios han mostrado que un cronotipo vespertino y la mala calidad de sueño se han asociado con mayor riesgo de desarrollar alteraciones metabólicas como la obesidad, diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la relación de la calidad de sueño y el cronotipo con la composición corporal y la dieta en obreros mexicanos de 18 a 60 años de edad que laboran por turnos en una empresa localizada en el estado de Guanajuato. Se trató de un estudio transversal comparativo desarrollado en trabajadores de ambos sexos de los turnos fijos matutino y vespertino de una empresa ubicada en el estado de Guanajuato. Se realizaron entrevistas para elaborar expediente clínico-nutricio, recordatorios de 24 horas (3), toma de variables antropométricas y composición corporal mediante bioimpedancia vectorial (BIVA). Se utilizó la Escala Compuesta de Matutinidad (CSM) para determinar el cronotipo y el Índice de calidad de sueño de Pittsburgh para medir la calidad de sueño de los trabajadores. Participaron 186 trabajadores de turnos fijos, 93 matutino y 93 turno vespertino (55.4% corresponde al sexo femenino). Contrario a lo esperado, no se encontraron diferencias significativas entre las medias de los grupos de calidad de sueño buena y mala de las variables antropométricas y la composición corporal. El análisis de la dieta de los grupos destacó que los individuos del sexo masculino que presentaron una mala calidad de sueño realizaban más comidas al día 4.2 ± 1.1 en comparación con los que tenían una buena calidad de sueño 3.53 ± 0.7 ($p=0.018$) y consumían menos grasa y más porciones de frutas al día, pero esto no influyó en el consumo total de calorías en R24 horas. Las investigaciones sobre el vínculo entre el sueño con la composición corporal, cronotipo y la dieta son escasas, se deben tener en cuenta varios factores para avanzar a fin de abordar las grandes incertidumbres aún presentes.

Palabras clave: cronotipo, calidad de sueño, composición corporal, dieta, estado nutricio.

I. INTRODUCCIÓN

En el ser humano y los demás mamíferos, los periodos de vigilia y sueño siguen un ritmo circadiano. Estos se caracterizan por tener una duración cercana a 24 horas y están orquestados por un reloj biológico que determina la regulación de los mismos. La interacción del sistema circadiano con nuestro organismo tiene un papel muy importante en el balance energético. Se estima que del 10-30 % del genoma humano está bajo el control de genes reloj, por tanto, parte del comportamiento, fisiología y metabolismo de nuestro organismo se expresan siguiendo un patrón de ritmicidad circadiana.

Los ritmos circadianos tienen características propias en cada individuo, asociado principalmente con la hora de conciliar el sueño, la hora de despertarse y las actividades durante el día. Esto genera un rasgo relativamente estable en el tiempo denominado cronotipo. El cronotipo también depende de factores genéticos, de la edad, del género y del ambiente. Se han descrito individuos que se acuestan y levantan temprano (diurnos o matutinos) en contraposición a los que lo hacen más tarde (vespertinos).

El sistema circadiano, a su vez, se sincroniza con el ambiente mediante la luz solar, la actividad física, la alimentación y el sueño. El estilo de vida actual contribuye a la alteración o cronodisrupción del sistema circadiano. Situaciones como el *jet-lag*, el trabajo por turnos horarios, la desorganización temporal, el desorden del patrón horario de alimentación y la restricción del sueño contribuyen a esta cronodisrupción.

El sueño es una necesidad homeostática vital, esencial para el bienestar físico y mental de las personas y es considerado uno de los factores más importantes para tener un estado óptimo de salud. Los trastornos del sueño ocurren en una gran proporción de la población adulta, los más reportados son:

insomnio (22.1%), síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) (6 a 32.8%), y síndrome de piernas inquietas (15.6%).

Todos estos trastornos disminuyen la duración y la calidad del sueño. Se ha observado una correlación entre la cantidad y calidad de sueño con el metabolismo, la composición corporal, la acumulación de tejido adiposo y los patrones de alimentación. Incluso se ha sugerido que una mala calidad de sueño puede ser un factor de riesgo independiente para el desarrollo de obesidad y diabetes.

Además, diversos estudios han mostrado que un cronotipo vespertino se asocia a menos horas de sueño, bajo rendimiento académico y hábitos dietarios pocos saludables. De esta manera, dicho cronotipo presenta a un mayor riesgo de desarrollar alteraciones metabólicas como la obesidad.

La obesidad es un serio problema de salud pública, cuyo crecimiento ha sido exponencial en las últimas tres décadas, por lo que se ha convertido en una epidemia mundial. México se posiciona entre los primeros cinco países de América Latina con mayor prevalencia de obesidad en todos los grupos de edad y género, con una prevalencia en adultos (mayores de 20 años) de 20,6% en hombres y de 32,7% en mujeres.

En México se han llevado a cabo pocas investigaciones que estudien la asociación entre la calidad de sueño y el cronotipo con el peso corporal, el porcentaje de tejido adiposo, la masa libre de grasa, la obesidad y la alimentación.

II. ANTECEDENTES

Las primeras pruebas científicas de un ritmo biológico fueron proporcionadas por Jean Jacques d'Ortous DeMarian en 1729 (Jacques, 1729). En sus observaciones con la planta *Mimosa púdica*, demostró que los movimientos de apertura y cierre foliar se mantenían aún en condiciones de oscuridad constante durante varios días consecutivos, es decir, mantenía un ritmo independiente de la luz solar.

En la primera mitad del siglo XX, se creó un nuevo campo de la ciencia llamada Cronobiología es la ciencia que estudia los ritmos biológicos en todos sus niveles de organización. Algunos de los primeros estudios fueron realizados por el ecologista Colin S. Pittendrigh (Pittendrigh, 1967) trabajando con moscas y roedores, logró demostrar el mecanismo de los ritmos diarios o circadianos, estableciendo los principios básicos en los que se basa la cronobiología moderna.

En la siguiente tabla se presentan cronológicamente los estudios relacionados con las horas de sueño dormidas y la calidad de sueño en relación con el estado nutricional.

Tabla 1. Antecedentes

Referencia y país	Objetivo del estudio	Tipo de estudio y muestra	Variables	Resultados
Téllez et al., 1995 México	Explorar hábitos y trastornos de sueño en población mexicana	Adultos mexicanos, n= 1000 500 hombres 500 mujeres	Hábitos y trastornos del sueño	Horas de sueño: 7-8 22% dormían una siesta 36% padecía insomnio, 16% severo. Mayor en mujeres que en hombres.
Grandner et al., 2008 EUA	Relacionar la duración del sueño y el consumo de calorías y nutrimentos	Muestra poblacional representativa n= 4548	Hábitos de sueño y cuestionarios de consumo reportados estudio NHANES	Los que dormían menos(<5 h) reportaron menor ingesta de energía, proteínas, carbohidratos, azúcares, fibra dietética y grasas, en relación con lo normal (7-8 h) dormir. No se encontró diferencias en IMC.
Ruiz, Cifuentes, Segura, Chavarria, & Sanhueza, 2010 Chile	Evaluar el estado nutricional, cuantificar ingesta nutricional y analizar posibles factores de riesgo nutricional según dos tipos de turno: turno permanente y turno rotativo.	Exploratorio del tipo de serie de casos, 47 trabajadores ambos sexos	Porcentaje de grasa, perímetro de cintura y cadera, perfil lipídico y glucosa periférica en ayuno	Correlación positiva entre horas de sueño/día con la relación cintura/cadera en el turno permanente. La variable antigüedad laboral del turno rotativo se correlacionó positivamente con el IMC, con el porcentaje de masa grasa y negativamente con el porcentaje de masa libre de grasa.
F. P. Cappuccio, D'Elia, Strazzullo, & Miller, 2010	Evaluar si la evidencia longitudinal de la población respalda la presencia de una relación entre la duración del sueño y la mortalidad, investigar la duración del sueño tanto corto como largo y obtener una estimación del riesgo.	Meta análisis	Horas de sueño, morbilidad, mortalidad relacionada con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y enfermedades cardiovasculares (ECV).	La disminución de la calidad y la duración de los periodos de sueño se asocian con un mayor riesgo de desarrollar DM2. Un menor número de horas de sueño a lo recomendado, se asoció con un mayor riesgo de desarrollar o morir por enfermedad coronaria y accidente cerebrovascular.
Hoffmeister, Vidal, Vásquez, & Núñez, 2013 Chile	Estimar la asociación entre factores de riesgo asociados a los estilos de vida, con ausentismo, accidentes laborales y enfermedades profesionales.	Estudio de cohorte retrospectiva, cuantitativo y analítico	Peso, talla, IMC, circunferencia de cintura (Parámetro utilizado para valoración Normal Hombre: 94-102 Mujer:80-88 Alterado Hombre: >102 Mujer:	La probabilidad de presentar una enfermedad ocupacional aumentó en trabajadores sedentarios, obesidad abdominal y el ser sedentario aumentaron así como el riesgo de tener un accidente en el área de trabajo.

			>88), colesterol, triglicéridos, tensión arterial	
Barbadoro et al., 2013 Italia	Analizar el trabajo por turnos rotativos como un factor de riesgo independiente en los trabajadores con sobrepeso	Estudio transversal	Dieta, tiempo libre, actividad física, consumo de alcohol.	Relación del trabajo por turnos rotativos como factor de riesgo independiente para el aumento de peso corporal, edad entre 35 y 54 años fue un factor determinante del aumento en el IMC. Además, la historia familiar de obesidad fue el determinante más fuerte del sobrepeso y obesidad.I
Durán & Sánchez, 2016 Chile	Determinar la asociación entre cantidad de sueño nocturno y obesidad en adultos mayores	Estudio transversal observacional	Calidad de sueño (índice de Pittsburgh), IMC	Una corta duración de sueño se asoció con un exceso de peso y riesgo de obesidad en adultos mayores de ambos sexos.
Guerrero et al., 2018 ENSANUT MC 2016 México	Estimar la prevalencia nacional de síntomas asociados con el sueño (SAS) en México, y su distribución por región, localidad y sexo.	Muestreo probabilístico y polietápico, representativa a nivel nacional, regional y por tipo de localidad, muestra 8 649 adultos mayores 20 años.	Cuestionario sobre horas de sueño y calidad de sueño, síntomas asociados con el sueño (SAS) y el riesgo síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) (cuestionario de Berlín)	La duración promedio de sueño fue de 7.6 ± 3 horas; 28.4% de los adultos duermen <7 horas, sin asociación con IMC. Los SAS más frecuentes fueron ronquido (48.5%), dificultad para dormir (36.9%) y cansancio o fatiga durante el día (32.4%)
Peña, Fernández, Rendón, Martínez, & García, 2018 México	Determinar la relación entre calidad de sueño, índice de masa corporal y estrés en trabajadores del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana	Estudio transversal, 26 adultos de 21 a 61 años de edad de ambos sexos	IMC, calidad de sueño (Índice de calidad de sueño de Pittsburgh), somnolencia (Escala de somnolencia de Epworth) y síndrome de Burnout (Inventario de Burnout de Maslach)	Se encontró una correlación positiva entre el número de años laborando en la dependencia y el IMC; ello indica que la permanencia en el mismo trabajo por largo tiempo produce un aumento de peso. El 61.53 % de los sujetos manifiesta mala calidad, respecto al 38.47 % de la muestra que reportó una buena calidad de sueño

En México, se cuenta sólo con prevalencias de síntomas asociados al sueño (SAS) derivadas del estudio Platino. Sin embargo, estas estimaciones sólo son representativas de adultos mayores de 40 años, residentes de la Ciudad de México (Bouscoulet et al., 2008).

En Chile, Ruiz y colaboradores (2010), evaluaron el estado nutricional, cuantificaron la ingesta nutricional y analizaron los posibles factores de riesgo nutricional según dos tipos de turno: turno permanente y turno rotativo de personal del Servicio de Medicina del Hospital Clínico "Herminda Martín" de la ciudad de Chillán. La investigación se llevó a cabo mediante un estudio exploratorio del tipo de serie de casos. La población en estudio incluyó al 80%, 47 funcionarios en total, de ambos sexos. La distribución del sexo por turno laboral fue: turno rotativo, 90,4% y 9,6% y turno permanente, 81,2% y 18,7%, de mujeres y hombres, respectivamente. Se evaluó el porcentaje de grasa por pliegues cutáneos. La distribución de grasa se evaluó por perímetro de cintura y cadera. Se evaluó el perfil lipídico y la glicemia periférica en ayuno. Se observó una correlación positiva entre las horas de sueño al día con la relación cintura/cadera en el turno permanente. La variable antigüedad laboral del turno rotativo se correlacionó positivamente con el IMC, con el porcentaje de masa grasa y negativamente con el porcentaje de masa libre de grasa. No hubo diferencia significativa entre la ingesta de energía entre los 2 turnos. Se sugirió una mayor correlación con las horas de sueño y la antigüedad laboral de los trabajadores y el desarrollo de sobrepeso, obesidad, así como con alteraciones de los perfiles de glucosa, triacilglicéridos y colesterol, aunque el diseño del estudio no incluyó la valoración de la calidad y tiempo de sueño (Ruiz et al., 2010).

Un metaanálisis realizado por Capuccio y colaboradores (2010) que incluyó a 10 estudios, demostró que la disminución de la calidad y la duración de los periodos de sueño se asocian con un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2. También se ha asociado la cantidad de horas de sueño con el riesgo de enfermedad coronaria, los autores encontraron que horas de sueño reducido o menores a lo recomendado, se asociaron con un mayor riesgo de desarrollar o

morir por enfermedad coronaria y accidente cerebrovascular (F. Cappuccio, D'Elia, Strazzullo, & Miller, 2010).

En 2013 se llevó a cabo un estudio en Chile por Hoffmeister y colaboradores, que permitió definir cuál es el perfil de aquellos trabajadores que sufren más accidentes laborales, de trayecto y enfermedades ocupacionales, uno de sus resultados más relevantes, tiene que ver con la obesidad, el sobrepeso y el sedentarismo: La probabilidad de tener una enfermedad ocupacional aumenta en trabajadores sedentarios, la circunferencia de cintura por sobre lo recomendado y ser sedentario aumentan el riesgo de tener un accidente en el área de trabajo (Hoffmeister et al., 2013).

En 2013, Barbadoro y colaboradores, llevaron a cabo un estudio transversal en trabajadores italianos con el objetivo de analizar el trabajo por turnos rotativo como un factor de riesgo independiente para los trabajadores italianos con sobrepeso. Observaron que en comparación con los trabajadores diurnos (N = 229), los trabajadores por turnos rotativos (N = 110) mostraron un IMC más alto. El análisis de regresión logística permitió resaltar el papel del trabajo por turnos rotativo como factor de riesgo independiente para el aumento de peso corporal, tener una edad entre 35 y 54 años fue un factor determinante del aumento del IMC. Además, la historia familiar de obesidad fue el determinante más fuerte del sobrepeso y obesidad. Sin embargo, no se encontró una asociación significativa entre el sobrepeso y otros factores potencialmente relevantes, como la calidad de la dieta y la elección de los alimentos, el consumo de alcohol, los niveles de actividad física ocupacional y de tiempo libre. Por lo que concluyeron que el trabajo por turnos rotativos es un factor de riesgo independiente para el sobrepeso, independientemente de los hábitos alimentarios y los niveles de actividad física de los trabajadores italianos (Barbadoro et al., 2013).

En 2016, Durán y Sánchez, llevaron a cabo un estudio en el que se evaluó la relación entre cantidad de horas de sueño nocturno y obesidad en adultos mayores chilenos. Se entrevistaron a 1,706 adultos mayores voluntarios. Se utilizó

el Cuestionario de Pittsburgh de Calidad de Sueño. Sus hallazgos fueron que una corta duración de horas de sueño se asoció con un exceso de peso y riesgo de obesidad en adultos mayores de ambos sexos.

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (ENSANUT 2018) en México incluyó información sobre los hábitos de sueño, síntomas asociados con el sueño (SAS) y SAOS (el riesgo de síndrome de apnea obstructiva del sueño) en la población mexicana con el objeto estimar su prevalencia y su distribución por región, localidad de residencia y sexo. Los SAS más frecuentes fueron ronquido (48.5%), dificultad para dormir (36.9%) y cansancio o fatiga durante el día (32.4%). Los hombres presentaron más síntomas nocturnos (ronquido y apneas), mientras que las mujeres informaron más síntomas diurnos (falta de descanso y fatiga durante el día), excepto somnolencia al conducir, que fue 8 veces mayor en hombres que en mujeres. No se documentaron diferencias por género en el uso de medicamentos para dormir o la calidad de sueño. La prevalencia nacional de insomnio fue de 18.8% (IC95% 17.4, 20.2), dato mayor en mujeres que en hombres (22.8 contra 14.3, $p < 0.01$), mayor en residentes de localidades urbanas que en rurales (19.7 contra 15.6, $p < 0.01$), en mayores de 40 años (21.2 contra 16.6, $p < 0.01$) y en personas con hipertensión (25.9 contra 17.5, $p < 0.01$) (Romero-Martínez et al., 2017).

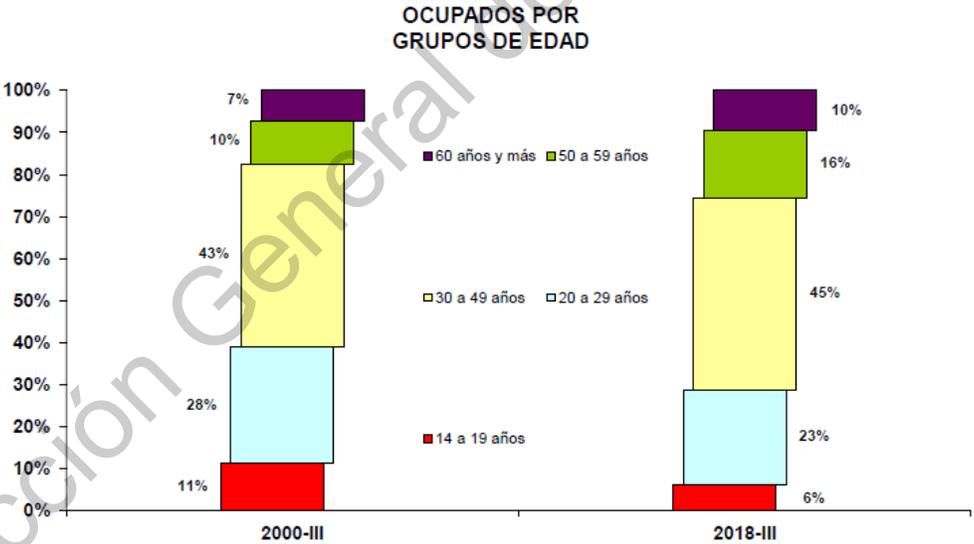
No se encontraron estudios similares realizados en población mexicana. Cabe resaltar que la revisión bibliográfica es continua y no se limita solo al tiempo de diseño del protocolo por lo que puede variar y enriquecerse en dado caso de encontrar antecedentes en población mexicana.

1.1 Obreros mexicanos

Los obreros (Maquiladora de Exportación): son las personas (hombres y mujeres) que realizan trabajos predominantemente manuales o tareas auxiliares al proceso de producción, tal como el dedicado a la limpieza, reparación,

mantenimiento, despacho, almacenaje, embalaje, provisión de materias primas, carga y descarga, conducción de vehículos, etcétera (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2018). Por otra parte, el SAT (2018) define como asalariado a aquella persona física que percibe salario y demás prestaciones derivadas de un trabajo personal subordinado o a disposición de un empleador, incluyendo la participación de utilidades y las indemnizaciones por separación de su empleo.

Los datos presentados en el informe del tercer trimestre de 2018 de la secretaría del trabajo y previsión social en México, los individuos mayores a 15 años en edad de trabajar económicamente activos son 55,962,275 de personas de los cuales 68% (media nacional) son asalariados. En el estado de Guanajuato el 72.7% de la población económicamente activa son asalariados siendo el porcentaje mayor a la media nacional. Del total de personas asalariadas 8,918,349 son obreros que trabajan en la industria manufacturera de los cuales 5,530,898 son hombres y 3,387,451 son mujeres (STPS, 2018).



