

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO

MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS E INGENIERÍA



TESIS

**Modelado del estrés, la obesidad, la duración de la jornada
laboral y las molestias musculoesqueléticas en mandos
medios y superiores del sector industrial**

Para cubrir parcialmente los requisitos necesarios para obtener el grado de
DOCTORA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Presenta

Sharon Idali Macías Velásquez

Directora de tesis

Yolanda Angélica Báez López

Co-Directora de tesis

Aide Aracely Maldonado Macías

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO

MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS E INGENIERÍA

“Modelado del estrés, la obesidad, la duración de la jornada laboral y las molestias musculoesqueléticas en mandos medios y superiores del sector industrial”

TESIS

Que para obtener el grado de Doctorado en Ciencias presenta:

Sharon Idali Macías Velásquez

Aprobada por:



Dra. Yolanda Angélica Báez López

Directora de tesis



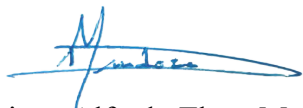
Dra. Aidé Aracely Maldonado Macías

Co-directora de tesis



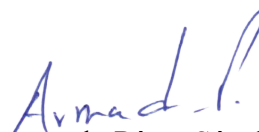
Dr. Jorge Limón Romero

Miembro del comité



Dr. Diego Alfredo Tlapa Mendoza

Miembro del comité



Dr. Armando Pérez Sánchez

Miembro del comité

Ensenada Baja California, México. Agosto 2020.

Resumen de la tesis de **SHARON IDALI MACÍAS VELÁSQUEZ** presentada como requisito para la obtención del grado de DOCTORA EN CIENCIAS del programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería de la UABC, Ensenada Baja California, México, octubre de 2020.

“Modelado del estrés, la obesidad, la duración de la jornada laboral y las molestias musculoesqueléticas en mandos medios y superiores del sector industrial”

Resumen aprobado por:



Dra. Yolanda Angélica Báez López

Directora de tesis



Dra. Aide Aracely Maldonado Macías

Co-Directora de tesis

El estrés relacionado con el trabajo es uno de los diez problemas de salud ocupacional más frecuentes en todo el mundo que precede a una variedad de trastornos mentales graves. Se presenta cuando las capacidades de los empleados no cumplen con las demandas que el trabajo requiere o cuando sus conocimientos y habilidades son insuficientes para cumplir con las expectativas de la empresa; por lo que se ven rebasados.

Por lo anterior, la investigación que se presenta en este trabajo de tesis tuvo como objetivo la evaluación de las siguientes variables: duración de la jornada laboral (considerada en horas), el síndrome burnout (caracterizado por sus tres dimensiones), las principales molestias musculoesqueléticas y la obesidad; mismas que han sido relacionadas como consecuencias de padecer estrés laboral.

El sector de interés fue el de la industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación en el estado de Baja California, México, que tiene gran representatividad en el estado por ser la región que cuenta con más establecimientos y la segunda con más personal ocupado en el país, considerando datos históricos.

La investigación se delimita hacia el personal de mandos medios y superiores del sector industrial. Mandos medios estuvo integrado por supervisores, líderes de grupos, técnicos de producción, ingenieros y personal de oficina; mientras que mandos superiores lo integraron únicamente gerentes de áreas y directores. Tanto los mandos medios como los superiores ocupan posiciones estratégicas de gran responsabilidad pues sobre ellos recae tanto el compromiso del buen funcionamiento de la empresa como el dirigir de manera adecuada a los empleados con un objetivo común. Y es precisamente en el cumplimiento de las responsabilidades que la sobrecarga de las mismas puede llegar a desencadenar diversos problemas de salud mental y derivar en molestias físicas a consecuencia de ello.

La investigación se realizó con una muestra de 472 mandos medios y superiores, datos que fueron recolectados por medio de encuestas en el sector. Como primer aspecto se realizó el cribado de datos, posteriormente se desarrolló un análisis factorial exploratorio seguido de un análisis factorial confirmatorio; finalmente es utilizada la técnica de modelado de ecuaciones estructurales para describir y confirmar las relaciones existentes.

Los resultados mostraron que las jornadas laborales son extensas en las industrias del sector, el 88.99% de los participantes informaron estar trabajando más de 45 horas a la semana. Las cuatro molestias musculoesqueléticas más frecuentes en la población fueron espalda baja, espalda alta, cuello y ojos. En cuanto al síndrome burnout, el 59.5% de los participantes lo experimentaron en niveles que van de medio a extremo y respecto a la obesidad el 71.83% no se encuentra en su peso ideal.

De acuerdo al modelo presentado se encontró que las horas de trabajo tienen un impacto directo en el agotamiento emocional e indirectamente afectan a las

molestias musculoesqueléticas y las dimensiones de eficacia profesional y cinismo. Por otra parte, las molestias en espalda alta están directamente asociadas a dolencias en la parte inferior de la espalda y el cuello; así como indirectamente, a la incomodidad en los ojos. Finalmente, los modelos desarrollados no muestran relación significativa entre la obesidad y el síndrome burnout en la presente investigación.

Palabras claves: *Síndrome burnout, molestias musculoesqueléticas, obesidad, jornada laboral, modelado de ecuaciones estructurales.*

Dedicatoria

A Dios porque en Él está mi vida.

A mi esposo Rubén por ser mi inspiración, mi amor...

A mi familia papá Eliel, mamá Luz y mi hermano Marco por creer en mí y enseñarme a vivir.

Agradecimientos

Aprovecho este breve espacio para mostrar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que formaron parte de este proceso y que directa o indirectamente contribuyeron en la culminación de la presente investigación.

A mi directora de tesis la Dra. Yolanda Angélica Báez López, por creer en mí para iniciar este proyecto, por aceptarme para ser su estudiante desde aquella primera entrevista, por el apoyo que me ha mostrado en todo momento, los conocimientos y la experiencia proporcionada.

A mis sinodales y revisores, el Dr. Diego Tlapa, el Dr. Jorge Limón Romero y la Dra. Aide Maldonado Macías, por la orientación proporcionada en cada avance de tesis semestral, por el seguimiento durante el ciclo escolar y los aportes valiosos que enriquecieron la investigación.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través del proyecto aprobado “Modelado del estrés laboral, obesidad y molestias musculoesqueléticas para generar estrategias de desarrollo humano y organizacional” de la convocatoria FRONTERAS DE LA CIENCIA 2016-01-2433.

A las empresas que creyeron en el proyecto y al Dr. Arturo Realivazquez por su acompañamiento y consejos proporcionados.

A mis compañeros y amigos del posgrado con los cuales compartí clases y risas, porque de cada uno me llevó su valiosa amistad, un gusto conocerlos.

Sin restar importancia agradezco nuevamente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo otorgado, a todos los profesores que contribuyeron en mi formación profesional y a la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, campus Ensenada por esta oportunidad.

Índice

1. Introducción	1
1.1 Antecedentes	5
1.2 Sector de estudio	7
1.2.1 Programa de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación.....	8
1.3 Planteamiento del problema.....	11
1.4 Preguntas de investigación	13
1.5 Hipótesis	14
1.6 Objetivos	16
1.6.1 Objetivo general.....	16
1.6.2 Objetivos específicos.....	16
1.7 Justificación.....	17
1.8 Delimitación y limitación	19
1.8.1 Delimitación	19
1.8.2 Limitación	19
2. Marco teórico	20
2.1 Síndrome Burnout	20
2.1.1 Métodos de evaluación del síndrome burnout	23
2.1.1.1 Maslach Burnout Inventory General Survey (MBI-GS).....	24
2.1.1.2 Escala Mexicana de Desgaste Ocupacional (EMEDO).....	25
2.1.1.3 Burnout Measure (BM)	27
2.2 Molestias musculoesqueléticas.....	28
2.2.1 Métodos de evaluación de las molestias musculoesqueléticas	28
2.2.1.1 Mapa corporal de Marley y Kumar	28

2.2.1.2	Cuestionario Nórdico Estandarizado	29
2.2.1.3	Método de evaluación del riesgo ergonómico	30
2.2.1.4	Cuestionario de molestias musculoesqueléticas de Cornell.....	31
2.3	Obesidad	32
2.3.1	Métodos de evaluación de la obesidad.....	33
2.3.1.1	Índice de masa corporal	33
2.3.1.2	Índice de grasa corporal.....	34
2.4	Relación entre síndrome burnout, obesidad y molestias musculoesqueléticas y jornada laboral	36
2.4.1	Síndrome de burnout y Obesidad	37
2.4.2	Síndrome de burnout y Molestias Musculoesqueléticas	37
2.4.3	Síndrome de burnout y Jornada laboral.....	38
2.5	Fases del método científico.....	39
2.6	Diseño transversal.....	40
2.7	Tipos de muestreo.....	41
2.7.1	Muestreo probabilístico.....	41
2.7.2	Muestreo no probabilístico.....	41
2.8	Instrumentos para la recolección de datos.....	43
2.8.1	Escala de Medición.....	43
2.8.2	Confiabilidad de la escala.....	43
2.8.3	Validez de la escala.....	45
2.8.4	Análisis Factorial.....	46
2.9	Modelado de ecuaciones estructurales.....	47
2.9.1	Conceptos básicos	47
2.9.1.1	Tipos de Variables	48
2.9.1.2	Tipos de Relaciones.....	49
2.9.1.3	Submodelos básicos	50
2.9.2	Etapas del modelado de ecuaciones estructurales.....	52