Gráfica 1 Evolución de población mexicana económicamente activa por grupo de edad 2000 vs. 2018

En la gráfica 1 se muestra el porcentaje de la población mexicana económicamente activa clasificada por grupos de edad y su evolución del año 2000 en contraste con el 2018. Se observa que el grupo etario mayoritario tiene

entre 30 a 49 años, en el año 2000 representaba el 43% en contraste con 45% en 2018. Se observó una disminución del grupo de 20 a 29 años así como del de menores de 19 años y un incremento en los grupos mayores de 50 años (STPS, 2018).

2.1.1 Turnos laborales y salud de los trabajadores

La Asamblea Constituyente de Querétaro de 1916-1917, resolvió disminuir la duración de la jornada, para que los trabajadores no agotaran sus energías por el trabajo extenuante y para evitar que esto pudiere redundar en las generaciones futuras y en la progenie de los trabajadores, a la cual de la Cueva denominó “jornada humanitaria”, la cual no podría exceder de ocho horas diarias (Cueva, 1972). La ley federal de 1970, en su artículo 5º, recogió el principio, en la fracción III, para estipular la prohibición de: “Una jornada inhumana por lo notoriamente excesiva”.

En el Convenio 30 relativo a la reglamentación de las horas de trabajo en el comercio y las oficinas, expedido el 10 de junio de 1930 por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en su decimocuarta reunión, en el artículo 2º, se estableció que por horas de trabajo debe entenderse: “el tiempo durante el cual el personal está a disposición del empleador”. La idea fue adoptada por la legislación laboral mexicana (1970), quien la define en el artículo 58 como el “tiempo durante el cual el trabajador está a disposición del patrón para prestar su trabajo”.

De acuerdo al glosario de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018) se define como turno u horario de trabajo a parte del día en que la población ocupada realiza su actividad económica. Se consideran tres tipos de turnos: diurno, comprendido entre las 6 a.m. y las 8 p.m.; nocturno, entre las 8 p.m. y las 6 a.m. y mixto, el cual comprende parte de la jornada diurna y nocturna, siempre y cuando el tiempo nocturno no sea igual o mayor a tres horas y media. Además la rotación de turnos para las personas que (debido a las necesidades de la unidad económica) no tienen un turno fijo para desarrollar su actividad

económica, por lo cual periódicamente trabajan en un horario diferente (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2018). Conforme a lo establecido en el artículo 60 y 61 de la Ley Federal del trabajo (1970).

El trabajo en turnos es una realidad usual y produce consecuencias negativas en una proporción significativa de quienes lo ejercen (Serra, 2013; Hernández et al., 2017). Estos problemas suelen ser de tipo biológico, laboral y social. Los primeros se basan en la alteración de los biorritmos de las funciones psicofisiológicas, incluyendo el ciclo del sueño, desórdenes cardiovasculares, gastrointestinales, desórdenes alimenticios, fatiga, cansancio y disminución de la agilidad mental (Martín, Díaz, Rubio, & Luceño, 2008). Las consecuencias asociadas a la salud se dan con mayor intensidad en turnos rotativos y turnos nocturnos, e incluyen un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, depresión, síndrome metabólico, riesgo de cáncer, obesidad, problemas reproductivos; por mencionar los principales, y en el embarazo, accidentabilidad y trastornos inmunológicos (Barbadoro et al., 2013; Ruiz et al., 2010; Serra, 2013; Vieira, 2015; Vicente et al., 2016).

Los efectos negativos sobre la salud se presentan a partir de dos mecanismos principales: el desfase de los ritmos biológicos (tanto con el medio externo, como una desincronización interna) y por alteraciones en el sueño (Serra, 2013). Por lo que se establece que no es en sí el horario laboral el que produce efectos nocivos, sino su interacción con nuestro reloj biológico. Esto determina un concepto fundamental con relación al impacto en el organismo del trabajo en turnos denominado cronodisrupción (Erren & Reiter, 2009)

2.1.2 Hábitos del sueño y trabajo por turnos

Tanto los sistemas de trabajo rotativo como los turnos nocturnos conllevan, para la mayoría de los sujetos, desórdenes y alteraciones del sueño, pero no todos los trabajadores toleran del mismo modo estos problemas, estableciéndose así, diferencias en la adaptabilidad de los mismos (Martín et al., 2008).

Con relación a la edad, sujetos mayores tienden a ser más somnolientos y a tener mayores dificultades de adaptación circadiana. Además, existe mayor comorbilidad con otros trastornos del sueño y con uso de hipnóticos. Finalmente, en forma fisiológica normal, la calidad del sueño empeora con el envejecimiento. Por todo ello, se considera que la edad avanzada es un factor de intolerancia al trabajo en turnos, pero se necesita más información concreta (Sack et al., 2007).

Respecto al factor género, existe un solo trabajo que muestra que las trabajadoras nocturnas duermen menos que su contraparte masculina (posiblemente por obligaciones sociales o familiares) lo que podría constituir una vulnerabilidad al trabajo por turnos (Oginska, Pokorski, & Oginski, 1993), pero no hay datos concluyentes.

Dentro de los desórdenes circadianos la Clasificación Internacional de Trastornos del Sueño en su segunda edición (ICSD-2) considera la presencia del Trastorno de Sueño por Trabajo en Turnos (TSTT). Su prevalencia se desconoce, pero se estima entre un 2 a 5% de la población estadounidense (AAMS, 2005), afectando a un 26% de los trabajadores en turnos rotativos y 32% en nocturnos (Drake, Roehrs, Richardson, Walsh, & Roth, 2004a) o 23% de trabajadores en turnos en otras series (Waage et al., 2009).

La privación de sueño es el segundo gran mecanismo por el que los trabajadores por turno sufran consecuencias de su labor. Y se ha relacionado con somnolencia excesiva, en los trabajadores de turnos rotativos y nocturnos (Wright, Bogan, & Wyatt, 2013).

Los trabajadores de turnos rotativos duermen en promedio 6.4 horas diarias, si además sufren TSTT el promedio de sueño se reduce a 5.5 horas (Drake, Roehrs, Richardson, Walsh, & Roth, 2004b), y estos pacientes; incluso bajo condiciones ambientales controladas óptimas, logran un sueño diurno menor a 6 horas teniendo oportunidad de dormir 8 (Czeisler et al., 2005).

A nivel poblacional esto ha sido corroborado por la encuesta “*Sleep in America 2008*” enfocada hacia el tema trabajo y sueño donde se encontró que el 58% de los trabajadores de turnos pasaba menos de 6 horas en cama (versus un 14% de los trabajadores sin turnos) y que 33% de los individuos que trabajaban por turnos dormían menos de 6 horas comparado con sólo un 15% de los trabajadores con horario normal (NSF, 2008). Adicionalmente, así como el proceso de recuperación del desfase circadiano es lento, también lo es el proceso de recuperación de la falta de sueño, especialmente cuando la privación del sueño es crónica, pudiendo requerir entre 2 noches de 10 horas hasta 7 noches de 8 horas para volver al basal, dependiendo de cuanto sueño se adeude (Knutson & Van Cauter, 2008).

Actualmente, existe suficiente evidencia de que la privación del sueño *per se* está asociada a mayor morbilidad, obesidad, diabetes, accidentabilidad y consecuencias cognitivas (Leibowitz, Lopes, Andersen, & Kushida, 2006; Knutson & Van Cauter, 2008). No sólo se afecta la ejecución de tareas simples, sino que también funciones ejecutivas (como la toma de riesgos o el razonamiento moral) (Balkin, Rupp, Picchioni, & Wesensten, 2008).

Las consecuencias más directas del trabajo en turno son la somnolencia, fatiga, alteración cognitiva y alteración del sueño (Wright et al., 2013). Esto conlleva serias implicancias en las áreas de rendimiento laboral y accidentabilidad. Los episodios de sueño involuntario son más frecuentes durante los turnos de noche (especialmente entre las 3-6 am), con mayor riesgo de accidentes vehiculares, de aviación o industriales (Pack et al., 1995; Sack et al., 2007; Pruchnicki, Wu, & Belenky, 2011; Wright et al., 2013).

Se ha reportado un riesgo 3 veces mayor de accidentabilidad en trabajadores de turnos versus quienes trabajan de día (Swanson et al., 2011), con accidentes no sólo laborales sino también en el trayecto a casa (Gold et al., 1992; Åkerstedt, Peter, Anund, & Kecklund, 2005). Hasta un 48% de los trabajadores por turnos han reconocido haber conducido somnolientos (NSF, 2008).

2.1.3 Cronotipo y trabajo por turnos

A aquellos sujetos que tras desarrollar su actividad en distintos turnos, incluyendo el turno de noche, no presentan alteraciones como las antes mencionadas se les denomina sujetos tolerantes a los turnos de trabajo (Martín et al., 2008).

La tipología circadiana muestra relación con respecto a los turnos de trabajo. Esta interacción tiene dos aspectos importantes. Por una parte, las preferencias de los trabajadores en los turnos varían en función de la tipología matutino-vespertina. Estudios muestran que tanto trabajadores como estudiantes de turno nocturno, tienden a la vespertinidad (Adan, 1992). Por otra parte, las características de los ritmos circadianos que predeterminan a un grupo como matutino o vespertino juegan un importante papel en la adaptabilidad a los diferentes turnos de trabajo. Diversos estudios muestran que los sujetos de tipología matutina aparecen como individuos con una mayor dificultad en su adaptación al trabajo nocturno y al trabajo rotativo; mientras que los vespertinos muestran una mayor tolerancia (Smith, Reilly, & Midkiff, 1989).

Respecto a las diferencias encontradas dependiendo de la tipología circadiana (matutinidad-vespentinidad), los resultados apuntan a que los tipos vespertinos son más sensibles al retraso en el sueño nocturno, así como a tener que levantarse más temprano (Åkerstedt, 1991).

El análisis de variables psicológicas tiene un peso importante en el establecimiento de la tolerancia a los turnos de trabajo. En este sentido, variables anteriormente descritas: tipología circadiana y hábitos de sueño, han dado lugar al

desarrollo de escalas para la evaluación de aspectos como la matutinidad-vespertina o los hábitos de sueño. Dichas variables muestran relación con la tolerancia al trabajo nocturno. La utilización de estos parámetros resulta de gran utilidad para procesos de evaluación (por ejemplo en selección de personal), en donde resultan más prácticos y factibles que otros procesos excesivamente rigurosos y de difícil aplicación en el ámbito laboral como niveles hormonales de sangre, medida de la temperatura basal o actigrafía (Martín et al., 2008).

2.2 Calidad de sueño e implicaciones metabólicas

2.2.1 El sueño definición y características

El sueño, como lo concebimos diariamente, se lo puede definir como un estado normal, recurrente y reversible de disminución de la percepción y de la capacidad de respuesta al medio ambiente. La actividad motora cesa y se adopta una postura específica (Aguirre, 2007). Se considera un proceso activo durante el cual tiene lugar una amalgama de procesos comportamentales y fisiológicos junto a una compleja actividad cerebral (Gil, 1998).

La calidad del sueño en cada persona es única, está relacionada a la cantidad de horas dormidas, al ciclo sueño y vigilia. El tiempo necesario de sueño está sujeto a factores propios del organismo, del ambiente y de la conducta. Así, algunas personas duermen menos de cinco horas, otras requieren más de nueve horas, mientras que la mayoría duerme de siete a ocho horas. La explicación a estas diferencias en la duración aún no es conocida. Investigaciones respecto a la calidad de sueño y su relación con la calidad de vida, indican que desviaciones del dormir de siete a ocho horas de sueño, se asocian a mala calidad de vida con alteraciones en la salud física y psicológica (Luna, Robles, & Agüero, 2015; Miró, Cano, & Buela, 2005).

Las características conductuales que se asocian con el sueño en el ser humano son:

1. Disminución de la conciencia y reactividad a los estímulos externos.
2. Se trata de proceso fácilmente reversible (lo cual lo diferencia de otros estados patológicos como el estupor y el coma).
3. Se asocia a inmovilidad y relajación muscular.
4. Suele presentarse con una periodicidad circadiana (24 horas).
5. Durante el sueño los individuos adquieren una postura estereotipada.
6. La ausencia de sueño (privación), induce distintas alteraciones conductuales y fisiológicas, además de que genera una "deuda" acumulativa de sueño que eventualmente deberá recuperarse (Vassalli & Dijk, 2009; Carrillo, Ramírez, & Magaña, 2013).

Existen diversas teorías acerca de las funciones del sueño, algunas de ellas son: restablecimiento o conservación de la energía, eliminación de radicales libres acumulados durante el día, regulación y restauración de la actividad eléctrica cortical, regulación térmica, regulación metabólica y endocrina, homeostasis sináptica, activación inmunológica, consolidación de la memoria y descanso físico (Vassalli & Dijk, 2009; Diekelmann & Born, 2010; Carrillo et al., 2013).

Durante el sueño ocurren cambios característicos de la actividad eléctrica cerebral que son la base para dividir el sueño en varias fases. El sueño se divide en dos grandes fases, de forma normal ocurren siempre en la misma sucesión: todo episodio de sueño comienza con el llamado sueño sin movimientos oculares rápidos (No MOR), que tiene varias fases, y después pasa al sueño con movimientos oculares rápidos (MOR) (Carrillo et al., 2013).

Un adulto joven pasa aproximadamente entre 70 a 100 min en el sueño no MOR para después entrar al sueño MOR, el cual puede durar entre 5 a 30 min, y este ciclo se repite cada hora y media durante toda la noche de sueño. Por lo tanto, a lo largo de la noche pueden presentarse normalmente entre 4 y 6 ciclos de sueño MOR (Carrillo et al., 2013).

2.2.2 Regulación de los periodos de vigilia y sueño

Se ha demostrado que paralelamente a la participación de distintas estructuras cerebrales, también diferentes neurotransmisores participan en las fases del sueño y vigilia (Carrillo et al., 2013), como se resume en la siguiente tabla:

Tabla 2. Neuroquímica de los estados de alerta y sueño

Núcleo cerebral responsable	Neurotransmisor involucrado	Estado de actividad de neuronas cerebrales relevantes
Alerta		
Núcleo colinérgico en la unión de puente y cerebro medio	Acetilcolina	Activado
Locus coeruleous	Norepinefrina	Activado
Núcleo del rafe	Serotonina	Activado
Núcleo tuberomamilar	Orexina	Activado
Sueño No MOR		
Núcleo colinérgico en la unión de puente y cerebro medio	Acetilcolina	Disminuido
Locus coeruleous	Norepinefrina	Disminuido
Núcleo del rafe	Serotonina	Disminuido
Sueño MOR activo		
Núcleo colinérgico en la unión de puente y cerebro medio	Acetilcolina	Activo (ondas PGO*)
Núcleo del rafe	Serotonina	Inactivo
Sueño MOR inactivo		
Locus coeruleous	Norepinefrina	Activado

*PGO: ondas ponto-genículo-occipitales.

A su vez, la regulación global del sueño está orquestada por tres subsistemas anatómico-funcionales:

1. Un sistema homeostático que regula la duración, la cantidad y la profundidad del sueño, en este sistema se ha involucrado especialmente el área preóptica de hipotálamo.

2. Un sistema responsable de la alternancia cíclica entre el sueño REM y no REM que ocurre en cada episodio de sueño, en el que se ha involucrado primordialmente al tallo cerebral rostral
3. Un sistema circadiano que regula el momento en el que ocurre el sueño y el estado de alerta, en el cual se ha involucrado el hipotálamo anterior (Rosenwasser, 2009; Carrillo et al., 2013).

2.2.3 El sistema circadiano

Muchos organismos vivos incluyendo a los seres humanos siguen patrones de un sistema circadiano. La palabra circadiano deriva del latín *circa* y *diem*, que significa: aproximadamente un día, por lo tanto, ritmo circadiano, se refiere a los ciclos aproximados de 24 horas (Tahara & Shibata, 2013).

Los ritmos circadianos dependen de un reloj interno localizado en el núcleo supraquiasmático (NSQ) del hipotálamo anterior de los mamíferos. Estos núcleos bilaterales, son el reloj biológico principal y cada uno contiene un grupo heterogéneo de 10,000 neuronas interconectadas que producen ritmos circadianos mediante la expresión de patrones específicos de genes neuronales (Morris, Purvis, Mistretta, & Scheer, 2016; Orozco & Sassone, 2014; Verheus et al., 2008; Kuri, 2017).

Los osciladores circadianos se pueden dividir en dos clases: El reloj central en el NSQ y los osciladores periféricos en diferentes tejidos en órganos como: hígado, tejido adiposo, páncreas, riñón, glándulas suprarrenales, corazón y músculo esquelético. La alternancia de luz y oscuridad es el principal estímulo sincronizador para el NSQ a través de su comunicación con neuronas fotosensibles de la retina (que expresan melanopsina). Por otra parte, estudios recientes han identificado a la ingesta de alimentos como un estímulo sincronizador potente para los osciladores periféricos (Allaman et al., 2004; Asher & Sassone, 2015; Chamorro, Farias, & Peirano, 2018; Hattar et al., 2003; Kuri, 2017).

Molecularmente los ritmos circadianos son generados por los denominados genes reloj, conjunto de *genes* que conforma un mecanismo de transcripción que involucra *loops* de retroalimentación positiva y negativa; entre estos se incluyen *Clock*, *Bmal1*, *Per* (1, 2 y 3), *Cry* (1 y 2), *Rev-erba*, *Ror-a* (Stratmann & Schibler, 2006), los cuales regulan a su vez a los denominados genes controlados por el reloj, muchos de ellos relacionados directamente con vías enzimáticas y metabólicas, constituyendo un mecanismo de interacción entre el funcionamiento del reloj circadiano y las funciones metabólicas (Asher & Sassone, 2015; Chamorro et al., 2018).

Por otra parte, se ha descrito roles de la alimentación en la actividad circadiana, tal es el caso de la actividad anticipatoria al alimento (AAA o FAA por sus siglas en inglés). Este fenómeno fue descrito hace décadas en roedores mantenidos en un marco temporal de 24 horas, incluye cambios conductuales y fisiológicos anticipatorios a la llegada del alimento cuando este se restringe, generando un estado catabólico. La influencia circadiana es bien reconocida en este fenómeno, pues se identifica aún en condiciones ambientales constantes y desaparece si las comidas se entregan en un período mayor de 24 horas (Petersen, Patton, Parfyonov, & Mistlberger, 2014); aún no se ha identificado el centro regulador (u oscilador) de esta actividad, la cual persiste incluso en ausencia de un NSQ funcional (Chamorro et al., 2018).

2.2.4 El ritmo circadiano y el metabolismo

La actividad enzimática, hormonal, el metabolismo de nutrimentos, la temperatura corporal, la presión arterial y el ciclo sueño vigilia así como la sensación de apetito y hambre (Scheer, Morris, & Shea, 2013), la funcionalidad del tracto gastrointestinal, la síntesis y absorción de ácidos biliares (Scheer et al., 2013), son procesos regulados por los ritmos circadianos y se pueden identificar variaciones en función de 2 estados: la vigilia y el sueño (Chamorro et al., 2018).

Los estados de sueño y vigilia se alternan diariamente y son distintos en requerimientos energéticos, afectan a todos los tejidos y órganos del cuerpo y son

coordinados por el reloj biológico, que transmite señales temporales a todo el cuerpo vía el sistema nervioso autónomo y vía el sistema endocrino (Buijs, van Eden, Goncharuk, & Kalsbeek, 2003).

Durante el día se observa un incremento en la producción de glucosa y de enzimas gástricas, mayor secreción de insulina, favoreciendo la utilización de energía que permitan el buen desempeño de estas actividades físicas y mentales. Durante la noche se secreta melatonina, hormona con efectos inductores del sueño, antioxidantes y participación con actividad de reparación celular (Krueger et al., 2008; Siegel, 2005). Otra hormona que aumenta durante la noche es la hormona de crecimiento que contribuye a la síntesis de proteínas para reparación celular (Qidwai, Ishaque, Shah, & Rahim, 2010). Por tanto, tanto el sueño como la vigilia son relevantes para el buen funcionamiento metabólico del individuo, ya que implican funciones muy distintas en el organismo.

2.2.5 El sueño y su relación con la obesidad

La Clasificación Internacional de los Trastornos del Sueño actualmente enumera más de 80 trastornos del sueño distinto (Thorpy, 2012).

Se propone que el estar despierto por la noche es un estímulo suficiente para motivar la ingestión nocturna de alimentos. Tanto en los trabajadores nocturnos como en personas que prefieren desvelarse se ha reportado que la cantidad de comida ingerida durante la noche aumenta significativamente, representando aproximadamente el 65% del total del día, mientras que en personas principalmente diurnas el 75% de los alimentos se consumen de día (Escobar, González, Velasco, Salgado, & Angeles, 2013; Westerlund, Ray, & Roos, 2009).

En un metaanálisis realizado por Cappuccio y colaboradores, se observó que los sujetos con el sueño restringido consumen más energía, realizan menos ejercicio, y consumen un mayor porcentaje de calorías provenientes de grasa (F. P. Cappuccio et al., 2008).

2.2.6 Evaluación de la calidad de sueño

Para evaluar la calidad del sueño Buysse y colaboradores desarrollaron el Índice de calidad de sueño de Pittsburgh (ICSP) validado en 1989 en Estados Unidos. El ICSP es un cuestionario que mide la calidad de sueño y sus alteraciones en el último mes cuenta con 19 preguntas de autoevaluación y 5 preguntas dirigidas al compañero de habitación o de cama, siendo solo las primeras 19, las utilizadas para la obtención de la puntuación global. Estas preguntas se organizan en 7 componentes, como son: calidad subjetiva de sueño, latencia, duración, eficiencia, perturbaciones del sueño, uso de medicación para dormir, disfunción diurna (Buysse, Reynolds, Monk, Berman, & Kupfer, 1989). Para el presente estudio se utilizará la adaptación de Jiménez y colaboradores para población mexicana (Jiménez, Monteverde, Nenclares, Esquivel, & Vega, 2008).

2.3 Cronotipo definición

Los humanos, por naturaleza son activos por el día y duermen durante la noche. No obstante, se han observado diferencias considerables entre los individuos, incluso en un mismo individuo, se han descrito cambios en las preferencias de la hora de inicio del sueño o en la hora de levantarse durante las diferentes etapas de la vida (Eisenstein, 2013; Machado, Díaz, & de la Torre, 2018).

Al rasgo característico de cada individuo que determina preferencias respecto a los ritmos circadianos se le denomina cronotipo. Está asociado principalmente a la hora de dormir, hora de levantarse y actividades diarias. A su vez el cronotipo depende de factores genéticos, la edad, el género y el ambiente, por ejemplo, la luz del sol o la ingesta de alimentos (Lucassen et al., 2013; Valladares, Campos, & Zapata, 2016).

El cronotipo, es una característica que refleja la actividad de funciones físicas, niveles hormonales, temperatura corporal, facultades cognitivas y patrones de

alimentación y sueño. Se ha sugerido que las diferencias individuales entre los sujetos afectan su funcionamiento biológico y psicológico en la salud y la enfermedad (Guo et al., 2013; Valladares et al., 2016).

Se pueden distinguir individuos que se acuestan y levantan temprano--matutinos o diurnos--, en contraposición a los que lo hacen más tarde --vespertinos--. Diversos estudios han asociado el cronotipo vespertino con menos horas de sueño, bajo rendimiento académico, hábitos dietarios pocos saludables, por tanto dicho cronotipo presenta a un mayor riesgo de desarrollar alteraciones metabólicas como la obesidad (Roenneberg et al., 2007; Valladares et al., 2016)

2.3.1 Determinación del cronotipo

En los años 70 se desarrollaron los primeros cuestionarios que trataban de medir y operativizar el concepto de cronotipo, describiendo la preferencia matutina o vespertina. El más utilizado por diversos estudios en adultos es el Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ). Horne y Östberg (1976) crearon la versión en inglés del MEQ basándose en el cuestionario sueco elaborado por Öquist en 1970 (Horne & Ostberg, 1976). Este instrumento consta de 19 ítems sobre los hábitos de sueño, las preferencias para el trabajo físico e intelectual y el descanso y sobre la alerta subjetiva en distintos momentos del día. Para validarlo utilizaron el ritmo de temperatura corporal central y encontraron diferencias consistentes en éste entre las personas clasificadas como matutinas o vespertinas utilizando el MEQ. Más tarde, ha sido ampliamente validado con hábitos de sueño y con diferentes correlatos fisiológicos en distintas culturas (Adan & Almirall, 1991).

Después del MEQ se desarrollaron varios cuestionarios dirigidos a grupos y situaciones específicos que intentaban mejorarlo. El Cuestionario de Tipología Circadiana, Circadian Type Questionnaire CTQ (Folkard, Monk, & Lobuan, 1979) o la Escala del Tipo Diurno, Diurnal Type Scale, DTS (Torsvall & Akerstedt, 1980) desarrollados para su uso en trabajadores por turnos.

Tomando estas tres, MEQ, CTS y DTS, Smith, Reilly y Midkiff (1989) propusieron una escala mejorada de matutinidad, la Escala Compuesta de Matutinidad, Composite Scale of Morningness (CSM). Para crearla utilizaron ítems del MEQ y de la DTS con el objetivo de medir la tipología circadiana (Smith et al., 1989). Para el presente estudio se utilizó la CSM adaptada y validada al español por Martín y colaboradores (Martín et al., 2008).

2.4 Composición corporal

El análisis de la composición corporal constituye una parte fundamental en la valoración del estado nutricional (González, 2013). Se define como aquella rama de la biología humana que se ocupa de la cuantificación in vivo de los componentes corporales, las relaciones cuantitativas entre los componentes y los cambios cuantitativos en los mismos relacionados con factores influyentes (Wang, Pierson, & Heymsfield, 1992). El estudio de la composición corporal resulta imprescindible para comprender cómo los efectos de la dieta, el ejercicio físico, la enfermedad y el crecimiento físico, entre otros factores del entorno, afectan nuestro organismo (Valtueña, Arijia, & Salas, 1996).

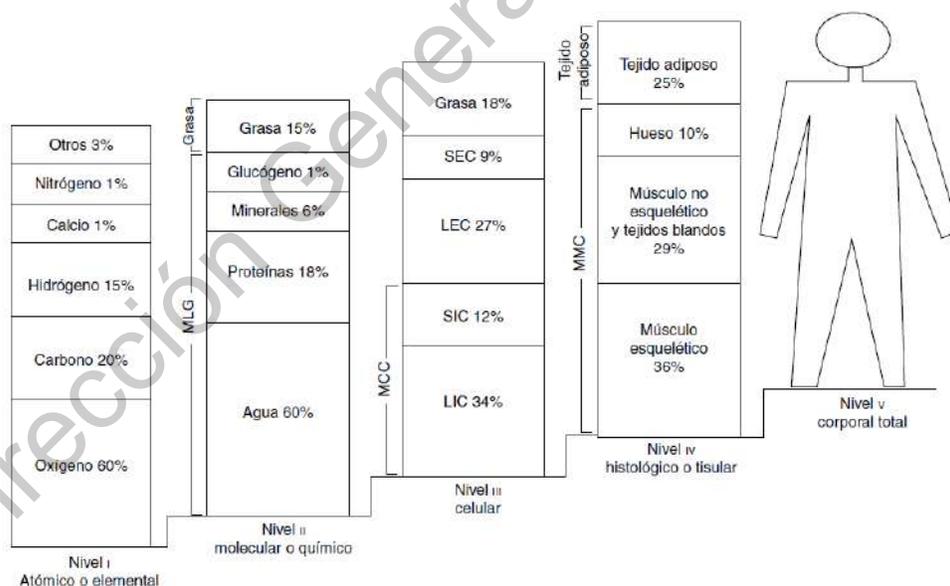


Figura 1 Modelo multicompartmental o de los 5 niveles de composición corporal. LEC: líquidos extracelulares; LIC: líquidos intra- celulares;

MCC: LIC + SIC: masa celular corporal; MLG: masa libre de grasa; MMC: masa magra corporal; SEC: sólidos extracelulares; SIC: sólidos intracelulares. Los principales componentes del organismo humano están organizados en cinco niveles, jerarquizados según su connotación biológica, siendo estos el nivel atómico, el molecular, el celular, el tisular y el global Fuente: Wang et al., 1992; Tojo & Leis, 2001.

Actualmente, los métodos de análisis de la composición corporal son divididos en tres grupos: el directo, los indirectos y los doblemente indirectos. El método directo tiene que ver con la disección de cadáveres y por más que cuente con una excelente fiabilidad, su aplicación y utilidad es muy limitada (Costa, Alonso, Patrocinio, Candia, & Paz, 2015).

Los métodos indirectos de evaluación de la composición corporal, no realizan la manipulación de los tejidos que son analizados, por lo que se realiza un análisis de la composición corporal *in vivo*. Estos métodos son validados a partir del método directo o de la densitometría y posibilitan medir/estimar los tejidos corporales. A pesar de tener alta fiabilidad, los métodos indirectos son poco accesibles, limitados y con alto costo financiero. Entre estos métodos se encuentran: tomografía axial computarizada (TAC), resonancia magnética nuclear (RMN), absorciometría dual de rayos X (DXA) y la plestimografía (Sant'Anna, Priore, & Franceschini, 2009). Los métodos doblemente indirectos de análisis de la composición corporal también son técnicas para medir la composición corporal *in vivo* y en general, fueron validados a partir de los métodos indirectos. Por eso, presentan un margen de error mayor cuando son comparados con los métodos indirectos. Entretanto, a razón de los altos costos de los métodos indirectos y de la sofisticación metodológica, los métodos doblemente indirectos; como la antropometría y la impedancia bioeléctrica, ganan importancia debido a su sencillez, seguridad, facilidad de interpretación y bajas restricciones culturales (Sant'Anna et al., 2009; Costa et al., 2015). Dentro de los métodos doblemente

indirectos se encuentra la impedancia bioeléctrica. Dicha técnica será utilizada para el presente estudio.

2.4.1 Impedancia bioeléctrica

La impedancia bioeléctrica se utiliza para el cálculo del agua total del cuerpo, masa grasa y masa libre de grasa. Este método se basa en el principio de que la conductividad del agua del cuerpo varía en los diferentes compartimentos, así este método mide la impedancia a una pequeña corriente eléctrica aplicada a medida que pasa a través del cuerpo corriente (Lee & Gallagher, 2008).

La impedancia varía de acuerdo con el tejido que se está evaluando, siendo que la masa libre de grasa presenta una buena conductibilidad eléctrica por poseer elevada concentración de agua y electrolitos, mientras la masa grasa no es un buen conductor eléctrico, lo que permite decir que la impedancia es directamente proporcional a la cantidad (Sant'Anna et al., 2009). Los valores de impedancia bioeléctrica se convierten en valores que reflejan el agua corporal total o líquido extracelular para posteriormente, a través de ecuaciones, conocer la masa muscular (Lustgarten & Fielding, 2011; Thibault, Genton, & Pichard, 2012). La fiabilidad y precisión de este método puede sufrir influencia de varios factores como el tipo de instrumento, puntos de colocación de los electrodos, nivel de hidratación, alimentación, ciclo menstrual, temperatura del ambiente y la ecuación de predicción utilizada y en general es cercana a $r^2=0,84$ en comparación con la DXA (Mattsson & Thomas, 2006; Lee & Gallagher, 2008).

De esta manera, algunos cuidados deben ser observados antes de la realización de la impedancia bioeléctrica, para evitar la producción de errores, como no comer o beber cuatro horas antes de la prueba, no hacer ejercicios 12 horas antes, orinar 30 minutos antes, no ingerir alcohol 24 horas antes y no haber usado de diuréticos en los últimos (Sant'Anna et al., 2009).

Las principales ventajas de este método son su carácter no invasivo, que el aparato es relativamente económico, la evaluación presenta un bajo costo, es de fácil aplicación y es un método muy rápido (Ayvaz, 2011).

2.4.2 Antropometría

La antropometría consiste en la evaluación de las diferentes dimensiones corporales y en la composición global del cuerpo, siendo utilizada para diagnosticar el estado nutricional de poblaciones y la presencia o ausencia de factores de riesgo cardiovascular, como la obesidad o la cantidad de grasa abdominal (Sant'Anna et al., 2009; Costa et al., 2014).

De las innumerables técnicas utilizadas en la antropometría, el índice de masa corporal (IMC) es el más empleado y aporta informaciones acerca del estado nutricional del sujeto (Ayvaz, 2011). La relación entre circunferencia de la cintura y de la cadera también es otra técnica antropométrica muy empleada y recomendada por la Organización Mundial de la Salud como un buen predictor de la obesidad central en estudios poblacionales (WHO, 2015). Estas dos técnicas antropométricas tienen especial importancia pues valores elevados en el IMC o de la razón cintura-cadera están asociados con una mayor incidencia de mortalidad, diabetes y enfermedades (Haskell et al., 2007).

Otra técnica antropométrica ampliamente empleada es la medición de diferentes pliegues cutáneos. Esta técnica se basa en el hecho de que la mayoría de la grasa corporal está en el tejido subcutáneo. Aunque, como la distribución de grasa subcutánea no es uniforme, es decir, hay regiones con más y otras con menos cantidad de grasa en diferentes partes del cuerpo, las medidas de pliegues cutáneos deben ser realizadas en diferentes partes del cuerpo (Sant'Anna et al., 2009).

2.4.3 Obesidad

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la obesidad como una acumulación anormal y excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud (OMS, 2018).

De acuerdo a la ENSANUT 2018 en México la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en la población adulta mayor de 20 años de edad pasó de 71.2% en 2012 a 72.5% en 2016, este aumento es de 1.3 puntos porcentuales (Romero-Martínez et al., 2017).

Se han establecido para definir el sobrepeso y la obesidad el índice de Quetelet o índice de masa corporal [IMC = peso (kg)/talla² (m)] los puntos de referencia para el diagnóstico de sobrepeso es IMC ≥ 25 kg/m² y obesidad, cuando el IMC es ≥ 30 kg/m² respectivamente en ambos sexos, en todas las razas y para cualquier distribución de tejido graso, a pesar de las conocidas diferencias en el contenido y distribución de la grasa que estas variables condicionan (Lacube, 2016; OMS, 2018)

La NOM-008-SSA3-2017 define a la obesidad como la enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo. En cuanto al sobrepeso lo define como a la condición de riesgo para la obesidad. El criterio para el diagnóstico en adultos de obesidad y sobrepeso de acuerdo a IMC se describe en la tabla 3.

Tabla 3 Criterios para el diagnóstico en adultos de obesidad y sobrepeso de acuerdo a IMC (kg/m²) NOM-008-SSA3-2017

Obesidad	≥ 30 kg/m ² ≥ 25 kg/m ² Personas de estatura baja (menor a 1.50 metros en la mujer adulta y menor de 1.60 metros para el hombre adulto)
Sobrepeso	≥ 25 kg/m ² ≥ 23 kg/m ² Personas de estatura baja (menor a 1.50 metros en la mujer adulta y menor de 1.60 metros para el hombre adulto)

Lacube y colaboradores definen obesidad por un porcentaje de masa grasa (MG) superior al 25% en hombres y al 33% en mujeres (Lacube, 2016).

2.4.4 Distribución de grasa y riesgo cardiometabólico

El exceso de tejido adiposo puede distribuirse por todo el cuerpo o puede concentrarse especialmente en determinadas regiones. Cuando el exceso de grasa se acumula de forma preferente en la cavidad abdominal, hablamos de obesidad abdominal o central (Converge, 2007; Álvarez et al., 2016).

La prevalencia de obesidad abdominal en México determinada por la ENSANUT 2016 fue de 76.6%, siendo mayor en mujeres que en hombres (87.7% vs 65.4%) y en los grupos de 40 a 79 años comparados con el grupo de 20 a 29 años (Romero-Martínez et al., 2017). Los criterios utilizados para identificar obesidad abdominal en adultos fueron los emitidos por la Federación Internacional de Diabetes (IDF) que establece como punto de corte una circunferencia de cintura ≥ 80 cm en mujeres y ≥ 90 cm en hombres (Alberti et al., 2009).

Existen otros lineamientos diagnósticos emitidos por la sociedad española para el estudio de la obesidad que considera obesidad abdominal cuando la medida tomada sobre la cresta ilíaca es ≥ 102 cm en hombres y ≥ 88 cm en mujeres (Lacube et al., 2016).

El paciente con riesgo cardiometabólico es el que tiene una predisposición a la arteriosclerosis y a la diabetes mellitus tipo 2, que se origina de la asociación de los factores de riesgo cardiovascular convencionales con las alteraciones propias del síndrome metabólico. La obesidad abdominal constituye, junto con la resistencia a la insulina, la base fisiopatológica del síndrome metabólico (Aguilar et al., 2015; Salvador et al., 2008). El exceso de tejido adiposo visceral desempeña un papel clave en las comorbilidades de la obesidad. El exceso de tejido adiposo visceral conduce a un perfil metabólico de riesgo independientemente de la cifra de índice de masa corporal, IMC (Converge, 2007).

Un estudio realizado en 2017 en población mexicana mostró que el Índice cintura-talla es una prueba diagnóstica bastante sensible (91 %, 70 % y 52 %) y específica (78 %, 78 %, 76 %) en la detección de síndrome metabólico, alteraciones cardiovasculares y aterogénicas respectivamente. Los valores predictivos muestran la probabilidad del 81 % de tener síndrome metabólico si el individuo cuenta con un Índice cintura-talla elevado y una probabilidad 90 % de no tener síndrome metabólico si el Índice cintura-talla es normal (Martínez, Blázquez, Hernández, López, & Ortiz, 2017).

Múltiples estudios epidemiológicos evidencian que es necesario medir sistemáticamente el perímetro de cintura en la evaluación nutricional, así como incluir el valor del perímetro de cintura y los parámetros de síndrome metabólico en las escalas de valoración del riesgo cardiometabólico. El peligro que implica presentar obesidad abdominal debe ser tomado en cuenta en la valoración de cualquier cuadro en que el riesgo cardiometabólico sea un objetivo de acción preventiva o terapéutica (Aguilar et al., 2015; Luis & Velasco, 2007; Salvador et al., 2008).

2.5 Evaluación dietética

La Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012 define como “dieta” al conjunto de alimentos y platillos que se consumen cada día, y constituye la unidad de la alimentación. Una dieta correcta es esencial para lograr un adecuado crecimiento, desarrollo y el mantenimiento de la salud a lo largo del curso de la vida (WHO & FAO, 2003).

Existe relación de problemas de salud asociados con una alimentación inadecuada, que actualmente constituyen uno de los principales retos de la salud pública en México y en el mundo (Castell, Serra, & Ribas, 2015).

Las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición (obesidad, diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular, hipertensión y varios tipos de cáncer) producen disminución en la calidad de vida, ausentismo laboral, discapacidad y muerte prematura. Además, en el ámbito del hogar afectan la productividad de los familiares cercanos, pues aumentan la dependencia del

individuo enfermo e incrementan el tiempo dedicado al enfermo (atención médica y cuidados). En el ámbito macroeconómico; tanto el Estado como los hogares, incurren en elevados gastos, directos e indirectos, relacionados con estos padecimientos, disminuyendo los recursos públicos para programas de promoción de la salud y de desarrollo social, empobreciendo a los hogares, lo que aumenta la pobreza y la desigualdad (Rivera, 2012).

Es por ello que evaluar la alimentación de la población en México es de suma importancia por su relación con los problemas actuales de salud (Arvizú, Polo, & Shamah, 2016). La descripción del consumo de alimentos de las poblaciones, grupos específicos o individuos, permite explorar diversos ámbitos de la alimentación, incluyendo la ingestión de determinados nutrientes, la dieta, el comportamiento y los hábitos alimentarios. La información para caracterizar a la alimentación puede obtenerse a través de distintas técnicas e instrumentos y utilizando diferentes metodologías que deben ser seleccionados con base en el objetivo del estudio (Castell et al., 2015).