2.9.2.1	Especificación del modelo.....	52
2.9.2.2	Identificación del modelo.....	54
2.9.2.3	Estimación del modelo	56
2.9.2.4	Evaluación del modelo	56
2.9.2.5	Modificación del modelo.....	61
2.9.2.6	Validación del modelo	62
2.9.3	Software	63
3.	Metodología.....	65
3.1	Instrumentos para la recolección de datos.....	65
3.2	Sector de interés	67
3.3	Procedimiento para la recolección de datos.....	68
3.4	Depuración de datos	69
3.4.1	Valores atípicos	69
3.4.2	Valores perdidos.....	70
3.4.3	Normalidad	70
3.5	Validación del Instrumento	71
3.6	Modelado de ecuaciones estructurales.....	71
3.6.1	Especificación del modelo	72
3.6.2	Identificación del modelo	74
3.6.2.1	Modelo estructural.....	75
3.6.2.2	Modelo de medición	76
3.6.3	Estimación del modelo.....	76
3.6.4	Ajuste del modelo	77
3.6.5	Modificación del modelo	78
3.6.6	Validación del modelo.....	78
4.	Resultados.....	79
4.1	Análisis descriptivo de la muestra	79

4.2	Tamaño de la muestra	81
4.3	Descripción de las variables.....	83
4.3.1	Estadística descriptiva de las variables	83
4.3.2	Incidencia de las variables.....	85
4.4	Validación del instrumento	89
4.4.1	Valores perdidos y valores atípicos	89
4.4.2	Normalidad	91
4.4.3	Multicolinealidad	92
4.4.4	Confiabilidad del instrumento	94
4.4.5	Análisis factorial exploratorio	95
4.4.5.1	Idoneidad de los datos	95
4.4.5.2	Cargas factoriales	96
4.4.6	Análisis factorial confirmatorio	98
4.4.6.1	Validez convergente.....	101
4.4.6.2	Validez discriminante	102
4.4.7	Estudio de repetibilidad y reproducibilidad	103
4.5	Modelado de ecuaciones estructurales.....	105
4.5.1	Especificación del modelo	105
4.5.2	Identificación del modelo	106
4.5.3	Estimación del modelo.....	107
4.5.4	Evaluación del modelo.....	110
4.5.5	Modificación del modelo	111
4.5.6	Validación del modelo.....	126
5.	Discusión y conclusiones.....	127
5.1	Discusión.....	127
5.2	Conclusiones sobre las hipótesis	133
5.3	Conclusiones.....	136
6.	Recomendaciones	138

6.1	Síndrome burnout	139
6.2	Molestias musculoesqueléticas.....	140
6.3	Obesidad.....	143
7.	Referencias.....	145

Índice de Figura

Figura 1. Distribución de los establecimientos con programa IMMEX por entidad federativa (en porcentajes).	9
Figura 2. Modelo estructural inicial.	15
Figura 3. Relación de covariación.	49
Figura 4. Relación de causalidad.	49
Figura 5. Relación espuria.	49
Figura 6. Relación causal indirecta.	50
Figura 7. Relación causal recíproca.	50
Figura 8. Modelo general de ecuaciones estructurales.	51
Figura 9. Modelo causal hipotético.	55
Figura 10. Metodología utilizada.	66
Figura 11. Constructo burnout.	72
Figura 12. Molestias musculoesqueléticas frecuentes.	73
Figura 13. Estado civil (en porcentaje).	80
Figura 14. Tipo de contrato (en porcentaje).	81
Figura 15. Nivel de burnout (en porcentaje).	85
Figura 16. Incidencia de molestias musculoesqueléticas (en porcentaje).	86
Figura 17. Clasificación respecto al peso (en porcentaje).	87
Figura 18. Horas trabajadas por semana (en porcentaje).	88
Figura 19. Modelo de medición MBI-GS.	99
Figura 20. Componentes de la variación.	104
Figura 21. Modelo teórico inicial.	105
Figura 22. Modelo final propuesto.	115
Figura 23. Modelo final propuesto con parámetros estimados.	116
Figura 24. Plato del buen comer.	143

Índice de Tablas

Tabla 1. Factores de riesgo psicosocial.	22
Tabla 2. Códigos del instrumento MBI-GS.	25
Tabla 3. Clasificación del Índice de Masa Corporal.....	34
Tabla 4. Tipos de variables en SEM.....	48
Tabla 5. Comparación de programas auxiliares en SEM.	64
Tabla 6. Estadísticos para edad y antigüedad.....	79
Tabla 7. Estadística descriptiva del cuestionario.....	84
Tabla 8. Cálculo de valores atípicos.....	90
Tabla 9. Evaluación de normalidad univariada.	91
Tabla 10. Coeficiente de determinación (R^2) de las variables.....	93
Tabla 11. Valores de alfa de Cronbach.	94
Tabla 12. Prueba KMO y Bartlett.....	95
Tabla 13. Varianza total explicada.	97
Tabla 14. Matriz de componente rotado.....	98
Tabla 15. Resumen de los índices de ajuste global.	101
Tabla 16. Correlación entre constructos y valores de AVE.	102
Tabla 17. Anova y estimación R&R.....	104
Tabla 18. Resumen de parámetros.	107
Tabla 19. Cálculo de los grados de libertad del modelo.....	107
Tabla 20. Estimación de pesos estandarizados.	107
Tabla 21. Estimaciones no estandarizadas.....	109
Tabla 22. Índices de ajuste del modelo inicial.	111
Tabla 23. Índices de modificación.	112
Tabla 24. Regresión.....	113
Tabla 25. Resumen de parámetros.	116
Tabla 26. Pesos de regresión.....	117
Tabla 27. Cálculo de valores atípicos.....	119
Tabla 28. Evaluación de normalidad.	120
Tabla 29. Correlación múltiple al cuadrado de las variables.	122

Tabla 30. Resumen de los índices de ajuste.....	123
Tabla 31. Efectos del modelo final propuesto.....	125
Tabla 32. Valores del índice ECVI.....	126
Tabla 33. Conclusiones de las hipótesis.	133

1. Introducción

Existen factores del entorno laboral que pueden afectar a la salud mental; en la mayoría de los casos, se debe a una interacción inadecuada entre el tipo de trabajo, el entorno organizativo, las aptitudes y competencias del personal así como las facilidades que se ofrecen para realizar el trabajo [1].

La proyección a nivel mundial emitida por la Organización Mundial de la Salud indicó que la incapacidad debida a trastornos mentales aumentaría del 10.5% en 1990 a 14.7% en el 2020 [2]. Las personas que experimentan problemas de salud mental pueden ser especialmente susceptibles a los efectos negativos del estrés debido a su menor resistencia psicológica, falta de apoyo social y dificultades para afrontar los problemas [2].

Se estima que más de 40 millones de personas padecen algún tipo de desorden mental, de estos, 4-5 millones de personas son considerados enfermos mentales graves [3]. Adolescentes con edades entre 18-25 años tiene mayor prevalencia a enfermedades mentales (25.8%) comparados con adultos en edades entre 26-49 años (22.2%) y mayores de 50 (13.8%) [3].

El estrés laboral es uno de los diez principales problemas de salud relacionados con el trabajo. A menudo es precursor de serias dificultades de trastornos mentales cuyo manejo y tratamiento constituye un importante objetivo para las actividades de mejoramiento de salud en el trabajo [2], sobre todo por las implicaciones que tiene en la calidad de vida de las personas [4] ya que genera un desequilibrio entre lo laboral y lo personal [5]. En el ámbito laboral, se presenta cuando las exigencias del trabajo no corresponden con las capacidades del empleado o cuando el conocimiento y las habilidades de un trabajador no coinciden con las expectativas de una empresa [6]; lo que puede provocar la saturación física y/o mental del trabajador [5].

El estrés del trabajador es una preocupación creciente a escala mundial; no solo en economías desarrolladas como las de Europa o América del Norte, sino también en países en desarrollo que están pasando por una rápida industrialización [2].

En los Estados Unidos de América estudios reportan que el estrés en el trabajo es la principal fuente de estrés en la vida cotidiana de adultos con un aumento

progresivo [7]. El 26% de los trabajadores americanos aseguran haber experimentado estrés laboral, mientras que el 29% refiere haber presentado estrés en algún nivel [7].

En el contexto mexicano, la cifra de trabajadores estresados es de un 75%, superando a países como China con 73% y Estados Unidos con 59% de acuerdo con el Instituto Mexicano del Seguro Social [5].

Entre las consecuencias a largo plazo de este padecimiento se encuentran: reducción de la productividad, descenso en la calidad de vida, trastornos de ansiedad, riesgo de adicciones [5] trastornos musculoesqueléticos, agotamiento en el trabajo, depresión [2] y la aparición del síndrome de burnout [8], por mencionar algunos.

En el sector industrial en específico la tendencia durante los últimos 20 años ha mostrado que tanto las molestias musculoesqueléticas (MME) como el síndrome de burnout (SB) tienen efectos adversos en la salud de los trabajadores [9] [10].

Entre los factores de riesgo reconocidos en el desarrollo de las MME se pueden encontrar estresores psicosociales como: cargas mentales altas, bajos niveles de reconocimiento laboral así como la carencia de soporte social [11]. En Estados Unidos, la prevalencia de MME en extremidades superiores y síntomas visuales ha aumentado dramáticamente durante los últimos 20 años de un 40% a un 80%. Para el caso específico de trabajadores de oficina se ha mostrado una prevalencia de molestias en extremidades superiores y el cuello que va del 24% al 44% a lo largo de un año [12].