Se utilizara el recordatorio de 24 horas para el presente estudio puesto que es un método que muestra validez para la estimación de la ingestión absoluta de energía, así como del valor nutricional de la dieta (macronutrientes, vitaminas y minerales) (Castell et al., 2015; Porca et al., 2016).

Durante la aplicación del recordatorio de 24 horas el sujeto de estudio es interrogado sobre el consumo detallado de alimentos del día anterior a la entrevista (periodo de 24 horas). La información requerida incluye especificación del alimento, cantidad, marca (en caso de alimentos industrializados) y método de preparación. El encuestador es entrenado para ayudar al entrevistado a recordar los detalles de todos los alimentos consumidos en 24 horas. Para facilitar el recordatorio, el encuestador se auxilia de fotografías, dibujos, utensilios de cocina (tazas, cucharas u otros) y modelos graduados para hacer una mejor estimación

de la cantidad consumida del alimento (Paul, Rhodes, Kramer, Baer, & Rumpler, 2005).

Hay dos modalidades para la aplicación de la entrevista que son:

a) De forma cronológica, como se fueron consumiendo los alimentos desde que se levantó la persona hasta que se durmió, de forma que el entrevistado vaya recordando los alimentos.

b) La modalidad de pasos múltiples; dicha metodología fue desarrollada para mejorar la obtención de la información y así disminuir la probabilidad de omisión de alimentos por problemas en la forma de recordar lo consumido (Conway, Ingwersen, Vinyard, & Moshfegh, 2003; Moshfegh et al., 2008).

La modalidad del recordatorio de 24 horas empleado en el presente estudio fue la de pasos múltiples iterativos, puesto que permite obtener información detallada del tipo de alimento y cantidades consumidas con el menor riesgo de omitir alimentos, por lo que la estimación del consumo de alimentos, energía y nutrimentos del día previo a la encuesta (día estudiado) es confiable (Moshfegh et al., 2008; Subar et al., 2012).

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estudios previos hechos Ruiz y colaboradores en personal del servicio médico chileno (2010) y el estudio de Barbadoro y colaboradores en obreros italianos, sugieren una relación del turno laboral nocturno en el desarrollo de sobrepeso y obesidad. Los investigadores recalcaron el turno y la antigüedad laboral como factores de riesgo de sobrepeso, obesidad, enfermedades cardiometabólicas e hicieron una sugerencia en la relación de dicho riesgo con la cronodisrupción y calidad de sueño, no obstante, ninguno de los 2 estudios evaluó la calidad de sueño ni el cronotipo de los participantes (Barbadoro et al., 2013; Ruiz et al., 2010).

Debido a que no se encontró una relación con el estilo de vida y dieta habitual de los participantes con el desarrollo de sobrepeso y obesidad. En este estudio no los tomará en cuenta como variables, sino que se enfocara en la determinación del cronotipo de los obreros mediante la Escala Compuesta de Matutinidad, CSM (Smith et al., 1989) y su relación con la calidad de sueño de los trabajadores determinada mediante el Índice de calidad de sueño de Pittsburgh, ICSP (Buysse et al., 1989), así como la relación de estos con la composición corporal y la distribución de grasa.

La CSM determina el cronotipo: vespertino, intermedio y matutino, de acuerdo a la revisión de la bibliografía, el tipo vespertino está relacionado con la tolerancia al trabajo por turnos nocturnos y una menor tolerancia al turno matutino. El cronotipo intermedio se adapta mejor a los turnos de tarde-noche y el matutino a los turnos de mañana (Martín et al., 2008; Serra, 2013). Para comprobar dicha adaptación aplicaremos el ICSP como una medida para determinar la calidad de sueño y la somnolencia de los participantes como una medida de la tolerancia al turno laboral que desempeñan. La antigüedad laboral se preguntará a los trabajadores y se medirá en función de semanas, meses y años laborando en el turno.

El análisis de la composición se realizará mediante la valoración antropométrica y la utilización de Impedancia bioeléctrica (Bioelectrical Impedance Analysis, BIA) se determinará el porcentaje de grasa, masa libre de grasa, IMC, perímetro de cintura, índice cintura-talla, para evaluar si los participantes tienen sobrepeso u obesidad (Lacube, 2016; WHO, 2015). El perímetro de cintura y el índice cintura-talla, son indicadores de distribución de grasa corporal e indicadores de riesgo cardiometabólico (Lacube, 2016; Martínez et al., 2017)

En México no se han llevado a cabo estudios en obreros que laboren por turnos en relación con su cronotipo, calidad de sueño, la composición corporal y distribución de la grasa corporal como indicador de riesgo cardiometabólico, por lo que nuestra investigación contribuirá a la generación científica de precedentes en población adulta mexicana. La correlación de la calidad del sueño con el cronotipo y turnos laborales nos permitirá evaluar si es un factor clave para la selección del personal que trabajen en determinados turnos con la finalidad de disminuir los efectos nocivos sobre la salud de los trabajadores, disminuir los accidentes en el área de trabajo, los costos por ausentismo y enfermedades laborales.

Tabla 4 Variables del estudio

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Tipo de variable
Composición corporal					
Sexo	carácter que se le inserta a las especificaciones de un espécimen	Femenino/ Masculino		Razón	Cualitativa
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	Calculo a partir de fecha de nacimiento en su cedula de identidad		Razón	Cuantitativa continua
Peso o masa corporal total (MCT)	Es la cantidad de materia del cuerpo, se calcula midiendo la fuerza que ejerce la materia en un campo gravitacional estándar. Representa la suma de todos los compartimentos corporales.	Mediante una báscula, el sujeto permanece de pie en el centro de la báscula sin apoyo y con su peso distribuido equitativamente en ambos pies		Razón	Cuantitativa

Talla	La distancia perpendicular entre los planos transversales del punto del Vertex y el inferior de los pies	Se determina usando un estadiómetro o tallímetro. Con el sujeto de pie, talones juntos y los talones, glúteos y la parte superior de la espalda en contacto con la escala. La cabeza cuando está en plano de Frankfort, no necesita estar tocando la escala.		Razón	Cuantitativa
Sobrepeso y Obesidad	Acumulación anormal y excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud	IMC Sobrepeso ≥ 25 kg/m ² y obesidad, cuando el IMC es ≥ 30 kg/m ² respectivamente en ambos sexos % grasa ≥ 33 mujeres, $\geq 25\%$ hombres	Peso, talla, IMC, % grasa	Intervalo	Cuantitativa
Masa grasa (MG)	Representa la reserva energética del organismo	Impedancia bioeléctrica (Bioelectrical Impedance Analysis, BIA)	% grasa	Intervalo	Cuantitativa
Masa libre de grasa (MLG)	Representa el peso del individuo después de restar la MG.	MLG= peso (kg) – MG (kg)	Peso, MG	Razón	Cuantitativa
Ángulo de fase	El ángulo de fase se define como la relación				

	de resistencia (resistencia intracelular y extracelular) a reactancia (resistencia específica de la membrana celular) expresada como un ángulo.				
Turno laboral					
Turno laboral	Parte del día en que la población ocupada realiza su actividad económica	Horario laboral Diurno: 6:30 a 14:00 hrs Mixto: 14:00-21:00 hrs Nocturno: 21:00 – 6:30 hrs	Diurno Mixto Nocturno	Intervalo	Cuantitativa
Antigüedad laboral	Tiempo durante el cual una persona ha estado trabajando de manera ininterrumpida para la misma unidad económica en su trabajo principal, independientemente de los cambios de puesto o funciones que haya tenido dentro de la misma.	semanas, meses, años		Razón	Cuantitativa
Calidad del sueño	La calidad del sueño en cada persona	Aplicación y evaluación del Índice	Puntaje	Intervalo	Cualitativa

	es única, aunque relacionada a la cantidad de horas dormidas y al ciclo sueño-vigilia	de calidad de sueño de Pittsburgh (ICSP)	menor a 5 sin problema mayor a 5 mala calidad de sueño		
Cronotipo	Es un atributo de los seres humanos, que refleja su fase circadiana individual; esta, a su vez, revela la actividad de funciones físicas, niveles hormonales, temperatura corporal, facultades cognitivas y patrones de alimentación y sueño	Escala Compuesta de Matutinidad, Composite Scale of Morningness CSM	Puntaje mayor a 39 matutino 24 a 38 intermedio menor 24 vespertino	Intervalo	Cualitativa
Distribución de grasa					
Perímetro de cintura	El perímetro del abdomen en su punto más estrecho, entre el borde costal lateral inferior (10 ^a) costilla y la parte superior de la cresta ilíaca, perpendicular al eje longitudinal del tronco	El antropometrista se coloca al frente o a un lateral del sujeto, quien tiene los brazos levemente en abducción, permitiendo que la cinta corra alrededor del abdomen. El sujeto debe respirar		Intervalo	

		con normalidad, la medición se toma al final de una espiración normal			
Obesidad abdominal	Exceso de grasa acumulada de forma preferente en la cavidad abdominal y que representa mayor riesgo cardiometabólico	Perímetro de cintura ≥ 80 cm en mujeres y ≥ 90 cm en hombres Índice cintura talla	Perímetro de cintura	Intervalo	Cuantitativa
Dieta	Conjunto de alimentos y platillos que se consumen cada día, y constituye la unidad de la alimentación				

Dirección General de Bibliotecas UAQ

IV. JUSTIFICACIÓN

Algunos estudios sugieren que alteraciones en la calidad del sueño están asociadas a mayor morbilidad, obesidad, diabetes, accidentabilidad y consecuencias cognitivas (Leibowitz, Lopes, Andersen, & Kushida, 2006; Knutson & Van Cauter, 2008). No sólo se afecta la ejecución de tareas simples, sino que también funciones ejecutivas (como la toma de riesgos o el razonamiento moral) (Balkin, Rupp, Picchioni, & Wesensten, 2008). Evaluar la calidad de sueño como un factor de riesgo de desarrollo de sobrepeso u obesidad independientemente del turno laboral del trabajador nos permitiría plantear mejores estrategias en el manejo dietético y nutricional.

Las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición (obesidad, diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular, hipertensión y varios tipos de cáncer) producen disminución en la calidad de vida, ausentismo laboral, discapacidad y muerte prematura. Además, en el ámbito del hogar afectan la productividad de los familiares cercanos pues aumentan la dependencia del individuo enfermo a los familiares encargados del cuidado e incrementan el tiempo dedicado al enfermo (atención médica y cuidados). En el ámbito macroeconómico, tanto el Estado como los hogares, incurren en elevados gastos, directos e indirectos, relacionados con estos padecimientos, disminuyendo los recursos públicos para programas de promoción de la salud y de desarrollo social, empobreciendo a los hogares, lo que aumenta la pobreza y la desigualdad (Rivera, 2012).

La magnitud del problema se refleja en las principales causas de muerte del país que se atribuyen a enfermedades del corazón (25.5%), diabetes mellitus tipo 2 (17.5%) y a tumores malignos (13%), de acuerdo con un informe elaborado por el INEGI (2017). Lo que resalta la necesidad de investigar más a fondo los factores de riesgo relacionados con dichas patologías (Erren & Reiter, 2009; Aguilar, Hernández, & Ávila, 2015; Álvarez, Escribano, & Trifu, 2016).

Es por ello que evaluar el estado nutricional en relación con la calidad de sueño en población en México es de suma importancia (Arvizú, Polo, & Shamah, 2016). La descripción del consumo de alimentos de las poblaciones, grupos específicos o individuos, permite explorar diversos ámbitos de la alimentación, incluyendo la ingestión de determinados nutrientes, la dieta, el comportamiento y los hábitos alimentarios (Castell et al., 2015).

Por otra parte, la evaluación antropométrica y la importancia de medir la distribución de grasa mediante perímetro de cintura se ha validado por estudios epidemiológicos en distintas poblaciones; se ha observado una clara asociación entre la obesidad abdominal con el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico y aumento de riesgo cardiovascular (Converge, 2007; Salvador, Silva, & Pujante, 2008; Ferreyra, Carrillo, Gordo, & Lavado, 2018).

En México no se han llevado a cabo estudios en obreros que laboren por turnos fijos en relación con su cronotipo, calidad de sueño, la composición corporal y distribución de la grasa corporal como indicador de riesgo cardiometabólico, por lo que nuestra investigación contribuirá a la generación científica de precedentes en población adulta mexicana. La correlación de la calidad del sueño con el cronotipo y turnos laborales nos permitirá evaluar si es un factor clave para la selección del personal que trabajen en determinados turnos con la finalidad de disminuir los efectos nocivos sobre la salud de los trabajadores, disminuir los accidentes en el área de trabajo, los costos por ausentismo y enfermedades laborales.

V. HIPÓTESIS

Los obreros que tienen una mala calidad de sueño y/o cronotipo vespertino tienen mayor riesgo de desarrollar obesidad en comparación con los que tienen una buena calidad de sueño.

VI. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

Evaluar la relación de la calidad de sueño y el cronotipo con la composición corporal y la dieta en obreros mexicanos de 18 a 60 años de edad que laboran por turnos en una empresa localizada en el estado de Guanajuato.

6.2. Objetivos específicos

- Evaluar la composición corporal de los obreros mediante antropometría e impedancia bioeléctrica (BIA) para determinar porcentaje de grasa y masa libre de grasa.
- Determinar la distribución de grasa y riesgo cardiometabólico por medio del perímetro de cintura.
- Valorar la cantidad de energía que consumen los obreros y la distribución de los macronutrientes (proteínas, grasas e hidratos de carbono) para caracterizar la dieta de los obreros mediante el recordatorio de 24 horas.
- Evaluar la calidad del sueño mediante el Índice de calidad de sueño de Pittsburgh.
- Determinar el cronotipo de los obreros mediante la escala compuestas de matutinidad.
- Analizar la relación de la prevalencia de adiposidad excesiva, distribución de grasa con la dieta, la calidad de sueño y el cronotipo.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 Tipo y diseño de estudio

Estudio transversal comparativo.

7.2 Universo y muestra

El universo estuvo integrado por trabajadores de los turnos fijos matutino, y vespertino de una empresa ubicada en el estado de Guanajuato. Los obreros están distribuidos por turno y sexo como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5 Número de obreros de acuerdo a su turno laboral y sexo

Turno	Mujeres	Hombres	Total obreros por turno
Matutino 6:30-14:00 h	60	33	93
Mixto 14:00-21:00 h	43	50	93
Muestra total			186

La muestra se obtuvo en forma no probabilística, abarcando al 100% de la población; con una muestra total de 186 trabajadores, la selección de las unidades de análisis se realizó a través de un muestreo por conveniencia.

7.2.1 Criterios de selección

Los criterios de inclusión fueron laborar en la empresa, de edades entre los 18 y 60 años que aceptaron participar en el estudio y firmaron un consentimiento informado.

Los criterios de exclusión fueron que no estén presentes al momento de la colecta de datos, ya sea por inasistencia, enfermedad, entre otros. Se eliminaron a los pacientes que posterior al proceso no pudieron cumplimentar los instrumentos de evaluación.

7.2.2 Proceso

Se llevó a cabo un acercamiento con las autoridades de recursos humanos de la empresa, posteriormente se habló con los directivos para solicitar los permisos correspondientes a fin de llevar a cabo el presente estudio.

La colecta de datos se realizó dentro de las instalaciones de la empresa en el horario establecido por la misma para no afectar las actividades laborales de los trabajadores. A los participantes del estudio se les dio una breve explicación del procedimiento y objetivo de la investigación. Se llevó a cabo el proceso de consentimiento informado.

7.3 Evaluación del cronotipo y calidad de sueño

Se utilizó la Escala Compuesta de Matutinidad (CSM) desarrollado por Smith y col. (1989) adaptada y validada al español por Martín y colaboradores (Martín et al., 2008).

Para evaluar la calidad del sueño se utilizó el Índice de calidad de sueño de Pittsburgh, ICSP (Buysse et al., 1989) adaptada por Jiménez y colaboradores para población mexicana (Jiménez et al., 2008).

7.4 Evaluación de la composición corporal y la distribución de grasa

El peso y la talla se determinaron de acuerdo a las pautas establecidas en el protocolo internacional para la valoración antropométrica ISAK (2011). Se utilizó una balanza de control corporal modelo HBF-514-C para determinar peso y un estadiómetro SECA modelo 222 para medir la talla.

Se llevó a cabo el análisis de composición corporal por impedancia bioeléctrica (Bioelectrical Impedance Analysis, BIA) mediante el equipo Quantum II BIA RJL Systems, siguiendo el sistema de operación para su correcto funcionamiento indicado por el fabricante.

Se utilizó una cinta de acero flexible Lufkin® modelo W606PM para medir el perímetro de cintura. La medición se realizó de acuerdo a los lineamientos establecidos por la NOM-043-SSA2-2012 punto 3.15 que describen la circunferencia o perímetro de cintura o abdominal: al mínimo perímetro de la cintura. Se realizó identificando el punto medio entre la costilla inferior y la cresta iliaca, en personas con sobrepeso se midió en la parte más amplia del abdomen. Los puntos de referencia establecidos para diagnóstico de obesidad abdominal fueron perímetro de cintura mayor a 80 cm en mujeres y menor a 90 cm en hombres (INSP, 2013). Esto coincide con los criterios utilizados para identificar obesidad abdominal en adultos emitidos por la Federación Internacional de Diabetes (IDF) que establece como punto de corte una circunferencia de cintura ≥ 80 cm en mujeres y ≥ 90 cm en hombres (Albereti, 2009).

Las determinaciones se realizaron en un espacio, limpio, amplio y privado, proporcionado por las autoridades de la empresa. En todo momento se preservó la integridad física y psicológica del participante, así como su dignidad y autonomía.

7.5 Evaluación de la dieta: recordatorio de 24 horas

La modalidad del recordatorio de 24 horas empleado en el presente estudio fue de pasos múltiples iterativos. Esta modalidad está compuesta por los siguientes pasos iterativos:

- 1) Obtención de la lista preliminar de alimentos consumidos. Para esto se solicita al entrevistado que reporte todos los alimentos y bebidas (incluyendo agua simple) consumidos el día anterior, desde el momento en que se levantó hasta que se fue a dormir, recordando todos los alimentos de una manera libre, sin importar el orden o momento de consumo, para obtener una lista.
- 2) Completar la lista de alimentos con los alimentos frecuentemente omitidos. El encuestador regresa al principio de la lista preliminar de alimentos para completar la información, si fuera necesario, con una lista de alimentos que frecuentemente se omiten.
- 3) Completar la lista de alimentos, según tiempo de comida y actividades realizadas. En este paso, nuevamente se regresa al inicio de la lista de alimentos donde se pregunta el tiempo de comida para cada alimento consumido, con el fin de dar un orden cronológico a los alimentos reportados. Se pregunta también la actividad realizada durante el consumo, para que esta información ayude al entrevistado a recordar los alimentos consumidos.
- 4) Registro detallado del consumo de los alimentos. Se hace un registro detallado de las características y cantidades de cada alimento o ingrediente consumido. El encuestador utiliza fotografías, utensilios o modelos para para estimar las cantidades de los alimentos.
- 5) Revisión final. En este paso se realiza una revisión de la lista de alimentos para obtener información o detalles adicionales de alimentos que posiblemente hayan sido olvidados en cada tiempo de comida, o para corregir alguna información específica que hubiera sido inadecuadamente reportada (Thompson & Byers, 1994; Johnson, 2002;).

7.6 Análisis estadístico

Para la expresión de los resultados de las variables se utilizó estadística descriptiva como promedios y desviaciones estándar. Para la comparación de las variables de escala se realizó un análisis de varianza ANOVA de una vía, seguido de una prueba *post hoc* de Tukey. Para el análisis de la frecuencia se utilizó χ^2 . Se utilizó un intervalo de confianza del 95% y un nivel de significación ($p < 0.05$). Los análisis se llevaron a cabo en el paquete estadístico SPSS V23 para Windows.

7.7 Ética del estudio

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Naturales con número de registro 34FCN2019.

Este estudio tomó en cuenta la ley general de salud en materia de investigación en el apartado del título 5º, abarcando los artículos 96 al 103.

VIII. RESULTADOS

15.1 Características generales de la muestra

Se recopiló la información de obreros de una empresa del estado de Guanajuato, se obtuvo una muestra por conveniencia de 186 trabajadores que laboraban en turnos fijos, 93 matutino y 93 en turno vespertino.

El 55.4% de la muestra corresponde al sexo femenino; el turno matutino estuvo conformado por 60 mujeres (64.5%) y 33 hombres (35.5%), mientras que el turno vespertino por 43 mujeres (46.2%) y 50 hombres (53.8%).

El rango de edad de la muestra fue de 18 a 62 años, la edad promedio de la muestra fue de 34.43 ± 9.9 años. Las mujeres fueron mayores que los hombres con una edad de 36.81 ± 9.6 años y 31.48 ± 9.6 años respectivamente, con un valor de p de 0.001.

La antigüedad laboral promedio fue de 6.46 ± 10.2 años, sin diferencia significativa entre sexos. Se encontró diferencia entre los años laborando en el turno actual siendo mayor en mujeres que reportaron en promedio 5.24 ± 5.3 años en comparación con los hombres 3.46 ± 4.4 años, $p= 0.014$. En la tabla 7 se presentan las características generales de la muestra.

Tabla 6 Características generales por sexo de la muestra

Característica	Total N=186	Mujeres n=103	Hombres n=83	valor p *
Edad	34.43±9.96	36.81±9.64	31.48±9.61	0.001
Años laborando en la empresa	6.46±10.20	6.65±7.51	6.23±12.75	0.784
Años laborando en turno actual	4.45±4.95	5.24±5.26	3.46±4.36	0.01
Calidad de sueño y número de horas dormidas				
Horas de sueño	6.88±1.53	6.86±0.92	6.91±1.39	0.757
Buena calidad de sueño	154 (82.8%)	81(78.6%)	73 (88%)	0.118
Mala calidad de sueño	32 (17.2%)	22 (21.4%)	10 (12%)	0.118
Los datos se presentan como el promedio más menos la desviación estándar; * prueba t student para muestras independientes significancia estadística $p<0.05$				

15.2 Antropometría y composición corporal de la muestra

En cuanto a la valoración antropométrica de la muestra, el peso promedio de las mujeres de 65.92 ± 11.7 kg y de los hombres 79.51 ± 17.3 kg ($p=0.001$). La estatura promedio del sexo femenino 152.95 ± 6.6 cm y masculino 166.55 ± 5.6 cm ($p=0.001$), como se observa en la tabla 8.

El IMC promedio de las mujeres fue de 28.03 ± 4.5 kg/m², el de los hombres fue 28.73 ± 5.6 kg/m², no se observó diferencia significativa entre las medias de IMC de ambos sexos ($p=0.353$).

El porcentaje de grasa de las mujeres fue de $31.86 \pm 10.1\%$ y de los hombres $29.40 \pm 12.3\%$, sin diferencia significativa entre ambos sexos ($p=0.144$).

La masa libre de grasa fue mayor en hombres que en mujeres: 42.83 ± 8.0 y 53.11 ± 8.0 , respectivamente y un valor $p=0.001$. También se encontraron diferencias significativas del agua corporal total, agua intracelular y agua extracelular medida en litros, siendo mayor en hombres que en mujeres ($p=0.0001$) como se muestra en la tabla 8.

El ángulo de fase de las mujeres fue de $6.57 \pm 0.79^\circ$ y de los hombres $7.00 \pm 0.80^\circ$, siendo estadísticamente significativa la diferencia entre sexos con un valor p de 0.001.

Tabla 7 Antropometría y composición corporal por sexo de la muestra

Antropometría y composición corporal				
Característica	Total N=186	Mujeres n=103	Hombres n=83	valor p *
Peso kg	71.98±15.95	65.92±11.71	79.51±17.32	0.001*
Talla cm	159.02±9.17	152.95 ±6.60	166.55±5.63	0.001*
IMC kg/m ²	28.34±5.04	28.03±4.51	28.73±5.65	0.364
IMC ≥ 25 kg/m ²	146 (78.5%)	81 (78.7%)	65 (78.4%)	0.080
IMC ≥ 25-29.9 kg/m ²	84 (45.2%)	49 (47.6%)	35 (42.2%)	0.080
IMC ≥ 30 kg/m ²	62 (33.3%)	32 (31.1%)	30 (36.2%)	0.080
Ángulo de fase °	6.76±0.82	6.57±0.79	7.00±0.80	0.001*
Porcentaje de grasa %	30.76±11.16	31.86±10.06	29.40±12.31	0.144
Masa libre de grasa	47.41±9.5	42.83±8.04	53.11±8.00	0.000*
Agua corporal %	49.03±6.47	44.44±5.96	54.74±7.09	0.051
Agua corporal lt	34.06±6.49	30.68±5.54	38.24±4.98	0.000*
Agua intracelular lt	19.54±5.40	24.58±4.75	22.59±3.48	0.000*
Agua extracelular lt	15.21±3.20	14.47±3.33	16.14±2.77	0.000*
Cintura menor cm	88.87±13.21	88.61±10.97	89.20±15.62	0.764
Cintura media cm	93.70±15.43	94.48±14.89	92.73±16.13	0.445
Obesidad abdominal	144 (77.4%)	92 (89.3%)	52 (62.7%)	0.000*
Cadera cm	100.12±13.71	102.37±9.97	97.32±16.91	0.018

Los datos se presentan como el promedio más menos la desviación estándar; * prueba t student para muestras independientes significancia estadística $p<0.05$

15.3 Distribución de grasa y perímetro de cintura

La cintura menor de la muestra fue en promedio 88.87 ± 13.2 cm y la cintura media de 93.70 ± 15.4 cm, sin diferencias significativamente estadísticas entre el sexo femenino y masculino. La circunferencia de cadera fue mayor en

mujeres con una media de 102.37 ± 9.97 cm en contraste con la de 97.32 ± 16.91 cm de los hombres ($p= 0.018$).

La obesidad abdominal se consideró como cintura media mayor a ≥ 80 cm en mujeres y ≥ 90 cm en hombres, el 77.4% de la muestra presentó obesidad abdominal. El 89.3% de las mujeres tenían obesidad abdominal; en cuanto a los hombres el 62.7% del sexo masculino padecían obesidad abdominal, la diferencia entre la frecuencia de obesidad abdominal fue mayor en mujeres que en hombres $p<0.001$ como se muestra en la tabla 8.

15.4 Dieta: consumo de energía, macronutrientes y grupos de alimentos

La valoración de la dieta se realizó mediante el análisis de los recordatorios de 24 horas aplicados a los obreros, destacando las siguientes observaciones (tabla 9):

El número promedio de comidas hechas al día fue de 3.7 ± 0.8 , sin diferencias significativas entre ambos sexos.

El consumo promedio de energía fue de $2,664 \pm 845$ kcal, los hombres consumieron en promedio $3,008 \pm 916$ kcal al día siendo mayor que las $2,386 \pm 669$ kcal reportadas por las mujeres, $p=0.001$.

Respecto a la distribución de energía consumida en macronutrientes expresada en porcentaje, la media de consumo de hidratos de carbono fue de $54.49 \pm 9.3\%$, el de proteínas $14.71 \pm 3.5\%$ y el de grasas de $30.79 \pm 8.4\%$; se observó que los hombres ingirieron más grasas que las mujeres 32.46 ± 9.3 ; $29.46 \pm 7.3\%$, $p=0.018$. Las mujeres exhibieron un consumo mayor de hidratos de carbono, pero no se encontró diferencia significativa. No se observó diferencia entre ambos sexos en el consumo de proteínas.

Se consideró como azúcar añadida a los hidratos de carbono simples consumidos en alimentos y bebidas procesados, no se consideró el azúcar de los equivalentes de fruta consumida en pieza o picada, sólo la de los jugos de frutas

exprimidos de fruta fresca o embotellados. La muestra reportó un consumo promedio de azúcar añadida de 74.49 ± 52 gramos al día, no se encontró diferencia significativa entre el consumo en ambos sexos.

Para el análisis de los recordatorios de 24 horas se clasificaron los alimentos que consumieron los obreros de acuerdo al sistema mexicano de alimentos equivalentes. En la tabla 9 se puede apreciar el consumo de todos los grupos de alimentos equivalentes reportados por la muestra. A continuación, se destacan las siguientes diferencias de consumo entre el sexo femenino y masculino:

El consumo de cereales y tubérculos promedio de la población fue de 13.47 ± 6.6 equivalentes al día, los hombres consumían más cereales que las mujeres: 15.10 ± 7.6 ; 12.2 ± 5.3 respectivamente, con una diferencia significativa $p=0.003$. El consumo de cereales y tubérculos con grasa en promedio fue de 2.74 ± 3.2 equivalentes al día, las mujeres consumían menos con una media de 2.20 ± 2.7 al día, mientras que los hombres consumían 3.42 ± 3.7 equivalentes al día ($p=0.013$). También se observó un mayor consumo de alimentos de origen animal (AOA) de alto aporte en grasa en hombres 4.71 ± 3.7 en comparación con las mujeres que consumían 2.98 ± 3.1 equivalentes al día ($p=0.001$). En cuanto al consumo de leche, la muestra consumía principalmente leche entera con una media de consumo de 0.81 ± 1.1 equivalentes al día; las mujeres consumían más leche entera que los hombres, 0.97 ± 1.2 y 0.62 ± 0.8 respectivamente ($p=0.025$). El consumo promedio al día de equivalentes de grasa fue de 5.93 ± 4.6 ; las mujeres consumían menos grasa con promedio de 4.85 ± 3.6 equivalentes en comparación con los hombres que consumían 7.30 ± 5.3 , $p=0.001$. No se observó diferencia significativa entre ambos sexos en el consumo de otros grupos de alimentos.

Tabla 8 Comparación entre sexo del número de comidas, ingesta de energía, macronutrientes y grupos de alimentos

Número de comidas, ingesta de energía, macronutrientes y grupos de alimentos				
Característica	Total N=186	Mujeres n=103	Hombres n=83	valor p *
Número de comidas	3.65±0.82	3.68±0.80	3.61±0.83	0.065
Consumo energía kcal	2,664±845.80	2,386±669.31	3,008±916.33	0.001*
% hidratos de carbono	54.49±9.34	55.63±8.32	53.07±10.35	0.063
% proteínas	14.71±3.48	14.90±3.70	14.47±3.20	0.403
% lípidos	30.79±8.38	29.46±7.31	32.46±9.32	0.018*
gr de azúcar añadida	74.49±52.24	69.47±45.34	80.72±59.40	0.157
Fruta	0.78±1.42	0.85±1.27	0.70±1.59	0.465
Verduras	0.63±1.49	0.75±1.79	0.47±0.99	0.176
Cereales y tubérculos	13.47±6.57	12.17±5.27	15.10±7.62	0.003*
Cereales con grasa	2.74±3.20	2.20±2.66	3.42±3.68	0.013*
Leguminosas	0.91±1.60	0.72±1.18	1.13±1.99	0.102
AOA muy bajo aporte grasa	0.09±0.64	0.06±0.41	0.13±0.83	0.469
AOA bajo aporte grasa	0.17±0.81	0.21±0.80	0.13±0.83	0.529
AOA moderado aporte grasa	1.65±2.81	1.54±2.66	1.78±2.99	0.194
AOA alto aporte en grasa	3.75±3.46	2.98±3.10	4.71±3.66	0.001*
Leche descremada	0.03±0.32	0.00±0.00	0.07±0.48	0.181
Leche semidescremada	0.01±0.07	0.00±0.09	0.00±0.00	0.320
Leche entera	0.81±1.08	0.97±1.24	0.62±0.82	0.025*
Azúcar	7.45±5.22	6.95±4.53	8.07±5.94	0.157
Azúcar con grasa	0.17±0.93	0.27±1.18	0.05±0.43	0.078
Grasa	5.93±4.63	4.85±3.62	7.30±5.36	0.001*
Grasa con proteína	0.15±0.78	0.21±0.87	0.07±0.65	0.209

Los datos se presentan como el promedio más menos la desviación estándar; * prueba t student para muestras independientes significancia estadística p<0.05

15.5 Calidad de sueño por sexo: antropometría, composición corporal y dieta

En la tabla 10 se presenta la comparación entre los individuos que tenían buena y mala calidad de sueño por sexo destacando las siguientes observaciones: no se encontraron diferencias entre las edades de la muestra y la calidad de sueño. La muestra tanto de mujeres como de hombres con buena calidad de sueño dormía más que los que tenían mala calidad de sueño con diferencia estadísticamente significativa. No se observó diferencia significativa entre turno laboral y la calidad de sueño.

Tabla 9 Comparación entre sexo de la muestra y calidad de sueño

Característica	Mujeres (n=103)			Hombres (n=83)		
	Buena n=81	Mala n=22	p valor*	Buena n=73	Mala n=10	p valor*
Edad	37.17±9.43	35.45±10.49	0.461	31.52±10.06	31.20±5.73	0.884
Años laborando en la empresa	7.1±7.98	4.9±5.23	0.246	6.21±13.55	6.39±5.37	0.968
Años laborando en turno actual	5.62±5.37	3.86±5.23	0.167	3.2±4.24	5.3±4.9	0.141
Calidad de sueño y número de horas dormidas						
Horas de sueño	7.01±0.89	6.29±0.82	0.001	7.03±1.38	6.05±1.16	0.035
Los datos se presentan como el promedio más menos la desviación estándar; * prueba t student para muestras independientes significancia estadística p<0.05						

En cuanto a la antropometría y composición corporal, tabla 11, no se encontraron diferencias significativas entre las medias de los grupos de calidad de sueño buena y mala de las variables antropométricas (IMC, circunferencias de cintura menor y media). Tampoco se encontraron diferencias significativas en las variables que representan la composición corporal (porcentaje de grasa, masa libre de grasa, agua) entre los grupos con buena y mala calidad de sueño.

Tabla 10 Comparación entre sexo antropometría, composición corporal y calidad de sueño

Antropometría y composición corporal						
Calidad de sueño	Buena n=81	Mala n=22	p valor	Buena n=73	Mala n=10	p valor
Peso kg	66.82±11.96	62.61±10.31	0.136	79.34±17.48	80.71±16.96	0.818
IMC kg/m ²	28.22±04.64	27.36±4.01	0.435	28.89±5.59	27.55±6.23	0.484
Cintura menor cm	88.90±11.27	87.54±9.97	0.608	89.31±15.86	88.40±14.48	0.863
Cintura media cm	94.88±15.78	93.00±11.20	0.601	92.90±16.33	91.5±15.28	0.798
Cadera cm	102.54±10.28	101.77±8.93	0.750	97.39±17.36	96.8±13.91	0.917
Ángulo de fase °	6.54±0.72	6.67±1.03	0.499	7.00±0.78	7.03±0.93	0.904
Porcentaje grasa %	32.02±10.33	31.25±9.17	0.750	29.67±12.23	26.30±12.84	0.587
Masa libre de grasa	42.70±6.35	43.38±12.67	0.768	53.07±8.34	53.42±5.25	0.898
Agua corporal %	44.27±5.60	45.04±7.26	0.595	55.24±7.16	51.06±7.74	0.794
Agua corporal lt	30.57±5.12	31.11±6.99	0.734	38.14±5.16	39.02±3.51	0.603
Agua intracelular lt	17.03±5.57	17.25±4.69	0.867	22.54±3.52	23.00±3.32	0.699
Agua extracelular lt	14.53±3.43	14.26±3.01	0.742	16.15±2.89	16.06±1.80	0.922
Los datos se presentan como el promedio más menos la desviación estándar; * prueba t student para muestras independientes significancia estadística p<0.05						

En la tabla 12 se resume la comparación entre sexo número de comidas, dieta, consumo de energía y calidad de sueño. No se observó diferencia significativa en el consumo de energía entre los grupos con un p valor mayor a 0.05.

El análisis de la dieta de los grupos destacó que los individuos del sexo masculino que presentaron una mala calidad de sueño realizaban más comidas al día 4.2 ± 1.13 en comparación con los que tenían una buena calidad de sueño 3.53 ± 0.65 ($p=0.018$). El grupo con de hombres con mala calidad de sueño exhibió un mayor consumo de hidratos de carbono de $61.26 \pm 6.21\%$ de las calorías totales ingeridas en 24 horas ($p=0.007$). Se observó un menor consumo de lípidos del grupo del sexo masculino con mala calidad de sueño, los cuales ingerían $23.37 \pm 5.61\%$ y $33.70 \pm 9.05\%$ del grupo con buena calidad de sueño ($p=0.001$). No se encontraron diferencias significativas entre los grupos de buena y mala calidad de sueño del sexo femenino.

En cuanto al consumo de grupos de alimentos, las mujeres con buena calidad de sueño consumían menos verduras $0.56 \pm .82$ en comparación con las que tenían una mala calidad de sueño 1.48 ± 3.52 ($p=0.001$); se observó un consumo mayor de leguminosas en las mujeres con buena calidad de sueño 0.78 ± 1.25 , en comparación con las que tenían mala calidad de sueño 0.5 ± 0.85 $p=0.033$. Los hombres con buena calidad de sueño consumían menos frutas 0.57 ± 1.26 en comparación con los que tenían mala calidad de sueño 1.65 ± 3.056 , $p=0.018$. También se encontró diferencia entre el consumo de alimentos equivalentes de origen animal (AOA) de alto aporte en grasa, los individuos de sexo masculino con buena calidad de sueño consumían más este grupo de alimentos que el grupo con buena calidad de sueño ($p=0.006$) como se muestra en la tabla 12.

Tabla 11 Comparación entre sexo número de comidas, dieta, consumo de energía y calidad de sueño)

Dieta, energía y macronutrientos						
Calidad de sueño	Buena n=81	Mala n=22	p valor	Buena n=73	Mala n=10	p valor
Número de comidas	3.68±0.78	3.68±0.89	0.989	3.53±0.65	4.2±1.13	0.018*
Consumo energía kcal	2,402± 652	2,327±739	0.643	3,037±941	2,730±683	0.309
% hidratos de carbono	55.42±7.96	56.40±9.69	0.630	51.94±10.33	61.26±6.21	0.007
% proteínas	14.79±3.50	15.31±4.41	0.557	14.35±3.11	15.37±3.87	0.348
% lípidos	29.77±7.28	28.29±7.48	0.402	33.70±9.05	23.37±5.61	0.001*
gr de azúcar añadida	66.00±43.86	82.27±49.39	0.136	82.74±61.67	66.00±38.06	0.407
Fruta	0.86±1.31	0.84±1.16	0.445	0.57±1.26	1.65±3.056	0.018
Verduras	0.56±0.82	1.48±3.52	0.000*	0.4±0.797	1.22±1.97	0.295
Cereales y tubérculos	12.34±4.92	11.51±6.46	0.170	14.86±7.83	16.8±5.97	0.249
Cereales con grasa	2.36±2.72	1.61±2.36	0.516	3.5±3.75	2.8±3.22	0.455
Leguminosas	0.78±1.25	0.5±0.85	0.033*	1.11±1.88	1.3±2.83	0.575
AOA muy bajo aporte grasa	0.07±0.468	0.0±0.0	0.133	0.07±0.58	0.60±1.89	0.779
AOA bajo aporte grasa	0.19±0.78	0.27±0.88	0.660	0.01±0.11	1±2.3	0.210
AOA moderado aporte grasa	1.6±2.51	1.32±3.18	0.535	1.75±3.09	2.0±2.26	0.809
AOA alto aporte en grasa	3.08±3.20	2.61±2.7	0.163	5.12±3.68	1.75±1.68	0.006
Leche descremada	0.0±0.0	0.0±0.0	0.136	0.05±0.46	0.20±0.63	0.381
Leche semidescremada	0.0±0.0	0.05±0.21	0.329	0.0±0.0	0.0±0.0	0.055
Leche entera	0.88±1.17	1.3±1.63	0.163	0.65±0.83	0.4±0.69	0.368
Azúcar	6.60±4.38	8.23±4.93	0.136	8.27±6.16	6.60±3.80	0.407
Azúcar con grasa	0.28±1.21	0.23±1.06	0.843	0.05±0.46	0.00±0.00	0.714
Grasa	4.98±3.67	4.41±4.41	0.518	7.71±5.35	4.3±4.66	0.059
Grasa con proteína	0.12±0.55	0.55±1.53	0.082	0.08±0.70	0.0±0.0	0.714

Los datos se presentan como el promedio más menos la desviación estándar; * prueba t student para muestras independientes significancia estadística p<0.05

15.6 Cronotipo

El cronotipo de la muestra se determinó mediante la escala compuesta de matutinidad (CSM), se dividió en 3 grupos de acuerdo al puntaje ≥ 39 matutino, 24 a 38 intermedio, < 24 vespertino. El 79.6% de la población se catalogó como cronotipo matutino, 18.8 intermedio y solo el 1.6 % vespertino. Los resultados se

muestran en la tabla 11, no fue posible realizar prueba ANOVA para comparar los resultados entre los distintos grupos.