Por otro lado, en la industria automotriz el tipo de organización ha mostrado influir en la aparición de molestias musculoesqueléticas, un ejemplo de ello es la organización tipo *Lean Producción/Just In Time* quien ha sido una causa principal en el desarrollo de MME de las extremidades superiores, fatiga, tensión y estrés [9]. Estudios en empresas dedicadas a la transformación exploraron la relación entre las prácticas laborales "flexibles" y la salud y seguridad laboral; considerando por un lado características como la implementación del círculo de la calidad, trabajo en equipo, rotación del trabajo y la organización *Just In Time* y por el lado de la salud, a las molestias musculoesqueléticas. Este estudio estableció una relación positiva,

considerable entre las molestias musculoesqueléticas y el uso de círculos de calidad y producción justo a tiempo. Estas dos prácticas laborales representaron el 50% de las molestias musculoesqueléticas en las empresas [13]. La explicación propuesta de la relación positiva entre las molestias y estas prácticas esbeltas fue que tanto la organización *Just-In-Time* y la implementación de los círculos de calidad condujeron a tiempos de ciclo reducidos, aceleraciones en las jornadas y partes mal ajustadas que aumentaron la responsabilidad del trabajador. Los resultados sugirieron además que estas dos prácticas tuvieron efectos más pronunciados cuando se aplicaron juntas en lugar de existir por separado en las empresas [13].

A pesar que las MME pudieran estar directamente relacionadas como consecuencias de posturas forzadas o carga de peso muerto, también se ha encontrado el riesgo en rutinas estáticas [14] con afectación de tendones, músculos, nervios y vasos sanguíneos en el cuerpo [11].

La presente investigación se llevó a cabo en el estado fronterizo de Baja California, México, el cual es representativo, entre otras cosas, porque ocupa el primer lugar con el mayor número de establecimientos manufactureros en el país con un 17.7% y el segundo lugar en el rubro de personal ocupado total con un 14.9% en el sector de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación en México (IMMEX) [15].

En específico, esta investigación está enfocada al personal de las IMMEX, debido a que este sector contribuye a la economía mexicana al fortalecer la competitividad de exportación en México, así como disminuir costos logísticos que alientan la atracción y retención de inversiones en el país [16]. Tan solo en el primer trimestre del 2020 en el estado de Baja California, se generaron \$8,938,430 miles de dólares cifra que aumentó en relación al mismo periodo del 2019 en exportaciones de mercancías, destacando la importancia que tiene esta actividad en el desarrollo económico del país [17].

La investigación desde la perspectiva académica, contribuye al estado del arte considerando problemáticas de interés mundial; en términos del impacto que tiene el SB, la duración de la jornada laboral y las MME en población de mandos medios y superiores de las IMMEX, con el fin de enriquecer la literatura escasa hasta el

momento en población mexicana [18]. El objetivo principal de la investigación es proponer y validar un modelo que relaciona la duración de la jornada laboral por medio de las horas de trabajo, con la presencia del SB, el desarrollo de la obesidad y las MME más frecuentes en la población particular de estudio.

A diferencia de otros modelos propuestos en la literatura, la originalidad de la investigación radica, por una parte, en el área geográfica explorada que es el estado de Baja California, México. Un segundo aspecto es el sector de estudio, orientado únicamente a los mandos medios y superiores de las IMMEX, grupo laboral poco explorado, que por limitantes de tiempo y/o políticas de las empresas se encuentran al margen de investigaciones. La importancia de enfocar la presente investigación en este personal es por la constante tensión a la que están sometidos, consecuencia de la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre; las actividades que desempeñan están orientadas a incrementar la efectividad organizacional, muchas veces a costa del bienestar humano. Y finalmente, un tercer aspecto es que se considera la propuesta de un nuevo modelo con relaciones específicas entre las siguientes variables: duración de la jornada laboral, obesidad, SB y las MME sustentadas teóricamente.

Así como en todo centro de trabajo existen factores de riesgo psicosocial, los mandos medios y superiores de las IMMEX presentan de igual forma estos indicadores que invitan a prestar la debida de atención. Usualmente, estos trabajadores permanecen en una misma posición por largos periodos de tiempo [18] convirtiéndose en trabajadores sedentarios con largas jornadas laborales.

Con base teórica pertinente se desarrollan hipótesis específicas para la población, por medio del modelado de ecuaciones estructurales se prueban las hipótesis propuestas.

1.1 Antecedentes

En países asiáticos, la relación entre el estrés laboral, la salud, la moral del trabajador y la satisfacción laboral es similar a la encontrada en los países occidentales. Sin embargo, las fuentes de estrés en el lugar de trabajo difieren notablemente. Por ejemplo, el reconocimiento laboral y las exigencias de los roles directivos son las principales causas de tensión laboral entre los directores en Taiwán, China en comparación con las relaciones, clima organizacional y responsabilidad personal entre los directores en el Reino Unido [19].

Además de las diferencias geográficas que influyen en el estrés, existen ambientes de trabajo que pueden desencadenar este padecimiento llamados factores de riesgo psicosocial, los cuales se caracterizan por: falta de tiempo para realizar todas las responsabilidades del trabajador, horarios de trabajo fuera del control del empleado, intimidación o acoso, falta de espacio, incertidumbre general, presión para hacer más con menos, cambio organizacional asociado con reducción de personal, expansión rápida o reestructuración del trabajo (incluyendo ascensos, descensos y transiciones de puestos), directores o colegas problemáticos, administración inadecuada o insensible, hostilidad de los colegas, acoso, políticas negativas de oficina; por otra parte, condiciones de trabajo deficientes y factores de estrés físicos (ruido, iluminación deficiente, falta de espacio, temperaturas extremas, ergonomía deficiente, peligros químicos, falta de acceso a programas de salud para el empleado), tareas monótonas, repetitivas o subutilización de habilidades, bajo salario que conduce a realizar horas extras y trabajo a destajo y por ultimo culturas organizacionales que promueven el estigma y la discriminación hacia las personas con problemas de salud mental [20].

Adicionalmente, ciertas ocupaciones son intrínsecamente más estresantes, por ejemplo, policías o trabajadores que velan por el mantenimiento del orden público si están expuestos a eventos traumáticos o violentos, aquellos puestos donde los trabajadores participan en altos niveles de contacto interpersonal con el público, trabajadores en cadenas de fabricación involucrados en tareas repetitivas, controladores de tráfico aéreo y los trabajadores de la salud [2].

Las investigaciones sobre el tema del estrés laboral han ido en aumento y los resultados obtenidos muestran claramente que existe relación entre el estrés relacionado con el trabajo y los trastornos de la salud, tanto físicos como mentales. El impacto del estrés en la salud varía de un individuo a otro; elevados niveles de estrés pueden originar problemas tales como: agotamiento mental, SB, ansiedad, depresión, enfermedades cardiovasculares y molestias musculoesqueléticas [6].

En el aspecto económico empleadores y gobiernos están percibiendo cada vez más los altos costos del estrés infringido sobre las empresas individuales y sobre la economía en general [21], en el 2002 se calculó para Europa un costo de €20 billones al año, para Australia en estadísticas del 2008 se estimó que el costo relativo a problemas de estrés era de AUD5.3 billones anualmente y finalmente Rosch en el 2001 estimó que los costos relacionados con el estrés para estados unidos fueron de US300 billones anualmente [22].

Además, se presenta pobre productividad, incremento en el número de jornadas laborales, perdidas por ausentismo, la movilidad laboral de la plantilla, un aumento del índice de accidentes en el trabajo aumento en las quejas de clientes, sustitución de trabajadores ausentes, adiestramiento de trabajadores sustitutos y otros [23]. El hecho de carecer de un buen sistema de salud ocupacional representa pérdidas económicas que van del 10% al 20% del producto interno bruto (PIB) de un país [23]. En lo que respecta al sector específico de las enfermedades y padecimientos ocupacionales, estos producen pérdidas estimadas del 4% del PIB [23].

En el sector industrial en específico, esta tendencia durante los últimos 20 años ha mostrado que existen efectos adversos en la salud de los trabajadores por padecimientos de estrés, además del SB [9].

En México, debido a la escasa información sobre las cuestiones relacionadas con la presencia del SB, han surgido investigaciones en el sector maquilador, encontrando que el agotamiento emocional ha tenido efectos en molestias musculoesqueléticas y la eficacia profesional [18]. En el mismo sector el agotamiento emocional y el cinismo se han relacionado positivamente con el índice de masa corporal [24].

1.2 Sector de estudio

Las exportaciones representan un punto importante para la economía de cualquier país al fortalecer las relaciones exteriores y dar a conocer sus productos al mercado internacional. En el 2012, México ocupaba el lugar 16 de la lista mundial de los principales exportadores, para el 2013 desbancó a Arabia Saudita posicionándose en el lugar 15; el desarrollo es prometedor en este ámbito pues para el año 2015 México ya ocupaba el lugar 13 de la lista; para el último reporte del año 2019 ya se encuentra en el décimo lugar a nivel mundial [25]. El primer lugar en exportaciones a nivel mundial lo ocupa China seguido de Estados Unidos de América y Alemania [25].

México ha incursionado satisfactoriamente en el mercado internacional con el incremento en el nivel de competitividad que pertenece al ramo de las manufacturas. De ser en décadas anteriores, un exportador exclusivamente de petróleo, ahora el país se caracteriza por tener industrias que elaboran una gran diversidad de productos de exportación. Acorde con lo anterior, el gobierno mexicano ha puesto especial interés en desarrollar una industria más competitiva y dinámica, para fortalecer los vínculos entre el mercado interno y el externo, permitiendo con ello el desarrollo de cadenas productivas [26].

Consciente de la necesidad de apoyar la vinculación entre las cadenas productivas, la Secretaría de Economía, ha instrumentado diversos apoyos destinados a fortalecer y desarrollar el ramo productivo del país, orientados a promover la productividad y la calidad de los procesos que elevan la competitividad de las empresas. Entre los programas administrados por la Dirección General de Comercio Exterior se encuentra el de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación, con el cual las unidades económicas que cumplen con los requisitos para aprovechar las ventajas que ofrece, obtienen autorización para elaborar, transformar o reparar bienes importados temporalmente con el propósito de realizar una exportación posterior y/o destinarlos al mercado nacional.

1.2.1 Programa de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación

En el periodo del 2006 al 2012 la Industria IMMEX se consolidó como un importante motor del desarrollo industrial en México, mostrando un crecimiento acelerado por los indicadores positivos de empleo, número de establecimientos, saldo de la balanza comercial y captación de inversión extranjera [26].

El objetivo del programa IMMEX es incrementar y promover la exportación y acceso a mercados internacionales por parte de las empresas mexicanas, además de estimular la modernización de la infraestructura productiva del país y otorgar facilidades para [27]:

- Procesos industriales
- Servicios a mercancías de exportación
- Prestación de servicios de exportación

Las exportaciones de las empresas que pertenecen a la IMMEX aumentaron el 11.7% en el primer trimestre de 2019, una tasa mayor al 4.31% del mismo periodo de un año antes.

El sector representa el 61% de la inversión extranjera directa que ha llegado a México, el crecimiento que tuvo en el primer trimestre del 2019 en relación al mismo periodo del año pasado es del 6.9% [28].

Respecto al personal ocupado en los establecimientos que pertenecen a la IMMEX se reportó un crecimiento de 0.1% en noviembre de 2018 a enero del 2019 con cifras desestacionalizadas [15].

En tasa anual, el personal ocupado registró un incremento de 1.9%, las horas trabajadas aumentaron 0.2% y las remuneraciones medias reales 5.5% considerando el mes de septiembre del año 2018 respecto al mismo mes del 2019. La importancia de este sector para el estado de Baja California en específico es notoria, pues este estado registra el mayor número de establecimientos del programa IMMEX con un 17.7% en el país como lo muestra la Figura 1; además de representar con el 12.6% empleos generados en el país por la IMMEX hasta el último reporte del INEGI realizado en el 2019 [29].

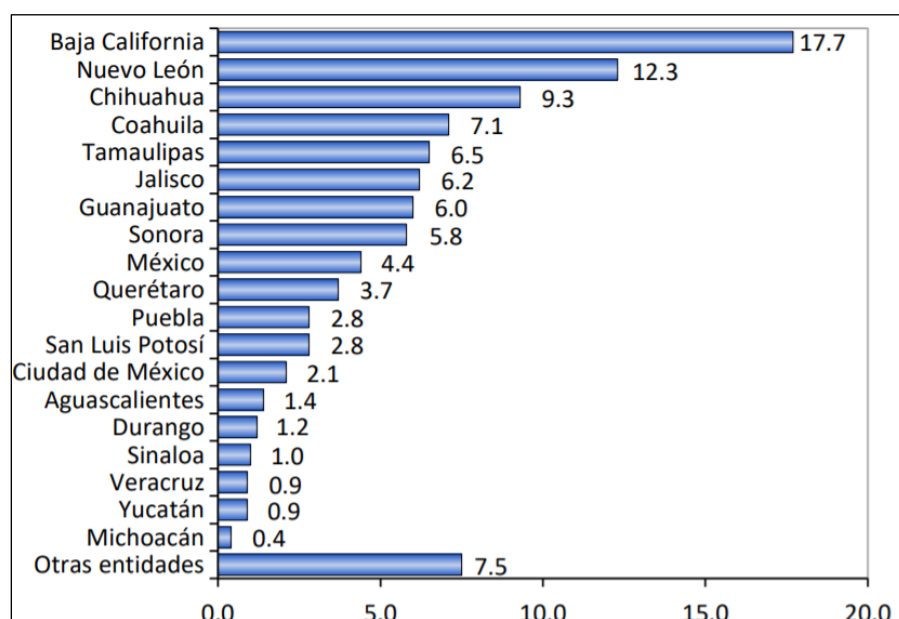


Figura 1. Distribución de los establecimientos con programa IMMEX por entidad federativa (en porcentajes). Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía [29].

En particular, la actividad maquiladora ha tenido mucho éxito en Baja California por las ventajas que ofrece. Es la región que cuenta con más establecimientos, la segunda con más personal ocupado considerando datos históricos y con mayor monto de valor agregado en el país. En este estado, la actividad maquiladora se inició al amparo del régimen de zona libre que regía en los años 60's y que permitía la libre importación de maquinaria y equipo, materias primas e insumos; de aquí se extendió al resto de la frontera norte, posteriormente a las costas y otras fronteras y finalmente a todo el país. Históricamente la inversión predominante ha sido norteamericana por la proximidad con ese país, pero en los últimos años las inversiones asiáticas y europeas han cobrado especial impulso para dinamizar en mayor medida la actividad comercial y el desarrollo económico. Están representadas importantes empresas mundiales que tienen operaciones de manufactura, dentro de las cuales se destacan: Toyota, LG Electronics, Honeywell, Hyundai, Samsung, Thomson, Sharp, Greatbatch, Carefusion, Rockwell Collins, Emerson, Kenworth, Gulfstream, UTC Aerospace Systems, Lockheed Martin, Panasonic, Skyworks, Smiths, Tyco, etc.

El crecimiento de este sector no solo se ha visto reflejado con la llegada de más plantas del sector al estado, sino también con el incremento en su valor nominal de producción que durante el cuarto mes del año 2018 presentó una variación anual de 21.5% [29].

1.3 Planteamiento del problema

La alta prevalencia de los trastornos mentales a escala mundial los ha convertido en una importante carga económica global. Las compañías están reconociendo cada vez más que los trabajadores mentalmente saludables son trabajadores más productivos. Los problemas de salud mental en el trabajo generalmente se manifiestan como problemas de desempeño: mayor ausentismo, menor productividad, mayor renovación de empleados, aumento en el número de días de discapacidad a corto y largo plazo. De esta manera, la falta de atención a la salud mental del trabajador y al estrés laboral puede resultar costosa [2].

En especial, el estrés relacionado con el trabajo presenta en la persona un sentimiento de tensión y angustia que deriva en reacciones psicológicas, emocionales, cognitivas, conductuales y fisiológicas [23]; por tal motivo no se debe considerar que los riesgos psicosociales influyen únicamente en un daño psicológico [30]. Houtman y otros [23] mencionan que las consecuencias del estrés laboral pueden presentarse en forma de ausentismo del trabajador debido a molestias musculoesqueléticas incluyendo también problemas en la salud mental y enfermedades cardiovasculares.

El trabajo es bueno para la salud mental, pero un entorno laboral negativo puede provocar problemas de salud física y mental. Problemas como la depresión y la ansiedad tienen un impacto económico significativo; en 2019 el costo estimado para la economía global es de \$ 1 billón de dólares por año en pérdida de productividad [1].

En los Estados Unidos, el número de trabajadores que se ausenta del trabajo por problemas de salud mental es mayor al de los que se ausentan por enfermedades o lesiones físicas. La depresión está clasificada como el tercer problema más importante relacionado con el trabajo, seguida de crisis familiares y estrés. Las demandas por discapacidad a causa de los trastornos mentales en Canadá son responsables de hasta el 12% de los costos de nómina; constituyen la categoría de más rápido crecimiento con respecto a días perdidos por discapacidad a causa de los trastornos mentales, y se espera que continúe creciendo. En las sociedades no occidentales, se conoce mucho menos acerca de los costos de productividad

relacionados con los problemas de salud mental del trabajador y estrés relacionado con el trabajo. Sin embargo, los patrones parecen ser similares. Por ejemplo, entre los directores en China (Provincia de Taiwán), el estrés laboral estaba correlacionado con enfermedades físicas, ausentismo, falta de satisfacción en el trabajo e intenciones de renovación laboral [2].

Considerando el contexto mundial y las investigaciones realizadas para el planteamiento de las hipótesis del presente trabajo, es posible observar que los efectos del estrés laboral impactan directa y negativamente al bienestar del individuo y las empresas en las que laboran se ven afectadas económicamente. Esta problemática va adquiriendo cada vez mayor importancia mundial y considerando a la población mexicana, el incremento de literatura relacionada en la última década es notoria; sin embargo, a pesar del aumento existe una clara tendencia de enfocar los estudios con profesiones relacionadas al sector salud como doctores y enfermeras o bien a empleos que están destinados a la atención al cliente. Estudios como los realizados por Valadez-torres et al. [18] y Camacho [31] han puesto de manifiesto que existen problemáticas como el síndrome burnout, molestias musculoesqueléticas y presencia de obesidad en la población de mandos medios y superiores en el contexto de las industrias manufactureras en México.

En la presente investigación se busca contribuir con un aporte a la literatura hasta el momento encontrada, donde se recomienda que los análisis pueden ser extendidos a otras áreas de investigación como el sector industrial.

Variables se han relacionado fuertemente como consecuencias del estrés laboral como son la obesidad, el desgaste ocupacional o SB, las MME, además, se ha encontrado que la duración de la jornada laboral puede influir en su aparición o desarrollo. Por tal motivo, se desarrolla un análisis para conocer la magnitud y el sentido de la relación que tienen estas variables entre sí; abordando al sector de la IMMEX en Baja California, México. Para el estudio en la región determinada se consideraron los factores propios del contexto ocupacional, el entorno cultural y organizacional como lo sugiere Díaz & Gómez [32] por medio de una caracterización empleando instrumentos válidos para la población específica.

1.4 Preguntas de investigación

Debido a la importancia que tiene el SB, las MME, la obesidad y la duración de la jornada laboral en el desempeño de los trabajadores en la IMMEX es importante realizar los siguientes cuestionamientos:

- ¿Cómo son las relaciones entre las dimensiones del SB y las MME en la población de mandos medios y superiores de las IMMEX?
- ¿Cómo son las relaciones entre la duración de la jornada laboral y las dimensiones del SB en la población de mandos medios y superiores de las IMMEX?
- ¿Cómo son las relaciones entre las dimensiones del SB y la obesidad en la población de mandos medios y superiores de las IMMEX?
- ¿Cómo son las relaciones entre las dimensiones del SB en la población de mandos medios y superiores de las IMMEX?