Tabla 12 Comparación de cronotipo

Sexo	Femenino			Masculino		
	Matutino n=78	Intermedio n=23	Vespertino n= 2	Matutino n=70	Intermedio n=12	Vespertino n=1
Característica						
Edad	36.5±9.5	28.15±4.3	40.5±23.3	32.01±9.6	29.4±9.0	19
Horas de sueño	6.8±0.9	6.91±0.7	7.5±0.7	6.80±1.4	7.37±0.7	9
IMC kg/m ²	28.1±4.5	28.15±4.3	23.75±1.3	29.05±5.7	28.15±4.3	39.4
Ángulo de fase °	6.5±0.7	6.7±0.7	5.4±0.4	7.03±0.8	7.0±0.4	5
Porcentaje de grasa %	28.2±8.9	30.7±10.4	32.3±9.8	27.1±12.1	22.15±7.0	47
Masa libre de grasa	43.2±8.7	42.0±4.3	36.8±5.9	53.0±8.3	52.3±5.0	34.2
Agua corporal %	45.0±5.8	42.5±6.0	42.6±6.0	55.6±5.7	50.8±9.7	48.3
Cintura menor cm	88.6±10.8	89.7±11.0	89.5±2.8	89.9±16.6	84.33±7.2	110
Cintura media cm	93.6±11.5	98.45±22.8	97.3±2.1	93.3±17.0	87.7±7.6	120
Consumo energía kcal	2,362±681	2,461±639	2,453±856	3,043±920	2,886±915	2,968
% hidratos de carbono	55.7±7.6	55.0±10.6	57.7±5.3	53.9±10.6	48.3±7.9	48.8
% proteínas	15.3±3.3	13.6±4.7	12.4±0.8	14.1±2.9	16.5±3.8	36.6
% lípidos	28.9±6.8	31.2±8.9	29.9±4.4	31.9±9.6	35.1±7.2	14.5
gr de azúcar añadida	66.4±44.1	76.7±49.8	102.5±31.8	84.7±59.8	62.5±55.2	20

IX. DISCUSIÓN

De acuerdo a datos recopilados por la ENSANUT 2018 la prevalencia acumulada de sobrepeso y obesidad (IMC ≥ 25 kg/m²) en adultos mayores de 20 años mexicanos fue de 76.8% en mujeres, y 73.0% en hombres, la prevalencia de nuestra muestra fue mayor con un 78.7% en mujeres y 78.4% en hombres.

La prevalencia de obesidad de la muestra en mujeres fue 31.1 %, 9.1% menor que la prevalencia nacional de 40.2%. En hombres la prevalencia de obesidad fue de 36.2%, 5.7% mayor que el porcentaje nacional de 30.5%. Mientras que la prevalencia de sobrepeso en las mujeres de nuestra muestra fue de 47.6%, 11% mayor que la prevalencia nacional de 36.6%.

El porcentaje promedio de grasa de las mujeres de la muestra fue de 31.86 \pm 10.01%, los hombres presentaron en promedio 29.40 \pm 12.3% de grasa, los hombres presentaron un porcentaje alto o adiposidad excesiva tomando en cuenta

un porcentaje de grasa aceptable menor a 33% para mujeres y menor a 25% en hombres (Lacube, 2016).

En cuanto a la relación de la calidad de sueño con el IMC y la composición corporal no se observó una diferencia significativa entre las medias de las variables (tabla 11). Contrariamente a lo reportado por Durán y col. (2016) cuyo estudio evaluó la calidad de sueño mediante el índice de Pittsburgh en adultos mayores chilenos encontrando una asociación significativamente estadística entre mayor IMC en los individuos con mala calidad de sueño (Durán & Sánchez, 2016).

El 77.4% de la muestra padecía obesidad abdominal, 11% menor que la prevalencia nacional de obesidad abdominal de 88.4%. En la muestra se observó una prevalencia 26.6 puntos porcentuales mayor en mujeres (89.3%) que en hombres (62.7%). La prevalencia nacional en mujeres es de 88.4% siendo, 15.7% mayor que en hombres 72.7%. La prevalencia de obesidad abdominal en hombres fue 10% menor que la prevalencia nacional.

Los hombres de la muestra consumieron más calorías que las mujeres, $2,386 \pm 669$ kcal y $3,008 \pm 916$ kcal, respectivamente ($p=0.001$), tabla 8.

En cuanto al consumo de macronutrientes en porcentaje del consumo total de calorías al día, se encontró que el consumo promedio de hidratos de carbono de la muestra es de 54.5 ± 9.34 % de las calorías totales, las mujeres consumían más que los hombres, 55.6 ± 8 y 53.1 ± 10 respectivamente se recomienda un consumo para población mexicana del 55 al 63 %, por lo que nuestra muestra se encuentra dentro del rango de consumo recomendado. Respecto a proteínas, la muestra promedio un consumo de 14.7 ± 3.5 %, la recomendación para población mexicana es de 12 a 15 % por tanto, el consumo de proteínas es adecuado. El porcentaje de lípidos promedio fue de 30.8 ± 8.4 %, las mujeres consumían menos grasa que los hombres, 29.46 ± 7.3 y 32.46 ± 9.3 respectivamente ($p=0.018$), el porcentaje recomendado de consumo de grasa es

de 25 a 30% por lo que los hombres de nuestra muestra consumían más grasas de lo recomendado (Bourges, Casanueva, & Rosado, 2008).

El consumo de porciones de fruta que reportaron los individuos de la muestra en el recordatorio de 24 horas fue en promedio general de 0.78 ± 1.4 porciones al día (tabla 7), las recomendaciones de consumo de porciones para población mexicana emitidas por la Academia Nacional de Medicina (ANM) de México sugieren un consumo de 2-3 porciones al día de fruta. El consumo de verduras promedio de la muestra 0.63 ± 1.49 , la ANM recomienda un consumo de 3 porciones al día, por lo que nuestra muestra tiene un consumo bajo de frutas y verduras (Bonvecchio et al., 2015).

En cuanto al consumo de leguminosas la ANM sugiere un consumo de 1.5 a 2 porciones al día, en promedio nuestra muestra 0.91 ± 1.60 porciones, entrando dentro del rango mínimo de consumo.

El grupo de alimentos más consumido por la muestra fue el de cereales y tubérculos sin grasa con un consumo general promedio de 13.47 ± 6 porciones al día, los hombres consumían más porciones que las mujeres, 15.10 ± 7 y 12.17 ± 5 respectivamente, con una diferencia significativa p valor 0.003. La ANM sugiere un consumo promedio de 7.5 a 9 porciones al día por lo que ambos sexos tienen un consumo excesivo de este grupo de alimentos. Además, la muestra reportó un consumo promedio de 2.36 ± 2.7 porciones de cereales con grasa al día, la ANM no sugiere que se consuma este grupo de manera regular puesto que se trata en su mayoría de cereales refinados.

El consumo de alimentos de origen animal con mayor consumo fue el de alto aporte en grasa con un promedio de 3.75 ± 3.5 porciones al día, los hombres reportaron un mayor consumo con una ingesta de 4.71 ± 3.7 porciones al día y 2.98 ± 3.1 porciones al día de las mujeres ($p= 0.001$). La ANM sugiere un consumo promedio de 2.5 a 3.5 porciones de alimentos de origen animal y que menos de la mitad del consumo sea de alto aporte en grasa, resto debe ser de bajo contenido

en grasa, por lo que nuestra muestra presenta un alto consumo de alimentos de origen animal en general con un mayor consumo de alimentos de origen animal de alto aporte en grasa.

La leche que más consumía la muestra fue entera con una ingesta promedio de 0.88 ± 1.2 porciones al día, la muestra reportó un consumo muy bajo de leche descremada por lo que no cumple con las recomendaciones de la AMN que sugiere el consumo de al menos 2 porciones de leche natural sin grasa o con 1% de grasa y sin azúcar añadida.

El consumo de azúcar sin grasa promedio fue de 6.60 ± 4.38 equivalentes y 0.28 ± 1.21 equivalentes de azúcar con grasa al día, la AMN sugiere un consumo menor al 10% de las calorías diarias consumidas al día, nuestra muestra reporto un consumo promedio $2,664 \pm 845$ kilocalorías por lo que el 10% representa 266.4 kcal que equivale a 6.66 (66.6 gramos) de azúcar al día, sin embargo la misma AMN sugiere máximo un consumo de 4 porciones al día (40 g de azúcar) y la OMS recomienda un consumo menor al 5% de azúcar añadida diaria de las calorías diarias para prevenir la obesidad y fomentar un estilo de vida saludable, por tanto se podría considerar que nuestra muestra tiene un consumo alto de azúcar añadido.

Los obreros reportaron el consumo de 5.93 ± 4.6 porciones al día de equivalentes de grasa sin proteína, las mujeres consumían menos grasa que los hombres, 4.85 ± 3.6 y 7.30 ± 5.4 respectivamente ($p= 0.001$) la AMN sugiere un consumo promedio de 4 a 5 porciones al día por lo que nuestra muestra presenta un consumo excesivo de porciones de grasa.

La comparación entre la calidad de sueño buena y mala mostro diferencia significativa en el número de horas dormidas al día, los individuos con mala calidad de sueño dormían menos, con un promedio de 6.1 ± 0.82 horas, mientras que los individuos con buena calidad de sueño dormían en promedio 7.11 ± 0.87 horas con una significancia de valor p de 0.0001. De acuerdo a la Fundación Nacional del Sueño, una duración del sueño de 7 a 9 h para adultos (18 a 64

años) y de 7 a 8 h para adultos mayores (≥ 65 años) es necesaria para una salud óptima, mientras que una duración de <6 h para adultos y $5-6$ h para adultos mayores es insuficiente; por tanto aunque se observó un promedio menor de horas dormidas en los individuos con mala calidad de sueño, el promedio de 6.1 ± 0.82 horas sigue estando dentro del promedio de horas de sueño recomendados para adultos sanos de 26 a 64 años (Dashti, Scheer, Jacques, Lamon-Fava, & Ordovás, 2015).

En cuanto a la valoración del sueño y consumo de energía, Grandner y col. (2013), relacionaron el consumo de calorías con las duraciones habituales de sueño, se consideró como periodo de sueño muy corto a los individuos que dormían <5 horas, corto 5-6 horas, normal 7-8 horas y largo >9 horas. Encontraron que la duración del sueño está asociada con la ingesta de energía, la cual varió entre una duración de sueño muy corta con una ingesta promedio de 2036 kcal, corta 2201 kcal y larga 1926 kcal, en relación con la duración normal del sueño 2151 kcal ($p = 0.001$) (Grandner, Jackson, Gerstner, & Knutson, 2013). La muestra con mala calidad de sueño de nuestra muestra dormía en promedio 6.1 horas por lo que lo que entrarían en un rango corto de sueño (5-6 horas) de acuerdo a la clasificación de Grandner y en promedio consumirían 2,201 kcal, nuestra muestra consumía en promedio 2261 kcal, lo cual concuerda con los resultados obtenidos por Gradner y colaboradores. Sin embargo, el grupo con buena calidad de sueño reporto un promedio de horas dormidas de 7.1 que se consideraría normal, el consumo promedio de calorías es de 2694.3 kcal, mayor que el promedio obtenido del grupo con mala calidad de sueño contrario a los resultados de Gradner que reportaron un consumo menor de calorías en los individuos con una duración normal de sueño en contraste con duraciones cortas.

Los individuos de sexo masculino con mala calidad de sueño reportaron un mayor número de comidas al día que los que tenían una buena calidad de sueño ($p=0.018$; tabla 9); aunque los hombres con mala calidad de sueño comían más veces al día reportaron un menor consumo de grasas, sexo masculino con buena calidad de sueño $33.70 \pm 9.05\%$ en comparación con la media de mala calidad de

sueño con un $23.37 \pm 5.61\%$ de las calorías totales, valor p de 0.014. Por esta razón es posible que no se haya encontrado diferencia significativa entre el consumo de energía de ambos grupos. Por otro lado, nuestros resultados no concuerdan con otros estudios de Brodel y col. (2010) y Speath y col. (2014) que reportaron un menor consumo de grasas y calorías en individuos con buena calidad de sueño, los cuales han reportado cambios en la dieta observados después de la restricción aguda del sueño menor a 4 horas, destacando aumentos en la ingesta total de calorías, consumo de grasa total y refrigerios nocturnos densos en energía (Brondel, Romer, Nougues, Touyarou, & Davenne, 2010; Spaeth, Dinges, & Goel, 2014). Dichas diferencias podrían deberse a que los estudios citados fueron a corto plazo en entornos controlados.

Las mujeres con cronotipo matutino tenían menos grasa, mayor masa libre de grasa y porcentaje de agua que las de grupo intermedio y vespertino. También se observó una circunferencia menor y media menor en las mujeres con cronotipo matutino que en las mujeres con cronotipo intermedio y vespertino; los hombres no presentaron este patrón (Tabla 13).

Nuestros resultados concordaron con los datos obtenidos por Ortega y colaboradores (2018) en el cual evaluaron a 60 estudiantes mexicanas de sexo femenino, las estudiantes con cronotipo vespertino presentaron un mayor porcentaje de grasa corporal, menor masa libre de grasa y mayor resistencia a la insulina. Asimismo, estas alumnas mostraron valores mayores de la circunferencia de cintura (Ortega et al., 2018).

Estos resultados también coinciden con otros estudios en el que se encontró que las personas de cronotipo vespertino son más propensas a la alteración de los ritmos circadianos, lo que pudiera aumentar el riesgo de padecer enfermedades crónicas y metabólicas no transmisibles (Baron, Reid, Kern, & Zee, 2011). Las causas son diversas, pero entre ellas se puede destacar que las personas con cronotipo vespertino tienden a ser comedores tardíos, el cual se caracteriza por comer a horas más tarde respecto al resto de la población, y ello se ha asociado a resistencia a la insulina, disminución del gasto energético,

menor oxidación de los hidratos de carbono en ayunas y menor tolerancia a los mismos; alteraciones en la liberación del cortisol y disminución en la acción térmica de los alimentos, lo que favorece a la ganancia de grasa corporal, mayor secreción de insulina y aumento de la resistencia a la misma (Baron et al., 2011; Garaulet et al., 2013).

Estás diferencias se pueden deber a que las mujeres de cronotipo matutino consumen menos calorías, menos hidratos de carbono, menos lípidos y tienen un mayor consumo de proteínas que los de cronotipo intermedio y vespertino, las mujeres de cronotipo matutino también exhibieron un menor consumo de azúcar añadida. Dichos cambios en la tendencia a mayor consumo de energía, carbohidratos, grasa y azúcar, se observaron en otros estudios en hombres y mujeres, sin embargo en nuestro estudio los hombres no presentaron el mismo patrón que las mujeres (Qian et al., 2019).

X. CONCLUSIONES

Los obreros de la muestra evaluada presentaron una prevalencia alta de sobrepeso y obesidad, también se encontró que el 77.4% de la muestra presentaba obesidad abdominal, no obstante, no se encontraron diferencias significativas respecto a la calidad de sueño buena o mala en relación con las variables antropométricas y de composición corporal. Respecto a la dieta, los obreros de sexo masculino con mala calidad de sueño realizaban más comidas al día que los que tenían buena calidad de sueño y consumían menos grasa y más porciones de frutas al día, pero esto no influyó en el consumo total de calorías en 24 horas.

Las investigaciones sobre el vínculo entre el sueño con la composición corporal, cronotipo y la dieta son escasas, se deben tener en cuenta varios factores para avanzar a fin de abordar las grandes incertidumbres aún presentes. Deben adoptarse límites definidos para la corta duración del sueño, como los

presentados por la *National Sleep Foundation*, para mantener la coherencia entre los estudios. Sin embargo, la duración del sueño es solo una de varias variables del sueño. La inconsistencia en las relaciones observadas entre el sueño y la ingesta dietética en parte puede deberse a diferencias en los métodos de medición tanto para el sueño como para la dieta.

XI. PERSPECTIVAS

Se encontró una mayor adiposidad en las mujeres de cronotipo intermedio y vespertino en comparación con las de cronotipo matutino.

Los individuos con cronotipo vespertino fueron muy pocos, por lo que se espera poder tener acceso al turno nocturno dado que es una población que labora de 9 pm a 6 am, por lo que se espera que tengan una duración de sueño menor y una tendencia a la mala calidad de sueño, para poder contrastar los datos obtenidos del turno matutino y vespertino.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

LITERATURA CITADA

- AAMS. (2005). *La clasificación internacional de trastornos del sueño: manual de diagnóstico y codificación*. 2ª ed. (A. A. of S. Medicine, Ed.) (2nd ed.).
- Adan, A. (1992). The influence of age, work schedule and personality on morningness dimension. *International Journal of Psychophysiology*, 12(2), 95–99. [https://doi.org/10.1016/0167-8760\(92\)90001-R](https://doi.org/10.1016/0167-8760(92)90001-R)
- Adan, A., & Almirall, H. (1991). Horne & Östberg morningness-eveningness questionnaire: A reduced scale. *Personality and Individual Differences*, 12(3), 241–253. [https://doi.org/10.1016/0191-8869\(91\)90110-W](https://doi.org/10.1016/0191-8869(91)90110-W)
- Aguilar, C., Hernández, S., & Ávila, M. (2015). *Acciones para enfrentar a la diabetes*. Academia Nacional de Medicina de México. México.
- Aguirre, R. I. (2007). *Bases anatómicas y fisiológicas del sueño*. *Rev. Ecuat. Neurol* (Vol. 15).
- Åkerstedt, T. (1991). Shift Work and Sleep Disturbances. In *Sleep and Health Risk* (pp. 265–278). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-76034-1_32
- Akerstedt, T., Peter, B., Anund, A., & Keclund, G. (2005). Impaired alertness and performance driving home from the night shift: a driving simulator study. *Journal of Sleep Research*, 14(1), 17–20. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2004.00437.x>
- Alberti, K. G. M. M., Eckel, R. H., Grundy, S. M., Zimmet, P. Z., Cleeman, J. I., Donato, K. A., ... International Association for the Study of Obesity. (2009). Harmonizing the Metabolic Syndrome. *Circulation*, 120(16), 1640–1645. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644>
- Allaman, N., Roduit, R., Oberson, A., Abdelli, S., Ruiz, J., Beckmann, J. S., ... Bonny, C. (2004). Circadian regulation of islet genes involved in insulin production and secretion. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 226(1–2), 59–66. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2004.06.001>
- Álvarez, J., Escribano, P., & Trifu, D. (2016). Tratamiento de la obesidad J. *Revista de La Educación Superior*, 12(23), 1324–1336. <https://doi.org/10.1016/j.med.2016.12.002>
- Arvizú, O., Polo, E., & Shamah, T. (2016). *Qué y cómo comemos los mexicanos, consumo de alimentos en población urbana*. Instituto Nacional de Salud Pública.
- Asher, G., & Sassone, P. (2015, March 26). Time for food: The intimate interplay between nutrition, metabolism, and the circadian clock. *Cell*. Cell Press. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.03.015>
- Ayvaz, G. (2011). Methods for Body Composition Analysis in Adults. *The Open*