1.5 Hipótesis

Las relaciones entre la duración de la jornada laboral, el SB en sus tres dimensiones agotamiento emocional (*Emo*), eficiencia profesional (*Efpro*) y Cinismo (*Cin*), las MME y la obesidad, como problemáticas comunes han sido poco exploradas en los trabajadores que pertenecen a mandos medios y superiores del sector IMMEX de Baja California, México; por lo tanto, para la presente investigación se definen las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1 (a, b, c, d). La dimensión de agotamiento emocional del SB tiene un efecto directo y positivo con las molestias musculoesqueléticas de espalda alta (EA), baja (EB), cuello y ojos respectivamente.

Hipótesis 2 (a, b, c, d). La dimensión de eficiencia profesional del SB tiene un efecto directo y negativo con las molestias musculoesqueléticas de espalda alta, baja, cuello y ojos respectivamente.

Hipótesis 3 (a, b, c, d). La dimensión de cinismo del SB tiene un efecto directo y positivo con las molestias musculoesqueléticas de espalda alta, baja, cuello y ojos respectivamente.

Hipótesis 4a. La jornada laboral tiene un efecto directo y positivo en la dimensión de agotamiento emocional del SB.

Hipótesis 4b. La jornada laboral tiene un efecto directo y negativo en la dimensión de eficiencia profesional del SB.

Hipótesis 4c. La jornada laboral tiene un efecto directo y positivo en la dimensión de cinismo del SB.

Hipótesis 5a. La dimensión de agotamiento emocional tiene un efecto directo y positivo en la dimensión de cinismo del SB.

Hipótesis 5b. La dimensión de agotamiento emocional tiene un efecto directo y negativo en la dimensión de eficiencia profesional del SB.

Hipótesis 5c. La dimensión de cinismo tiene un efecto directo y negativo en la dimensión de eficiencia profesional del SB.

Hipótesis 6 (a, b, c). Las dimensiones del SB (agotamiento emocional, eficiencia profesional y el cinismo) tienen una relación directa y positiva con la obesidad.

Con las hipótesis propuestas se presenta el modelo teórico a partir de las relaciones establecidas entre las variables; mostrado en la Figura 2:

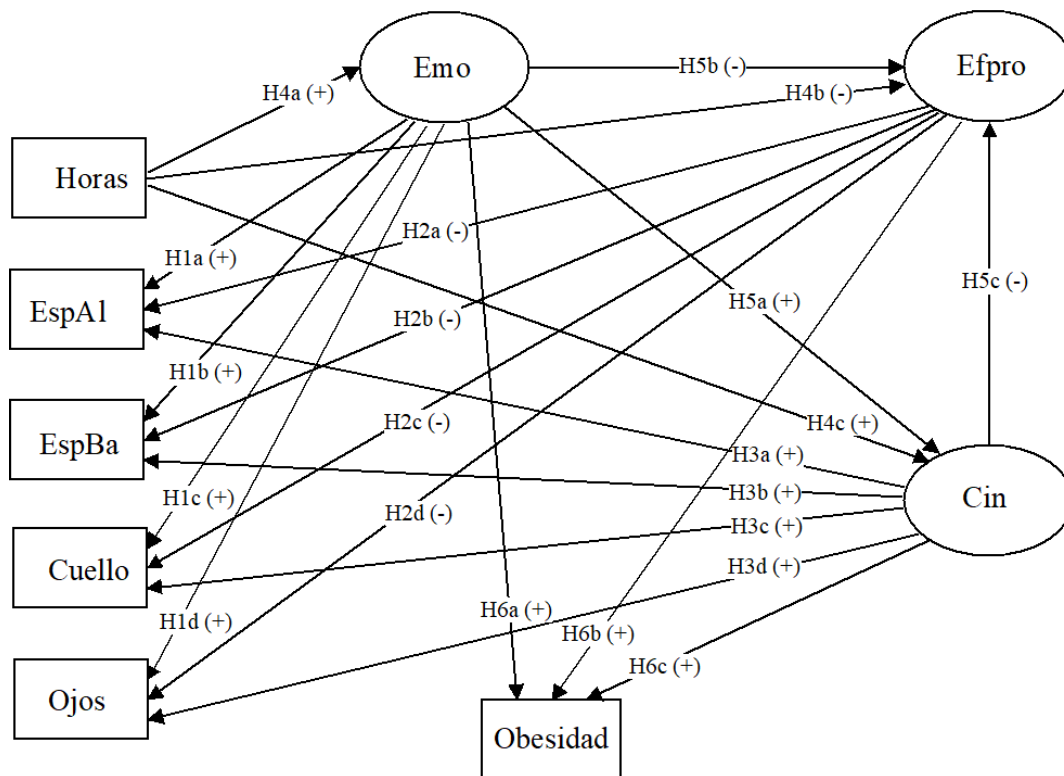


Figura 2. Modelo estructural inicial. Fuente: Elaboración propia.

Donde, Emo: agotamiento emocional, Efpro: eficiencia profesional, Cin: cinismo, EspAl: espalda alta y EspBa: espalda baja.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

El objetivo general de la presente investigación es proponer y validar un modelo que relacione la duración de la jornada laboral a través de las horas trabajadas con la presencia del BS, la obesidad y las MME en la población de mandos medios y superiores de la IMMEX en el estado de Baja California, México.

1.6.2 Objetivos específicos

- Determinar si existen relaciones entre las dimensiones del SB y las MME en la población de mandos medios y superiores de las IMMEX.
- Determinar si existen relaciones entre la duración de la jornada laboral y las dimensiones del SB en la población de mandos medios y superiores de las IMMEX.
- Determinar si existen relaciones entre las dimensiones del SB y obesidad en la población de mandos medios y superiores de las IMMEX.
- Determinar si existen relaciones entre las dimensiones del SB en la población de mandos medios y superiores de las IMMEX.

1.7 Justificación

Las altas expectativas de rendimiento y largas jornadas de trabajo contribuyen a un medio ambiente de trabajo cada vez más estresante. Investigaciones coinciden que el tipo de trabajo que produce más estrés es aquel en el cual las exigencias y presiones superan los conocimientos y capacidades del trabajador, hay pocas oportunidades de tomar decisiones o ejercer control y el apoyo que se recibe de los demás es escaso [33].

El perfil de los mandos medios en las industrias tiene en gran medida relación con lo anterior; el tener una carrera profesional les da la oportunidad de comenzar en un nivel medio y no como operarios, la falta de experiencia operativa, las presiones de los jefes superiores y las altas exigencias del puesto pueden desencadenar el estrés. Por otro lado, están limitados y en algunas ocasiones nulos de la capacidad para la toma de decisiones que ayudarían al incremento de autoestima y autovaloración. Se puede presentar de igual manera la falta de apoyo tanto de los subordinados (operarios) como de los superiores (jefes) en ese perfil de trabajo. La función que desempeñan va acompañada con funciones específicas como: resolver necesidades del personal a su cargo, atender las constantes demandas por parte de los altos mandos, clarificar información relevante para el nivel operativo y para el nivel gerencial, atender y solucionar conflictos del clima laboral y en ocasiones operar sin anticipada capacitación [34].

La alta gerencia por su parte que pertenece al sector de mandos superiores, tiene la función de proporcionar la planeación, la estrategia, las metas y las políticas a toda la organización; de igual manera evaluar si se está cumpliendo con lo planeado [35]. Este tipo de puesto, se caracteriza por el enfrentamiento de constantes actividades destinadas a alcanzar los objetivos de la organización, por tomar decisiones que repercuten en la sobrevivencia o desaparición de la empresa. La responsabilidad de un mando superior es ser eficaz y mantenerse de esa manera y es precisamente en el mantenimiento de esa eficacia cuando el estrés, como proceso, constituye una amenaza cada vez mayor, debido a que el éxito de las empresas se sustenta, en parte, en la capacidad, habilidad y bienestar de sus altos

ejecutivos [36]. La capacidad de tomar buenas decisiones de este sector de mando determina ampliamente el éxito de una empresa.

Valadez-torres et al. [18] señalan que para apoyar a las empresas manufactureras en sus esfuerzos hacia una fuerza laboral más saludable, competitiva y productiva, es importante proporcionar conocimiento sobre la ocurrencia de SB y resaltar el impacto de los factores psicosociales en la calidad de vida.

Es posible comprender de una forma integral la prevalencia del síndrome burnout, las molestias musculoesqueléticas y la obesidad por medio de los porcentajes con información socio demográfico (sexo, escolaridad, estado civil, tipo de contrato, antigüedad laboral y horas trabajadas a la semana) utilizando estadística descriptiva; con ello se pretende ampliar el panorama en el sector industrial, con la finalidad de tomar acciones que contribuyan a la detección temprana de dichas problemáticas. Con ello, también será posible reducir los costos médicos por las enfermedades que puedan generarse como consecuencia, así como también por la pérdida de productividad.

Como aporte, los resultados contribuyen a la existente literatura al evaluar cómo influyen las horas trabajadas, la obesidad y el SB a partir de sus tres dimensiones en el impacto de las MME más frecuentes en el sector industrial, población poco explorada; lo que significa conocer la problemática más a fondo para proponer medidas preventivas en un futuro.

1.8 Delimitación y limitación

1.8.1 Delimitación

La presente investigación incluyó el estudio de las siguientes variables: el SB, medido por el Maslach Burnout Inventory General Survey (MBI-GS); las molestias musculoesqueléticas en espalda alta, espalda baja, cuello y ojos, utilizando el mapa corporal de Marley y Kumar; las jornadas laborales medidas a través de las horas trabajadas por semana en las empresas y finalmente la obesidad consideró el índice de masa corporal como medida, establecida por la Organización Mundial de la Salud.