- Obesity Journal*, 3(1), 62–69. <https://doi.org/10.2174/1876823701103010062>
- Balkin, T. J., Rupp, T., Picchioni, D., & Wesensten, N. J. (2008). Sleep Loss and Sleepiness. *Chest*, 134(3), 653–660. <https://doi.org/10.1378/chest.08-1064>
- Barbadoro, P., Santarelli, L., Croce, N., Bracci, M., Vincitorio, D., Prospero, E., & Minelli, A. (2013). Rotating Shift-Work as an Independent Risk Factor for Overweight Italian Workers: A Cross-Sectional Study. *PLoS ONE*, 8(5), 1–6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063289>
- Baron, K. G., Reid, K. J., Kern, A. S., & Zee, P. C. (2011). Papel del horario del sueño en la ingesta calórica y el IMC. *Obesity*, 19(7), 1374–1381. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.100>
- Bonvecchio, A., Fernández, A. C., Plazas, M., Kaufer, M., Pérez, A. B., & Rivera, J. Á. (2015). *Guías alimentarias y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana*. México.
- Bourges, H., Casanueva, E., & Rosado, J. L. (2008). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para población mexicana*. (E. M. Panamericana, Ed.). México.
- Bouscoulet, L. T., Vázquez-García, J. C., Muiño, A., Márquez, M., López, M. V., de Oca, M. M., ... PLATINO Group. (2008). Prevalence of sleep related symptoms in four Latin American cities. *Journal of Clinical Sleep Medicine : JCSM: Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 4(6), 579–585. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19110888>
- Brondel, L., Romer, M. A., Nougues, P. M., Touyarou, P., & Davenne, D. (2010). La privación parcial aguda del sueño aumenta la ingesta de alimentos en hombres sanos. *American Journal of Clinical Nutrition*, 91(6), 1550–1559. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28523>
- Buijs, R. M., van Eden, C. G., Goncharuk, V. D., & Kalsbeek, A. (2003, April 1). The biological clock tunes the organs of the body: Timing by hormones and the autonomic nervous system. *Journal of Endocrinology*. <https://doi.org/10.1677/joe.0.1770017>
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193–213. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2748771>
- Cappuccio, F., D'Elia, L., Strazzullo, P., & Miller, M. (2010). Reviews / Commentaries / ADA Statements Quantity and Quality of Sleep and Incidence of Type 2 Diabetes. *ADA Statements*, 33(2). <https://doi.org/10.2337/dc09-1124>.
- Cappuccio, F. P., Taggart, F. M., Kandala, N. B., Currie, A., Peile, E., Stranges, S., & Miller, M. A. (2008). Meta-analysis of short sleep duration and obesity in

children and adults. *Sleep*, 31(5), 619–626.
<https://doi.org/10.1093/sleep/31.5.619>

Carrillo, P., Ramírez, J., & Magaña, K. (2013). Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario. *Rev. Fac. Med.*, 56, 5–15. Retrieved from
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422013000400002

Castell, G., Serra, L., & Ribas, L. (2015). ¿Qué y cuánto comemos? El método Recuerdo de 24 horas. *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 21, 42–44.
<https://doi.org/10.14642/RENC.2015.21.sup1.5049>

Chamorro, R., Farias, R., & Peirano, P. (2018). Regulación circadiana, patrón horario de alimentación y sueño: Enfoque en el problema de obesidad. *Revista Chilena de Nutrición*, 45(3), 285–292. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182018000400285>

Converge, G. (2007). Diagnóstico y tratamiento del riesgo cardiometabólico (Vol. 129, pp. 588–596). <https://doi.org/10.1157/13111713>

Conway, J. M., Ingwersen, L. A., Vinyard, B. T., & Moshfegh, A. J. (2003). Effectiveness of the US Department of Agriculture 5-step multiple-pass method in assessing food intake in obese and nonobese women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 77(5), 1171–1178.
<https://doi.org/10.1093/ajcn/77.5.1171>

Costa, O., Alonso, D., Patrocínio, C., Candia, R., & Paz, J. (2015). Organización de la composición corporal. *Arch Med Deporte*, 32(6), 387–394. Retrieved from
http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1_costa_moreira.pdf

Costa, O., Rodrigues, R., Patrocínio, C., Aparecida, L., Dos Santos, P. R., Camaroti, M., ... Bouzas, J. C. (2014). Risk factors for cardiovascular disease in professors from a public university. *Investigación y Educación En Enfermería*, 32(2), 280–290. <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v32n2a11>

Cueva, M. (1972). *El nuevo derecho del trabajo* (Porrúa). México.

Czeisler, C. A., Walsh, J. K., Roth, T., Hughes, R. J., Wright, K. P., Kingsbury, L., ... U.S. Modafinil in Shift Work Sleep Disorder Study Group. (2005). Modafinil for Excessive Sleepiness Associated with Shift-Work Sleep Disorder. *New England Journal of Medicine*, 353(5), 476–486.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa041292>

Dashti, H. S., Scheer, F. A., Jacques, P. F., Lamon-Fava, S., & Ordovás, J. M. (2015). Duración corta del sueño e ingesta dietética: evidencia epidemiológica, mecanismos e implicaciones para la salud. *Advances in Nutrition*, 6(6), 648–659. <https://doi.org/10.3945/an.115.008623>

- Diekelmann, S., & Born, J. (2010). The memory function of sleep. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2), 114–126. <https://doi.org/10.1038/nrn2762>
- Drake, C. L., Roehrs, T., Richardson, G., Walsh, J. K., & Roth, T. (2004a). Shift work sleep disorder: prevalence and consequences beyond that of symptomatic day workers. *Sleep*, 27(8), 1453–1462. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15683134>
- Drake, C. L., Roehrs, T., Richardson, G., Walsh, J. K., & Roth, T. (2004b). Trastorno del sueño en el trabajo por turnos: prevalencia y consecuencias más allá de la de los jornaleros sintomáticos. *Sleep*, 27(8), 1453–1462. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15683134>
- Durán, S., & Sánchez, H. (2016). Relación entre cantidad de sueño nocturno y obesidad en adultos mayores chilenos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 66. Retrieved from <https://www.alanrevista.org/ediciones/2016/2/art-7/>
- Eisenstein, M. (2013). Chronobiology: Stepping out of time. *Nature*, 497(7450), S10–S12. <https://doi.org/10.1038/497S10a>
- Erren, T. C., & Reiter, R. J. (2009). Defining chronodisruption. *Pineal Research*, (i), 245–247. <https://doi.org/10.1111/j.1600-079X.2009.00665.x>
- Escobar, C., González, E., Velasco, M., Salgado, R., & Angeles, M. (2013). Revista mexicana de trastornos alimentarios. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, 4(2), 133–142. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-15232013000200007
- Folkard, S., Monk, T., & Lobuan, M. (1979). Towards a Predictive Test of Adjustment to Shift Work. *Ergonomics*, 22(1), 79–91. <https://doi.org/10.1080/00140137908924591>
- Garaulet, M., Gómez-Abellán, P., Albuquerque-Béjar, J. J., Lee, Y. C., Ordovás, J. M., & Scheer, F. A. J. L. (2013). El momento de la ingesta de alimentos predice la efectividad de la pérdida de peso. *International Journal of Obesity*, 37(4), 604–611. <https://doi.org/10.1038/ijo.2012.229>
- Gil, M. (1998). El sueño como conducta. *Revista de Neurología*, 26(151), 465. <https://doi.org/10.33588/rn.26151.981052>
- Gold, D. R., Rogacz, S., Bock, N., Tosteson, T. D., Baum, T. M., Speizer, F. E., & Czeisler, C. A. (1992). Rotating shift work, sleep, and accidents related to sleepiness in hospital nurses. *American Journal of Public Health*, 82(7), 1011–1014. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1609900>
- González, E. (2013). Body composition: Assessment and clinical value. *Endocrinología y Nutrición (English Edition)*, 60(2), 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.endoen.2012.04.015>

- Grandner, M. A., Jackson, N., Gerstner, J. R., & Knutson, K. L. (2013). Dietary nutrients associated with short and long sleep duration. Data from a nationally representative sample. *Appetite*, *64*, 71–80. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.01.004>
- Guo, X., Zheng, L., Wang, J., Zhang, X., Zhang, X., Li, J., & Sun, Y. (2013). Epidemiological evidence for the link between sleep duration and high blood pressure: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine*, *14*(4), 324–332. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2012.12.001>
- Haskell, W., Lee, I., Pate, R., Powell, K., Blai, S., Franklin, B., ... Bauman, A. (2007). Physical Activity and Public Health. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *39*(8), 1423–1434. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616b27>
- Hattar, S., Lucas, R. J., Mrosovsky, N., Thompson, S., Douglas, R. H., Hankins, M. W., ... Yau, K. W. (2003, July 3). Melanopsin and rod—cone photoreceptive systems account for all major accessory visual functions in mice. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/nature01761>
- Hernández, M., Eguilaz, R. De, Martínez, B., Aldabe, D. M., Almiron-roig, E., Pérez-diez, S., ... Martínez, J. A. (2017). Endocrinología , Diabetes y Nutrición Influencia multisensorial sobre la conducta alimentaria : ingesta hedónica. *Endocrinología Diabetes y Nutrición*, (xx). <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2017.09.008>
- Hoffmeister, L., Vidal, C., Vásquez, R., & Núñez, G. (2013). *ESTUDIO DE SALUD LABORAL : PERFIL DE RIESGO DE SALUD , DE*.
- Horne, J. A., & Ostberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, *4*(2), 97–110. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1027738>
- Jiménez, A., Monteverde, E., Nenclares, A., Esquivel, G., & Vega, A. (2008). Confiabilidad y análisis factorial de la versión en español del Índice de Calidad De Sueño de Pittsburgh en pacientes psiquiátricos TT - Reliability and factorial analysis of the Spanish version of the Pittsburg Sleep Quality Index among psychiatric pati. *Gac Med Mex*, *144*(6), 491–496. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2008/gm086e.pdf>
- Johnson, R. K. (2002). Dietary Intake-How Do We Measure What People Are Really Eating? *Obesity Research*, *10*(S11), 63S-68S. <https://doi.org/10.1038/oby.2002.192>
- Knutson, K. L., & Van Cauter, E. (2008). Associations between Sleep Loss and Increased Risk of Obesity and Diabetes. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1129*(1), 287–304. <https://doi.org/10.1196/annals.1417.033>
- Krueger, J. M., Rector, D. M., Roy, S., Van Dongen, H. P. A., Belenky, G., &

Panksepp, J. (2008). Sleep as a fundamental property of neuronal assemblies. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(12), 910–919. <https://doi.org/10.1038/nrn2521>

Kuri, H. (2017). *Alteración de los ritmos circadianos y su influencia en el metabolismo glucídico*.

Lacube, A. (2016). *Consenso SEEDO*. Retrieved from <https://www.seedo.es/images/site/ConsensoSEEDO2016.pdf>

Lacube, A., Monereo, S., Ángel Rubio, M., Martínez-de-Icaya, P., Martí, A., Salvador, J., ... Casanueva, F. F. (2016). Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad. Posicionamiento de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad de 2016. *Endocrinología y Nutrición*. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2016.07.002>

Lee, S. Y., & Gallagher, D. (2008). Métodos de evaluación en la composición del cuerpo humano. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 11(5), 566–572. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e32830b5f23>

Leibowitz, S. M., Lopes, M.-C., Andersen, M. L., & Kushida, C. A. (2006). Sleep Deprivation and Sleepiness Caused by Sleep Loss. *Sleep Medicine Clinics*, 1(1), 31–45. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2005.11.010>

Lucassen, E. A., Zhao, X., Rother, K. I., Mattingly, M. S., Courville, A. B., de Jonge, L., ... Cizza, G. (2013). Evening Chronotype Is Associated with Changes in Eating Behavior, More Sleep Apnea, and Increased Stress Hormones in Short Sleeping Obese Individuals. *PLoS ONE*, 8(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056519>

Luis, P., & Velasco, D. E. P. (2007). Revisión Significado clínico de la obesidad abdominal. *CLINICAL SIGNIFICANCE OF*, 54(5), 265–271.

Luna, Y., Robles, Y., & Agüero, Y. (2015). Validation of the Pittsburgh Sleep Quality Index in a Peruvian Sample. *Anales de Salud Mental*, (2), 23–30. <https://doi.org/10.21615/ces.med.v28i1.2748>

Lustgarten, M. S., & Fielding, R. A. (2011). Assessment of analytical methods used to measure changes in body composition in the elderly and recommendations for their use in phase II clinical trials. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 15(5), 368–375. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21528163>

Machado, A., Díaz, I., & de la Torre, M. (2018, March). Un breve acercamiento al cronotipo humano. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432018000100010

Martín, J., Díaz, E. M., Rubio, S., & Luceño, L. (2008). *Tolerancia a los turnos de trabajo: adaptación al castellano de dos cuestionarios indicadores de hábitos*

de sueño y tipología circadiana. *EduPsykhé: Revista de psicología y psicopedagogía*, ISSN 1579-0207, Vol. 7, Nº. 2, 2008 (Ejemplar dedicado a: *Estrés laboral*), págs. 155-183 (Vol. 7). Universidad Camilo José Cela. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2800131>

Martínez, M., Blázquez, M., Hernández, M., López, P., & Ortiz, A. (2017). Índice cintura-talla: prueba para valoración de riesgo cardiovascular y diagnóstico del síndrome metabólico Waist-Length Index: Test for Cardiovascular Risk Assessment and Diagnosis of Metabolic Syndrome. *Revista Cubana de Medicina*, 56(2), 109–118. Retrieved from <http://scielo.sld.cu>

Mattsson, S., & Thomas, B. J. (2006). Development of methods for body composition studies. *Physics in Medicine and Biology*, 51(13), R203–R228. <https://doi.org/10.1088/0031-9155/51/13/R13>

Miró, E., Cano, C., & Buena, G. (2005). Sueño y calidad de vida. Retrieved from <https://revistas.unal.edu.co/index.php/psicologia/article/view/1215>

Morris, C. J., Purvis, T. E., Mistretta, J., & Scheer, F. A. J. L. (2016). Effects of the internal circadian system and circadian misalignment on glucose tolerance in chronic shift workers. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 101(3), 1066–1074. <https://doi.org/10.1210/jc.2015-3924>

Moshfegh, A. J., Rhodes, D. G., Baer, D. J., Murayi, T., Clemens, J. C., Rumpler, W. V, ... Cleveland, L. E. (2008). The US Department of Agriculture Automated Multiple-Pass Method reduces bias in the collection of energy intakes. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 88(2), 324–332. <https://doi.org/10.1093/ajcn/88.2.324>

NSF. (2008). *2008 Sleep in America Poll – Sleep, Performance and Workplace*. National Sleep Foundation (Vol. 1). <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2015.04.007>

Oginska, H., Pokorski, J., & Oginski, A. (1993). Gender, ageing, and shiftwork intolerance. *Ergonomics*, 36(1–3), 161–168. <https://doi.org/10.1080/00140139308967868>

OIT. (2018). Seguridad y salud en el trabajo. Retrieved December 7, 2018, from <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm>

OMS. (2018). Obesidad y sobrepeso. Retrieved December 10, 2018, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Orozco, R., & Sassone, P. (2014, April 4). Epigenetic control and the circadian clock: Linking metabolism to neuronal responses. *Neuroscience*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2014.01.043>

Ortega, J., Bilbao, T., Soto, G., Barrios, C., Pérez, M., Anaya, E., & Cueto, K. (2018). Cronotipo, composición corporal y resistencia a la insulina en estudiantes universitarias. *Volumen 28. Número, 2(2)*, 272–286.

- Paul, D. R., Rhodes, D. G., Kramer, M., Baer, D. J., & Rumpler, W. V. (2005). Validation of a Food Frequency Questionnaire by Direct Measurement of Habitual ad Libitum Food Intake. *American Journal of Epidemiology*, 162(8), 806–814. <https://doi.org/10.1093/aje/kwi279>
- Petersen, C. C., Patton, D. F., Parfyonov, M., & Mistlberger, R. E. (2014). Circadian food anticipatory activity: Entrainment limits and scalar properties re-examined. *Behavioral Neuroscience*, 128(6), 689–702. <https://doi.org/10.1037/bne0000017>
- Porca, C., Tejera, C., Bellido, V., Manuel, J., Almeida, G., & Guerrero, D. B. (2016). Nuevo enfoque en la valoración de la ingesta dietética. *Nutr Clin Med*, X(2), 95–107. <https://doi.org/10.7400/NCM.2016.10.2.5040>
- Qian, J., Morris, C. J., Caputo, R., Wang, W., Garaulet, M., & Scheer, F. A. J. L. (2019). Sex differences in the circadian misalignment effects on energy regulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(47), 23806–23812. <https://doi.org/10.1073/pnas.1914003116>
- Qidwai, W., Ishaque, S., Shah, S., & Rahim, M. (2010). Adolescent lifestyle and behaviour: a survey from a developing country. *PloS One*, 5(9), e12914. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012914>
- Rivera, J. (2012). *Obesidad en México : recomendaciones para una política de Estado*. Universidad Nacional Autónoma de México. Retrieved from <http://www.libros.unam.mx/obesidad-en-mexico-recomendaciones-para-una-politica-de-estado-9786070238611-libro.html>
- Roenneberg, T., Kuehnle, T., Juda, M., Kantermann, T., Allebrandt, K., Gordijn, M., & Merrow, M. (2007, December). Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep Medicine Reviews*. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2007.07.005>
- Romero-Martínez, M., Shamah-Levy, T., Cuevas-Nasu, L., Méndez Gómez-Humarán, I., Gaona-Pineda, E. B., Gómez-Acosta, L. M., ... Hernández-Ávila, M. (2017). Diseño metodológico de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Pública de México*, 59(3, may-jun), 299. <https://doi.org/10.21149/8593>
- Rosenwasser, A. M. (2009). Neuroanatomía funcional del sueño y ritmos circadianos. *Brain Research Reviews*, 61(2), 281–306. <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2009.08.001>
- Ruiz, M., Cifuentes, M., Segura, O., Chavarria, P., & Sanhueza, X. (2010). Estado Nutricional De Trabajadores Bajo Turnos Rotativos O Permanentes Nutritional State of Workers Under Steady or Rotating Shifts. *Rev Chil Nutr*, 37(3), 446–454. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182010000400005>
- Sack, R. L., Auckley, D., Auger, R. R., Carskadon, M. A., Wright, K. P., Vitiello, M. V., ... American Academy of Sleep Medicine. (2007). Circadian rhythm sleep

disorders: part I, basic principles, shift work and jet lag disorders. An American Academy of Sleep Medicine review. *Sleep*, 30(11), 1460–1483. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18041480>

Salvador, J., Silva, C., & Pujante, P. (2008). Revisión de la obesidad abdominal: un estándar de riesgo cardiometabólico, 55(9), 420–432. [https://doi.org/10.1016/S1575-0922\(08\)75079-4](https://doi.org/10.1016/S1575-0922(08)75079-4)

Sant'Anna, M. de S. L., Priore, S. E., & Franceschini, S. do C. C. (2009). Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. *Revista Paulista de Pediatria*, 27(3), 315–321. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822009000300013>

Scheer, F. A. J. L., Morris, C. J., & Shea, S. A. (2013). The internal circadian clock increases hunger and appetite in the evening independent of food intake and other behaviors. *Obesity*, 21(3), 421–423. <https://doi.org/10.1002/oby.20351>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2018). GLOSARIO DE TÉRMINOS LABORALES. Retrieved December 4, 2018, from http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/areas_atencion/areas_atencion/web/Glosario/glosario.htm

Serra, L. (2013). Trabajo en turnos, privación de sueño y sus consecuencias clínicas y medicolegales. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 24(3), 443–451. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(13\)70180-9](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(13)70180-9)

Siegel, J. M. (2005, October 27). Clues to the functions of mammalian sleep. *Nature*. Nature Publishing Group. <https://doi.org/10.1038/nature04285>

Smith, C. S., Reilly, C., & Midkiff, K. (1989). Evaluation of three circadian rhythm questionnaires with suggestions for an improved measure of morningness. *The Journal of Applied Psychology*, 74(5), 728–738. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2793773>

Spaeth, A. M., Dinges, D. F., & Goel, N. (2014). Diferencias de sexo y raza en la ingesta calórica durante la restricción del sueño en adultos sanos. *American Journal of Clinical Nutrition*, 100(2), 559–566. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.086579>

STPS. (2018). MÉXICO.