Respecto a la población de estudio únicamente se centró en mandos medios y superiores de las IMMEX del estado de Baja California, debido a su importante función de proyectar, dirigir, controlar y desarrollar el trabajo dentro de la empresa, así como de interactuar con personal en todos los niveles y similitud con los perfiles de mayor exposición al estrés.

Los criterios de exclusión de la muestra fueron: mujeres embarazadas, personal que no pertenece a mandos medios y superiores, así como cuestionarios contestados parcialmente o incompletos.

En cuanto a tiempo y contexto, el estudio es válido solo para la población definida.

1.8.2 Limitación

En total se consideraron 472 respuestas válidas que conformaron la muestra de mandos medios y superiores de las IMMEX.

La principal limitación fue el difícil acceso a las empresas del sector IMMEX, aun contando con el apoyo la Universidad Autónoma de Baja California que otorgó una carta de presentación a las empresas, el proceso de investigación fue largo y desafiante debido a las políticas internas de las empresas; sumado a esto, no todos los empleados que cumplían con el criterio de inclusión pudieron participar debido a los apretados horarios, las reuniones de trabajo y la falta de tiempo para responder la encuesta.

2. Marco teórico

2.1 Síndrome Burnout

El síndrome burnout (SB) fue descrito por primera vez en la década de 1970 [37], se comenzó por estudiar en profesiones orientadas a servicios de educación y al cuidado de la salud. Las relaciones de servicio que los proveedores desarrollan con sus clientes requieren un nivel continuo e intenso de contacto personal y emocional; aunque tales relaciones pueden ser gratificantes y atractivas, también pueden ser muy estresantes [38].

El SB como tal implica una respuesta prolongada a estresores interpersonales crónicos en el trabajo [38]; en las etapas iniciales, las personas sienten estrés emocional y aumentan la desilusión relacionada con el trabajo [37], posteriormente, pierden la capacidad de adaptarse al entorno laboral y muestran actitudes negativas hacia su trabajo, sus compañeros de trabajo y sus pacientes según el caso [37].

Cuando la persona presenta el síndrome experimenta los 3 síntomas clásicos [37]: agotamiento, cinismo y reducción de la realización personal. La dimensión de agotamiento [39] representa el componente de estrés individual básico del SB. Se refiere a sentimientos de estar sobre exigido y vacío de recursos emocionales y físicos. Los trabajadores se sienten debilitados y agotados, sin ninguna fuente de reposición. Carecen de suficiente energía para enfrentar las jornadas laborales y los problemas que surgen, y una queja común es “Estoy aplastado, sobrecargado y con exceso de trabajo simplemente es demasiado”. La dimensión del cinismo por su parte [39] representa el componente del contexto interpersonal del SB. Se refiere a una respuesta negativa, insensible, o excesivamente apática a diversos aspectos del trabajo. Normalmente se desarrolla en respuesta al exceso de agotamiento emocional. Si la gente está trabajando muy intensamente y haciendo demasiadas cosas, comenzará experimentar un sentimiento de aislamiento. Pero el riesgo es que el desapego puede derivar en la pérdida de entusiasmo por su trabajo como al principio y en la deshumanización. Con el tiempo los trabajadores no están simplemente creando formas de mitigar el sentimiento de sobrecarga y reduciendo la cantidad de trabajo, sino que también están desarrollando una reacción negativa

hacia la gente y el trabajo. A medida que se desarrolla el cinismo, la gente cambia desde tratar de hacer su mejor esfuerzo a hacer sólo el mínimo. Los trabajadores que presentan cinismo reducen la cantidad de tiempo que pasan en la oficina o lugar de trabajo y la cantidad de energía que dedican a su trabajo. Siguen desempeñándose, pero haciéndolo al mínimo, por lo tanto, la calidad de ese desempeño disminuye. Respecto a la dimensión de ineficacia [39], representa el componente de auto evaluación del SB; se refiere a los sentimientos de incompetencia y carencia de logros y productividad en el trabajo. Este sentido disminuido de autoeficacia es provocado por una carencia de recursos de trabajo para cumplir con los objetivos, así como por una falta de apoyo social y de oportunidades para desarrollarse profesionalmente. La gente que experimenta esta dimensión del burnout se pregunta, “¿Qué estoy haciendo? ¿Por qué estoy aquí? Quizás este es el trabajo equivocado para mí”. Esta sensación de ineficacia puede hacer que los trabajadores con el SB sientan que han cometido un error al elegir su carrera y a menudo no les gusta el tipo de persona en que ellos creen que se han convertido. De este modo, llegan a tener una consideración negativa de ellos, así como de los individuos que los rodean.

Recientemente, en la medida que otras profesiones se han vuelto más orientadas al servicio personal del cliente, el fenómeno del SB se ha hecho cada vez más pertinente para estos trabajos [40]. Se han efectuado nuevas investigaciones con muestras de participantes de diversas ocupaciones, pero el grueso de los resultados de la investigación acerca del SB se sigue basando en muestras de cuidado de la salud, la educación y en servicios humanos [39].

La Tabla 1 muestra algunos de los factores de riesgo tanto individuales como organizacionales que están asociados con una mayor susceptibilidad a desarrollar el SB [37].

Las personas con SB también pueden desarrollar síntomas inespecíficos, como sentirse frustrados, enojados, temerosos o ansiosos; también pueden expresar una incapacidad para sentir felicidad, alegría, placer o satisfacción. El SB puede estar asociado con síntomas físicos que incluyen insomnio, tensión muscular, dolores de cabeza y problemas gastrointestinales [37].

Tabla 1. Factores de riesgo psicosocial.

Individuales	Organizacionales
• Baja autoestima • Nulos mecanismos de adaptación • Jóvenes con visiones idealistas • Problemas financieros	• Pesada carga de trabajo • Conflictos con compañeros de trabajo • Falta de recursos para desempeñar su trabajo • Cambios institucionales constantes

Fuente: Adaptado de Mealer et al. [37].

En el ámbito industrial, es común que los gerentes de las organizaciones le resten importancia al hecho que los empleados se sientan estresados y quemados [40]. La idea general es que, si los trabajadores están teniendo un mal día, se trata de un problema personal, y no es una preocupación importante para la organización. Sin embargo, el SB debería ser considerado una preocupación importante porque puede tener muchos costos, tanto para la organización como para la persona que lo padece [39].

Cuando un empleado sufre el SB cambian su desempeño, cometen más errores, se ponen menos minuciosos, y tienen menos creatividad para resolver problemas, aunado a ello puede tener un impacto negativo en sus colegas, ya sea ocasionando mayores conflictos personales, o alterando las tareas del trabajo. De este modo, el SB puede ser “contagioso” y mantenerse a través de las interacciones informales en el trabajo [39].

El SB ha sido asociado con varias formas negativas de respuestas al trabajo, como: insatisfacción laboral, bajo compromiso con la organización, absentismo, intención de dejar el trabajo, y rotación de trabajo [41]. Además, es un importante factor de riesgo para la salud mental, y esto puede tener un impacto significativo tanto en la vida familiar como en la vida laboral del empleado afectado [39].

Con respecto al SB en México; los estados donde se ha estudiado con frecuencia son Guadalajara y el Distrito Federal, mientras que las profesiones más estudiadas son médicos, y en segundo lugar enfermeras. Las variables que aparecen con frecuencia en estudios realizados en México son; variables demográficas incluye la edad como una de las variables más frecuentemente señaladas (20.31%), el género (20.31%), la antigüedad (17.18%), el estado civil o estabilidad de pareja (14.06%) y

la escolaridad (12.50%). En cuanto a las variables laborales o profesionales, sobresalen la especialidad médica (9.37%), la jornada o número de horas de trabajo (7.8%), la sobrecarga de trabajo (6.25%), las condiciones físicas en que se realiza el trabajo (6.25%), la posibilidad de interacción social (6.25%), el contenido o naturaleza del trabajo (4.68%), el puesto (4.68%), los sistemas de trabajo (4.68%) y el número de pacientes que se atiende (4.68%) [42]. Lo anterior indica que en población mexicana existe oportunidad de estudio en cuanto al estado de Baja California y en la población específica de mandos medios y superiores.

2.1.1 Métodos de evaluación del síndrome burnout

La extensa investigación realizada en el transcurso de más de 30 años sobre el SB ha mejorado la comprensión sobre el fenómeno [43]; actualmente, existen alrededor de 40 versiones de escalas psicométricas que lo miden [44]. A pesar de que en las últimas décadas se han publicado diferentes escalas, la frecuencia con la que se ha utilizado a nivel global el MBI y sus versiones derivadas (Maslach Burnout Inventory-Human Services Survey, Maslach Burnout Inventory Educators Survey y Maslach Burnout Inventory-General Survey) [40] señala a esta escala como predominante y su constructo tridimensional, como un modelo clásico del síndrome.

A continuación, se describen algunos de los instrumentos usados en contexto mexicano.

2.1.1.1 Maslach Burnout Inventory General Survey (MBI-GS)

La escala MBI ha tenido un rol protagónico en el desarrollo teórico y empírico del fenómeno [44] con adecuadas propiedades psicométricas. Desarrollado por Maslach y Jackson [45] es la escala más ampliamente usada por los investigadores hoy en día; fue originalmente diseñada para su uso en ocupaciones referentes al cuidado de la salud, sin embargo, en respuesta al interés sobre el síndrome en profesores y otras profesiones, una segunda y tercera versión fueron desarrolladas. La operacionalización del MBI dio origen a la denominación de síndrome de burnout y al constructo tridimensional, definido como: un síndrome psicológico de agotamiento emocional, despersonalización y reducida realización personal que puede presentarse en los individuos normales que trabajan de alguna manera con las personas [44].

La versión general de esta escala es el Maslach Burnout Inventory General Survey (MBI-GS) que es aplicado a cualquier grupo de profesionales. Esta escala define al SB como una crisis del individuo que presenta en relación con su trabajo y no necesariamente como una crisis debido a la relación con sus compañeros [40].

Lo constituyen 16 preguntas agrupadas en tres dimensiones [40]: para la dimensión de agotamiento emocional incluyen referencias a la fatiga emocional y física, pero no hacen referencia directa a las personas como la fuente de esos sentimientos. Los elementos del cinismo reflejan indiferencia o una actitud distante hacia el trabajo, se refieren al trabajo en sí, no a la relación interpersonal en el trabajo. La dimensión de eficacia profesional se enfoca más directamente en las expectativas (por ejemplo, "en mi trabajo, estoy seguro de que soy efectivo para hacer las cosas"). Aunque incluye la satisfacción con los logros pasados y presentes, evalúa explícitamente las expectativas de un individuo de una efectividad continua en el trabajo.

Las opciones de respuesta se responden con una escala tipo Likert de 7 puntos para cada pregunta, donde: 0 = en ninguna ocasión en el transcurso del año; 1 = muy raramente en el transcurso del año; 2 = en algunas ocasiones a lo largo del año; 3 = en muchas ocasiones a lo largo del año; 4 = frecuentemente en el transcurso del año; 5 = casi todos los días; y 6 = todos los días.

Un alto grado de burnout se refleja en puntajes altos de agotamiento y cinismo y puntajes bajos de eficacia profesional [40]. La Tabla 2 muestra la estructura del instrumento.

Tabla 2. Códigos del instrumento MBI-GS.

Preguntas	Dimensión	Significado de puntaje	Sentimiento que representa
Emo 1 Emo 2 Emo 3 Emo 4 Emo 6	Agotamiento emocional	Cuanto más alto sea el puntaje, más agotado	Agotado emocionalmente Acabado al final del día Fatigado Trabajo estresante Agotado por el trabajo
Efpro 5 Efpro 7 Efpro 10 Efpro 11 Efpro 12 Efpro 16	Eficiencia profesional	Cuanto más alto sea el puntaje, más eficiencia profesional	Resolución de problemas Contribución al trabajo Sentirse bien Sentirse realizado Aportes de valor Efectividad en el trabajo
Cin 8 Cin 9 Cin 13 Cin 14 Cin 15	Cinismo	Cuanto más alto sea el puntaje, más cinismo	Pérdida de interés Pérdida de entusiasmo No molestar Ser indiferente Dudo sobre el valor de mi trabajo

Fuente: Adaptado de Maslach et al. [40].

2.1.1.2 Escala Mexicana de Desgaste Ocupacional (EMEDO)

La EMEDO, se crea con el fin de cubrir las necesidades de medición del SB con estándares psicométricos formales y confiables en población mexicana, así como también de proporcionar a los evaluados, una medición ética de su estado de salud [46]. Este instrumento fue elaborado por investigadores de la Facultad de Psicología en la Universidad Autónoma de México, con un alfa aceptable de confiabilidad general de 0.89. Este instrumento permite reportar el grado de burnout de acuerdo con el modelo de Leiter en cuatro fases: sano, normal, en peligro y quemado. Las confiabilidades del instrumento se reportan entre el 67% y 89% en estudios previos descritos en su manual.

En la primera etapa de desarrollo, se propuso un cuestionario con 130 reactivos de los cuales 50 correspondían a la medición del SB; posteriormente los resultados fueron sometidos a un segundo análisis confirmatorio con 523 sujetos trabajadores de la Ciudad de México de los sectores público y privado; dando como resultado un nuevo cuestionario integrado por 110 reactivos.

Una de las ventajas más sobresalientes de esta escala es que 30 reactivos de los totales, reproducen teórica y significativamente la propuesta del concepto de burnout propuesta por Maslach y Jackson [45], es decir la teoría más aceptada en las investigaciones. Además, considera los tres aspectos fundamentales del síndrome: despersonalización, realización personal y cansancio emocional.

Las respuestas del instrumento EMEDO pueden interpretarse por medio de dos métodos, el primero es considerando el área bajo la curva (distribución Normal) cuyas variables de salida tienen 6 niveles: Muy alto, alto, arriba término medio, abajo término medio, bajo y muy bajo. La segunda interpretación de las respuestas se lleva a cabo por medio del modelo Leiter, en este caso considera 4 niveles: Sano, Normal, En peligro y Quemado.

En el ámbito laboral se encontró por medio del instrumento EMEDO, que quienes más padecen el desgaste ocupacional son aquellos trabajadores que se encuentran en la etapa de desarrollo y competencia de adaptación a sus empleos, disminuyendo con la edad y la experiencia, lo cual hace suponer que aquellos que no resisten esta etapa crítica en el terreno laboral son los desertores o eliminados por los sistemas de trabajo de alta competitividad impuestos en un sistema global de alta exigencia empresarial. También se encontró que trabajadores con mayores índices de desgaste tienen malestares físicos o psicosomáticos como por ejemplo: fuman, han sufrido intervenciones quirúrgicas, consumen alcohol, no hacen ejercicio o han tomado medicamentos por varios años [46].

2.1.1.3 Burnout Measure (BM)

Es considerado como el segundo más utilizado en la literatura, desarrollado por Pines y Aronson en 1988 [47]. Tiene sus orígenes en el instrumento Tedium Measure, el constructo Tedium es más completo debido a que no solo aborda el SB sino también incluye otros síndromes. Consta de 21 ítems, la descripción del síndrome se da en agotamiento físico con 7 preguntas caracterizado por fatiga y sensación de abatimiento; agotamiento emocional con 7 ítems compuesto por sensación de depresión y burnout; y por último el agotamiento mental con 7 ítems que incluye sensaciones de infelicidad, inutilidad y rechazo. Cada respuesta es evaluada en una escala del 1 al 7 donde el 1 representa “nunca” y el 7 “siempre”; la media de todas las respuestas constituye la calificación para el burnout.

Para clasificar a la persona que padece el síndrome se tienen cuatro grupos: (≤ 2.9) la persona no tiene burnout, (3-3.9) la persona presenta riesgo de burnout, (4-4.5) la persona padece burnout y (≥ 5) la persona sufre depresión además de burnout [48]. A diferencia del MBI-GS este instrumento solo evalúa sentimientos de agotamiento [49].

Esta escala también ha sido aplicada en docentes [50], analizando los efectos del estrés sobre los hábitos de salud, con resultados confiables dada su consistencia interna y su comprobada utilidad como medida de estrés.

Gil-Monte [51] menciona que es importante evaluar en un mismo instrumento aspectos como calidad de vida, satisfacción laboral, estrategias de afrontamiento, clima laboral entre otros para valorar de manera integral las fuentes potenciales de estrés y no solo un enfoque único del síndrome.

2.2 Molestias musculoesqueléticas

Las molestias musculoesqueléticas se consideran una de las prioridades en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo, debido, en parte, a altos índices de prevalencia y los costos asociados derivado de su tratamiento. Además de ser considerado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un riesgo que reduce la salud e incide en enfermedades como consecuencia del estrés laboral [6].

2.2.1 Métodos de evaluación de las molestias musculoesqueléticas

Para ayudar a definir la problemática y su relación con los factores del trabajo, muchos países han dirigido su interés al desarrollo de métodos para estimar y registrar los síntomas musculoesqueléticos. Los cuestionarios han demostrado ser el medio más obvio de recopilar los datos necesarios.

La selección del método más adecuado para la presente investigación fue determinada por: las condiciones requeridas para su aplicación, su facilidad de respuesta y el tiempo promedio de llenado.

A continuación, se presentan los métodos más conocidos para la valoración de las MME y sus características.

2.2.1.1 Mapa corporal de Marley y Kumar

Para medir las molestias musculoesqueléticas y en los ojos, se utilizó el mapa corporal de Marley y Kumar [52] cuyo desarrollo y validación se realizó en una larga población industrial.

En la construcción del instrumento, la prueba piloto fue desarrollada con empleados de una empresa; al finalizar, se determinó que 18 regiones del cuerpo no eran suficientes para evaluar las molestias experimentadas; por lo que se agregaron más partes del cuerpo presentando la versión final de 25 regiones que fue la utilizada en la presente investigación. Un caso especial fueron los ojos, que se incluyeron en la etapa final de la construcción del instrumento al determinar que existía prevalencia de molestia en esta parte del cuerpo [52].

El mapa corporal de Marley y Kumar consiste en un pictograma del cuerpo humano que señala 25 partes, donde el trabajador evalúa la frecuencia de la molestia y el grado incomodidad. Para la frecuencia se utiliza una escala del 0 al 3 (nunca, raras veces, frecuente o constantemente) y para el grado de incomodidad se utiliza una escala de 0 a 10 (que van desde ninguna incomodidad, hasta llegar a extremadamente incomoda). Con base en el modelo desarrollado por Marley y Kumar, considerando las respuestas del trabajador de la frecuencia y el grado de incomodidad es posible tener una evaluación del trabajador categorizada de acuerdo a lo siguiente: "Muy probable que requiera tratamiento" (zona roja), "Probable que requiera tratamiento" (zona amarilla) y "no requiere tratamiento" (zona verde).

Diversas investigaciones han usado instrumentos que incluyen la evaluación de las molestias y una evaluación visual, entre ellas se encuentran los siguientes sectores: en mandos medios y superiores [18], estudiantes universitarios [53], trabajadores en el sector de la construcción [54], operadores [55] y trabajadores en general [56], con el objetivo de una evaluación integral.

Los mapas corporales en general, se utilizan en grupos de profesiones como un instrumento de vigilancia proactiva y de fácil administración para ayudar en la identificación temprana de problemas ergonómicos o el requerimiento de atención médica inmediata [57].