Stratmann, M., & Schibler, U. (2006, December). Properties, entrainment, and physiological functions of mammalian peripheral oscillators. *Journal of Biological Rhythms*. <https://doi.org/10.1177/0748730406293889>

Subar, A. F., Kirkpatrick, S. I., Mittl, B., Zimmerman, T. P., Thompson, F. E., Bingley, C., ... Potischman, N. (2012). The Automated Self-Administered 24-Hour Dietary Recall (ASA24): A Resource for Researchers, Clinicians, and Educators from the National Cancer Institute. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(8), 1134–1137. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2012.04.016>

- Swanson, L., Arnedt, J. T., Rosenkind, M., Belenky, G., Balkin, T., & Drake, C. (2011). Trastornos del sueño y desempeño laboral: hallazgos de la National Sleep Foundation Sleep in America de 2008. *Journal of Sleep Research*, 20(3), 487–494. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2010.00890.x>
- Tahara, Y., & Shibata, S. (2013, December 3). Chronobiology and nutrition. *Neuroscience*. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2013.08.049>
- Thibault, R., Genton, L., & Pichard, C. (2012). Body composition: Why, when and for who? *Clinical Nutrition*, 31(4), 435–447. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2011.12.011>
- Thompson, F., & Byers, T. (1994). Dietary assessment resource manual. *The Journal of Nutrition*, 124(11 Suppl), 2245S-2317S. https://doi.org/10.1093/jn/124.suppl_11.2245s
- Thorpy, M. J. (2012). Classification of Sleep Disorders. *Neurotherapeutics*, 9(4), 687–701. <https://doi.org/10.1007/s13311-012-0145-6>
- Torsvall, L., & Akerstedt, T. (1980). A diurnal type scale. Construction, consistency and validation in shift work. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 6(4), 283–290. <https://doi.org/10.5271/sjweh.2608>
- Valladares, M., Campos, B., & Zapata, C. (2016). Nutrición Hospitalaria Trabajo Original Asociación entre cronotipo y obesidad en jóvenes. *Nutrición Hospitalaria*, 33(6), 1336–1339.
- Valtueña, S., Arijá, V., & Salas, S. (1996). Estado actual de los métodos de evaluación de la composición corporal. *Med Clin*. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000087&pid=S0120-4157200700020000800007&lng=es
- Vassalli, A., & Dijk, D.-J. (2009). Sleep function: current questions and new approaches. *European Journal of Neuroscience*, 29(9), 1830–1841. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2009.06767.x>
- Verheus, M., van Gils, C. H., Kreijkamp-Kaspers, S., Kok, L., Peeters, P. H. M., Grobbee, D. E., & van der Schouw, Y. T. (2008). Soy Protein Containing Isoflavones and Mammographic Density in a Randomized Controlled Trial in Postmenopausal Women. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 17(10), 2632–2638. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-08-0344>
- Vicente, M. T., Torres Alberich, J. I., Capdevila García, L., Gómez, J. I., Ramírez Iñiguez de la Torre, M. V., Terradillos García, M. J., ... Buedo, V. E. (2016). Trabajo nocturno y salud laboral. *Revista Española de Medicina Legal*, 42(4), 142–154. <https://doi.org/10.1016/j.reml.2016.01.001>
- Vieira, E. (2015). La importancia del reloj biológico en el desarrollo de la obesidad y de la diabetes. *Avances En Diabetologia*, 31(2), 60–63. <https://doi.org/10.1016/j.avdiab.2014.12.002>

Waage, S., Moen, B. E., Pallesen, S., Eriksen, H. R., Ursin, H., Akerstedt, T., & Bjorvatn, B. (2009). Shift work disorder among oil rig workers in the North Sea. *Sleep*, 32(4), 558–565. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19413151>

Wang, Z. M., Pierson, R. N., & Heymsfield, S. B. (1992). The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 56(1), 19–28. <https://doi.org/10.1093/ajcn/56.1.19>

Westerlund, L., Ray, C., & Roos, E. (2009). Associations between sleeping habits and food consumption patterns among 1011-year-old children in Finland. *British Journal of Nutrition*, 102(10), 1531–1537. <https://doi.org/10.1017/S0007114509990730>

WHO. (2015). *WHO | Guidelines for primary health care in low-resource settings*. WHO. World Health Organization.

WHO, & FAO. (2003). *DIET, NUTRITION AND THE PREVENTION OF CHRONIC DISEASES*. Retrieved from https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/WHO_TRS_916.pdf;jsessionid=2F9ED3716B103BA54E56ECFF9D8BE389?sequence=1

Wright, K. P., Bogan, R. K., & Wyatt, J. K. (2013). Shift work and the assessment and management of shift work disorder (SWD). *Sleep Medicine Reviews*, 17(1), 41–54. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2012.02.002>

Anexos

15.7 Carta de consentimiento informado

Expediente del paciente: _____

FECHA _____

INTRODUCCIÓN. Una inadecuada calidad de sueño se ha relacionado con mayores índices de sobrepeso y obesidad. Dichos valores son factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiometabólicas. Tras comprender lo anterior, se hace la cordial invitación a participar en el estudio titulado “*Relación del estado nutricional y la calidad de sueño en los obreros de una empresa del estado de Guanajuato*”. Antes de decidir si participará, es necesario que conozca y comprenda los siguientes apartados.

PROPÓSITO. Esta investigación tiene por objetivo evaluar la relación de la composición corporal, la distribución de grasa y la dieta con la calidad de sueño en obreros mexicanos de 18 a 60 años de edad que laboran en una empresa localizada en el estado de Guanajuato.

PROCEDIMIENTOS. De forma inicial, se propondrá una fecha en la cual la coordinación de recursos humanos pueda realizar los procedimientos propuestos para la investigación enlistados de la siguiente manera:

1. Expediente clínico: Todos los pacientes contarán con un expediente clínico que contendrá la información clínico-nutricional recopilada mediante una entrevista (folio, datos generales, antecedentes heredo-familiares, antecedentes patológicos personales, antecedentes no patológicos, antecedentes gineco-obstétricos, examen

físico, historia dietética). Toda la información se manejará con estricta confidencialidad y su obtención tiene la finalidad de conocer las características clínicas de la población y estudiar la relación de sus alteraciones con Hipotiroidismo.

2. **Recordatorio de 24 horas pasos interativos múltiples:** A través de una entrevista se recopilara datos sobre lo que consumió un día anterior a la entrevista, con preguntas como ¿Qué comió?, ¿Dónde lo comió?, ¿A qué hora?, ¿Qué ingredientes usó para preparar su comida?.
3. **Evaluación antropométrica:** Se realizará la medición de peso, talla, circunferencia abdominal, circunferencia de cadera, toma de pliegues. Para lo cual, es necesario acudir con ropa cómoda y ligera, sin ninguna pieza metálica. Al momento de las mediciones, se le pedirá retirar cualquier objeto de bolsillos al igual que su calzado.
4. **Bioimpedancia (mBCA):** Con la finalidad de conocer y evaluar su composición corporal se le realizará una prueba de impedancia vectorial por RJL, la cual consiste en la transmisión imperceptible de una pequeña cantidad de corriente eléctrica a través de su cuerpo estando de pie sobre el analizador de composición corporal, por alrededor de 70 segundos. Se debe tomar en cuenta que existen condiciones en las que esta prueba está contraindicada, como embarazo, presencia de marcapasos, implantes, prótesis metálicas, o amputación de extremidades. Las condiciones necesarias para realizar esta prueba son acudir en estado de ayuno de 12 horas, evitar realizar actividad física intensa en las 12 horas previas al estudio, así como evitar el consumo de bebidas con cafeína o alcohol.

EVENTOS ADVERSOS Y MOLESTIAS. Todas las pruebas realizadas no implican riesgos a la salud. Únicamente el estudio se contraindica en pacientes con prótesis metálica, marcapasos, implantes, o en embarazo.

BENEFICIOS DE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO. Conocer su composición corporal le permitirá estar al tanto de su estado de salud corporal, así como generar conocimiento en de las características morfológicas de esta población así como el comportamiento alimentario de los mismos y es el más adecuado para estos profesionistas

CONFIDENCIALIDAD. Todos sus datos son estrictamente confidenciales y sólo serán manejados por el grupo de investigadores. Los datos se utilizarán con fines estadísticos generales sin dar a conocer nombres.

INFORMACIÓN DE CONTACTO. En caso necesario, Usted nos puede contactar directamente en la oficina del Dr. Jorge Luis Chávez Servín, ubicada en Av. De las Ciencias s/n Juriquilla, Querétaro. Teléfono 01 (442) 338 8719 con LN Gabriela Matilde Cano Labrada Teléfono 01 (473) 134 0872 o puede contactar directamente al comité de bioética en comitebioeticafcn@gmail.com.

CONSENTIMIENTO A PARTICIPAR. Manifiesto que he sido debidamente informada acerca del proyecto de investigación y entiendo cada uno de los procedimientos que se llevarán a cabo. Declaro, en pleno uso de mis facultades mentales, libre y voluntariamente, mi autorización para participar en el estudio *“Determinación de la composición corporal, ángulo de fase y comportamiento alimentario en el cuerpo estudiantil de la Licenciatura de Arte Danzario”* teniendo en cuenta que he aclarado mis dudas. Estoy de acuerdo en que se haga uso de mis datos de forma confidencial con fines exclusivos del presente proyecto de investigación.

NOMBRE Y FIRMA DEL PARTICIPANTE
INFORMACIÓN

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN RECABA LA

Cano Labrada.

LN. Gabriela Matilde

FIRMA
NOMBRE Y FIRMA

NOMBRE Y

Testigo 1

Testigo

2

**NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA CLÍNICA UNIVERSITARIA DE NUTRICIÓN DR. CARLOS
ALCOCER CUARON.**

MNC. Jorge Luis Chávez Servín

Dirección General de Bibliotecas UAQ

15.8 Formato índice de calidad del sueño de Pittsburgh

Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh

Nombre y apellidos: _____

Sexo: _____ Edad: _____

Las siguientes preguntas hacen referencia a la manera en que ha dormido durante el último mes. Intente responder de la manera más exacta posible lo ocurrido durante la mayor parte de los días y noches del último mes. Por favor conteste **TODAS** las preguntas.

1. Durante el último mes, ¿cuál ha sido, usualmente, su hora de acostarse? _____
2. Durante el último mes, ¿cuánto tiempo ha tardado en dormirse en las noches del último mes?
(Apunte el tiempo en minutos) _____
3. Durante el último mes, ¿a que hora se ha estado levantando por la mañana? _____
4. ¿Cuántas horas calcula que habrá dormido verdaderamente cada noche durante el último mes?
(el tiempo puede ser diferente al que permanezca en la cama) (Apunte las horas que cree haber dormido) _____

Para cada una de las siguientes preguntas, elija la respuesta que más se ajuste a su caso. Por favor, conteste **TODAS** las preguntas.

5. Durante el último mes, ¿cuántas veces ha tenido problemas para dormir a causa de:
 - a) *No poder conciliar el sueño en la primera media hora:*
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
 - b) *Despertarse durante la noche o de madrugada:*
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
 - c) *Tener que levantarse para ir al sanitario:*
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
 - d) *No poder respirar bien:*
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
 - e) *Toser o roncar ruidosamente:*
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
 - f) *Sentir frío:*
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
 - g) *Sentir demasiado calor:*
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
 - h) *Tener pesadillas o "malos sueños":*
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
 - i) *Sufrir dolores:*
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
 - j) *Otras razones (por favor descríbalas a continuación):*

6. Durante el último mes ¿cómo valoraría, en conjunto, la calidad de su dormir?
 - Bastante buena
 - Buena
 - Mala
 - Bastante mala
 7. Durante el último mes, ¿cuántas veces habrá tomado medicinas (por su cuenta o recetadas por el médico) para dormir?
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
 8. Durante el último mes, ¿cuántas veces ha sentido somnolencia mientras conducía, comía o desarrollaba alguna otra actividad?
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
 9. Durante el último mes, ¿ha representado para usted mucho problema el "tener ánimos" para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior?
 - Ningún problema
 - Un problema muy ligero
 - Algo de problema
 - Un gran problema

Instrucciones para calificar el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh

Componente 1: Calidad de sueño subjetiva

Examine la pregunta 6, y asigne el valor correspondiente

<i>Respuesta</i>	<i>Valor</i>
Bastante buena	0
Buena	1
Mala	2
Bastante mala	3

Calificación del componente 1: _____

Componente 2: Latencia de sueño

1. Examine la pregunta 2, y asigne el valor correspondiente

<i>Respuesta</i>	<i>Valor</i>
≤15 minutos	0
16-30 minutos	1
31-60 minutos	2
>60 minutos	3

2. Examine la pregunta 5a, y asigne el valor correspondiente

<i>Respuesta</i>	<i>Valor</i>
Ninguna vez en el último mes	0
Menos de una vez a la semana	1
Una o dos veces a la semana	2
Tres o más veces a la semana	3

3. Sume los valores de las preguntas 2 y 5a

4. Al valor obtenido asigne el valor correspondiente

<i>Suma de 2 y 5a</i>	<i>Valor</i>
0	0
1-2	1
3-4	2
5-6	3

Calificación del componente 2: _____

Componente 3: Duración del dormir

Examine la pregunta 4 y asigne el valor correspondiente

<i>Respuesta</i>	<i>Valor</i>
>7 horas	0
6-7 horas	1
5-6 horas	2
<5 horas	3

Calificación del componente 3: _____

Componente 4: Eficiencia de sueño habitual

1. Calcule el número de horas que se pasó en la cama, en base a las respuestas de las preguntas 3 (hora de levantarse) y pregunta 1 (hora de acostarse)

2. Calcule la eficiencia de sueño (ES) con la siguiente fórmula:

$$[\text{Núm. horas de sueño (pregunta 4)} \div \text{Núm. horas pasadas en la cama}] \times 100 = \text{ES} (\%)$$

3. A la ES obtenida asigne el valor correspondiente

<i>Respuesta</i>	<i>Valor</i>
≥ 85%	0
75-84%	1
65-74%	2
<65%	3

Calificación del componente 4: _____

Componente 5: Alteraciones del sueño

1. Examine las preguntas 5b a 5j y asigne a cada una el valor correspondiente

<i>Respuesta</i>	<i>Valor</i>
Ninguna vez en el último mes	0
Menos de una vez a la semana	1
Una o dos veces a la semana	2
Tres o más veces a la semana	3

2. Sume las calificaciones de las preguntas 5b a 5j

3. A la suma total, asigne el valor correspondiente

<i>Suma de 5b a 5j</i>	<i>Valor</i>
0	0
1-9	1
10-18	2
19-27	3

Calificación del componente 5: _____

Componente 6: Uso de medicamentos para dormir

Examine la pregunta 7 y asigne el valor correspondiente

<i>Respuesta</i>	<i>Valor</i>
Ninguna vez en el último mes	0
Menos de una vez a la semana	1
Una o dos veces a la semana	2
Tres o más veces a la semana	3

Calificación del componente 6: _____

Componente 7: Disfunción diurna

1. Examine la pregunta 8 y asigne el valor correspondiente

<i>Respuesta</i>	<i>Valor</i>
Ninguna vez en el último mes	0
Menos de una vez a la semana	1
Una o dos veces a la semana	2
Tres o más veces a la semana	3

2. Examine la pregunta 9 y asigne el valor correspondiente

<i>Respuesta</i>	<i>Valor</i>
Ningún problema	0
Problema muy ligero	1
Algo de problema	2
Un gran problema	3

3. Sume los valores de la pregunta 8 y 9

4. A la suma total, asigne el valor correspondiente:

<i>Suma de 8 y 9</i>	<i>Valor</i>
0	0
1-2	1
3-4	2
5-6	3

Calificación del componente 7: _____

Calificación global del ICSP

(Sume las calificaciones de los 7 componentes)

Calificación global: _____

15.9 Escala Compuesta de Matutinidad (CSM)

1. Considerando únicamente su ritmo “sentirse bien”, ¿a qué hora se levantaría si fuese totalmente libre para planear su actividad diaria?

5:00-6:30 a.m. _____ (5)

6:30-7:45 a.m. _____ (4)

7:45-9:45 a.m. _____ (3)

9:45-11:00 a.m. _____ (2)

11:00-12:00 p.m. _____ (1)

2. Considerando únicamente su ritmo “sentirse bien”. ¿A qué hora se acostaría si fuese totalmente libre para planear su tarde/noche?

20:00- 21:00 a.m. _____ (5)

21:00-22:15 a.m. _____ (4)

22:15-24:30 a.m. _____ (3)

24:30-01:45 a.m. _____ (2)

01:45-03:00 p.m. _____ (1)

3. En condiciones normales ¿le resulta fácil madrugar?

Nada fácil _____ (1)

Poco fácil _____ (2)

Bastante fácil _____ (3)

Muy fácil _____ (4)

4. Una vez se ha despertado, ¿se siente despejado durante la primera media hora?

En absoluto _____ (1)

Poco despejado _____ (2)

Bastante despejado _____ (3)

Muy despejado _____ (4)

5. Una vez se ha despertado, ¿se siente cansado durante la primera media hora?

- Muy cansado _____ (1)
- Algo cansado _____ (2)
- Algo descansado _____ (3)
- Muy descansado _____ (4)

6. Ha decidido seriamente empezar a hacer ejercicio. Un amigo le sugiere hacerlo durante una hora, dos veces a la semana, y la mejor hora para él sería de 7 a 8 de la mañana. Considerando únicamente su ritmo “sentirse bien”, ¿cómo cree que llevaría a cabo esta actividad?

Estaría en buena

- forma _____ (4)
- Estaría suficientemente en forma _____ (3)
- Lo encontraría difícil _____ (2)
- Lo encontraría muy difícil _____ (1)

7. ¿A qué hora se siente cansado y siente la necesidad de dormir?

- 20:00-21:00 a.m. _____ (5)
- 21:00-22:15 a.m. _____ (4)
- 22:15-24:30 a.m. _____ (3)
- 24:30-01:45 a.m. _____ (2)
- 01:45-03:00 p.m. _____ (1)

8. A usted le gustaría estar en su mejor momento para realizar un examen que sabe que va a ser exhaustivo y de al menos 2 horas. Suponiendo que es totalmente libre para planear su día, y considerando únicamente su ritmo “sentirse bien”, ¿cuál de estos cuatro horarios elegiría?

- 08:00-10:00 a.m. _____ (4)
- 11:00a.m.-13:00 _____ (3)
- 15:00-17:00 _____ (2)
- 19:00-21:00 _____ (1)

9. Se habla de personas matutinas y de personas vespertinas ¿en cuál de estos grupos

se incluiría usted?

Totalmente

matutino _____ (4)

Más matutino que vespertino _____ (3)

Más vespertino que matutino _____ (2)

Totalmente

vespertino _____ (1)

10. ¿Cuándo preferiría despertarse (teniendo en cuenta que tiene un trabajo de jornada

completa de ocho horas) si fuese absolutamente libre para decidirlo?

Antes 6:30 _____ (4)

6:30-7:30 _____ (3)

7:30-8:30 _____ (2)

8:30 o más tarde _____ (1)

11. ¿Cómo encontraría levantarse todos los días a las 6:00 de la mañana?

Muy difícil y desagradable _____ (1)

Bastante difícil y desagradable _____ (2)

Un poco desagradable pero no problemático _____ (3)

Fácil y no desagradable _____ (4)

12. Al levantarse por la mañana tras una noche de sueño ¿cuánto tarda en despejarse?

0-10 min. _____ (4)

11-20 min. _____ (3)

21-40 min. _____ (2)

Más de 40 min. _____ (1)

13. Por favor, indique hasta qué punto se considera un individuo más activo por la mañana o más activo por la noche.

Muy activo por la mañana (despejado por la mañana y cansado

por la noche) _____ (4)

Hasta cierto punto activo por la _____ (3)

mañana

Hasta cierto punto activo por la

noche

_____ (2)

Muy activo por la noche (cansado por la mañana

_____ (1)

Puntuación y clasificación

Los intervalos formados por estos puntos se proporcionan a continuación:

Vespertino ≤ 23

Intermedio 24-38

Matutino ≥ 39

Dirección General de Bibliotecas UAQ