2.2.1.2 Cuestionario Nórdico Estandarizado

La estandarización es necesaria en el análisis y registro de los síntomas musculoesqueléticos. De lo contrario, es difícil comparar los resultados de diferentes estudios. Esta consideración fue el motivo principal para que un grupo nórdico comenzara a desarrollar cuestionarios estandarizados para el análisis de los síntomas musculoesqueléticos. Se descubrió que la mayor parte de los cuestionarios utilizados en estudios anteriores podría haber sido fácilmente comparable, pero que las preguntas individuales a menudo diferían en detalles triviales de un estudio a otro y, por lo tanto, impedían la comparación de los resultados [58].

El cuestionario en general fue diseñado para responder a la siguiente pregunta: "¿Se producen problemas musculoesqueléticos en una población determinada y, en caso afirmativo, en qué partes del cuerpo se localizan?" con esta consideración se construyó un cuestionario en el que el cuerpo humano (visto desde atrás) se divide en nueve regiones anatómicas que son: cuello, hombros, espalda baja, espalda alta, codos, muñecas, caderas, rodillas y tobillos. Estas regiones se seleccionaron con base a dos criterios: regiones donde los síntomas tienden a acumularse y regiones que son distinguibles entre sí, tanto por el encuestado como por un encuestador. Consiste en preguntas verbales que tratan cada área anatómica a su vez, y cuestionan a la persona si tiene o ha tenido molestias en el área respectiva durante los 12 meses anteriores, si este dolor es incapacitante y si está en curso.

2.2.1.3 Método de evaluación del riesgo ergonómico

Consiste en un instrumento que combina la evaluación de riesgo ergonómico considerando tanto el aspecto visual como la comodidad corporal. El Método de Evaluación de Riesgos de Ergonomía Visual (VERAM por sus siglas en inglés) contiene calificaciones subjetivas del trabajador, así como mediciones objetivas del ambiente de trabajo, que forman la base para una evaluación general de riesgos con respecto a la luz del día, la iluminación, el deslumbramiento, el parpadeo, el espacio de trabajo, la actividad y las posturas de trabajo, respectivamente [59]. Los resultados mostraron que la validez de contenido y la consistencia interna de VERAM es adecuada en población de trabajadores, que consistía principalmente en mujeres que realizaban trabajo de oficina.

VERAM consta de cuatro partes [56]:

- 1) Un cuestionario con preguntas sobre tensión y síntomas visuales, condiciones de luz y molestias musculoesqueléticas.
- 2) Una forma de evaluación objetiva para el evaluador. Los resultados globales de la evaluación pueden ser las siguientes 3 categorías: sin riesgo, bajo riesgo o alto riesgo; para cada uno de los 8 factores del ambiente de trabajo que analiza.
- 3) Una sección de preguntas de seguimiento basadas en las respuestas del trabajador.

4) Una sección de cambios recomendados de acuerdo a los resultados.

VERAM es un instrumento confiable para evaluar los riesgos de los entornos de trabajo visual, especialmente para tareas de trabajo en oficina usando la computadora. Una de las recomendaciones importantes de este instrumento es que la confiabilidad de los resultados aumenta más al mejorar la calidad de la capacitación de los evaluadores por los diversos aspectos que evalúan susceptibles a sensibilidad en las medidas.

2.2.1.4 Cuestionario de molestias musculoesqueléticas de Cornell

El cuestionario de molestias musculoesqueléticas de Cornell es una herramienta de recolección de datos diseñada por el Dr. Alan Hedge y estudiantes del postgrado de ergonomía de la Universidad de Cornell. El instrumento realiza una evaluación longitudinal de 7 días, sobre la frecuencia, gravedad y trabajo, así como de los efectos de interferencia en la capacidad de malestares musculoesqueléticos considerando 20 partes del cuerpo humano. Se ha utilizado en evaluación de molestias musculoesqueléticas entre poblaciones como: personal de enfermería, sector de la construcción, periodismo, hotelero y personal administrativo de sectores tanto públicos como privados.

La confiabilidad del instrumento ha sido probada con resultados satisfactorios al obtener el estadístico alfa de Cronbach con valores de 0.8 en los cuestionarios de frecuencia, gravedad e interferencia.

Fue desarrollado originalmente en inglés con el fin de utilizarlo con poblaciones de habla inglesa y turca, sin embargo, está disponible la adaptación transcultural y validación de la herramienta en lengua española [60].

2.3 Obesidad

La OMS ha definido a la obesidad como una condición de excesiva acumulación de grasa en el cuerpo, donde la salud y el bien sentir del individuo se ven afectados [61]. Además la define como la epidemia del siglo XXI por las proporciones epidémicas a nivel mundial que esta enfermedad ha alcanzado [62].

Cada vez más personas en el mundo presentan sobrepeso u obesidad, y los escenarios laborales no escapan a esta situación [4].

El número total de personas obesas en el mundo es de aproximadamente 2.1 mil millones, lo que representa aproximadamente el 30% de la población total. Este número continúa aumentando. Más de 3 millones de personas mueren cada año por obesidad. La tasa de obesidad mundial se ha triplicado desde 1975 [61].

En el último reporte del año 2014, México ocupaba el segundo lugar de prevalencia mundial de obesidad en la población adulta, la cual es diez veces mayor que la de países como Japón y Corea [62]. En México en el año 2012, el 71.28% (que representaban 48.6 millones de personas) de la población adulta presentaba exceso de peso. En el mismo año 2012, la obesidad fue más alta en el género femenino (37.5%) que en el masculino (26.8%), mientras que el sobrepeso fue mayor en el género masculino (42.5%) respecto al femenino (35.9%) [62].

El sobrepeso y la obesidad se definen como la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud [61].

El sobrepeso y la obesidad son causa de empobrecimiento porque disminuyen la productividad laboral y provocan gastos en salud relacionados con enfermedades crónicas [62]. Respecto a los costos se estima que la obesidad es responsable del 1% al 3% del total de los gastos de atención médica en la mayoría de los países (5% a 10% en Estados Unidos de Norte América) y que los costos aumentarán rápidamente en los próximos años debido a las enfermedades relacionadas con la obesidad [62].

En México, el costo directo estimado que representa la atención médica de las enfermedades atribuibles al sobrepeso y la obesidad (enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, hipertensión, algunos cánceres, diabetes mellitus tipo 2) se incrementó en un 61% en el periodo 2000-2008, al pasar de 26

283 millones de pesos a 42 246 millones de pesos [62]. El costo indirecto por la pérdida de productividad por muerte prematura atribuible al sobrepeso y la obesidad aumentó del 2000 al 2008 en una tasa de crecimiento promedio anual de 13.51% [62].

2.3.1 Métodos de evaluación de la obesidad

El índice de masa corporal proporciona la medida más utilizada para detectar sobrepeso y obesidad en la población, ya que es igual para ambos sexos y para todas las edades de los adultos. Sin embargo, debe considerarse una guía aproximada porque puede no corresponder al mismo grado de gordura en diferentes individuos. Debido a ella se han desarrollado métodos alternos cuya aplicación dependerá de los objetivos específicos de cada investigación.

A continuación, se presentan algunos de los métodos más usuales para determinar la incidencia de alteraciones en el peso.

2.3.1.1 Índice de masa corporal

El índice de masa corporal (IMC) se utiliza desde 1980, también llamado índice de Quetelet [63], se utiliza para clasificar el sobrepeso y la obesidad en adultos. Se define como el peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de su altura en metros (kg/m^2) [61] .

Los rangos de IMC se basan en el efecto que el exceso de grasa corporal tiene sobre las enfermedades y la muerte. Se desarrolló como un indicador de riesgo de enfermedad; a medida que aumenta el IMC, también aumenta el riesgo de algunas enfermedades. Condiciones comunes relacionadas con el sobrepeso y la obesidad incluyen: muerte prematura, enfermedades cardiovasculares, presión arterial alta, osteoartritis, algunos tipos de cáncer y diabetes [64].

El IMC está clasificado en 6 categorías de acuerdo a la organización mundial de la salud. Para adultos mayores de 20 años, el IMC cae en una de las siguientes categorías mostradas en la Tabla 3.

Tabla 3. Clasificación del Índice de Masa Corporal.

IMC	Estatus
< 18.5	Bajo peso
18.5-24.9	Peso normal
25-29.9	Sobrepeso
30.0–34.9	Obesidad I
35.0–39.9	Obesidad II
> 40	Obesidad III

Fuente: Organización Mundial de la Salud [61].

2.3.1.2 Índice de grasa corporal

El IMC no considera que los músculos tienen un peso mayor que la grasa; un cálculo inexacto común puede presentarse en un sujeto con una elevada muscularidad que puede presentar un IMC alto y no tener grasa [65]. Con el fin de evitar que las medidas sean inexactas se desarrolla el índice de grasa corporal (IGC). El porcentaje de grasa corporal es la parte del cuerpo no magra (es decir la no formada por músculos, huesos, órganos, etc.) constituida por tejido adiposo. Es un parámetro mucho más exacto que el IMC para definir el estado de adiposidad, si bien se utiliza menos debido a que su determinación no es sencilla.

Métodos indirectos han sido desarrollados para el medir el IGC ya que los métodos directos son imposibles o demasiado prohibitivos en términos de costo y riesgo [66]. Entre los métodos indirectos se encuentra la densitometría, técnica de disolución, absorciometría de rayos X de energía dual [66], cociente circunferencia-cintura y circunferencia-cadera [67] y medida del pliegue [68]. Cada uno de estos métodos tiene sus propias ventajas y limitaciones. Para obtener información mejor y menos sesgada, se deben usar modelos más compartidos en los que se tengan en cuenta las variaciones en el contenido de agua y el contenido mineral en la masa libre de grasa. Sin embargo, la combinación de técnicas requeridas hace que este método sea costoso y no adecuado para su uso en grandes estudios epidemiológicos. Los métodos doblemente indirectos (métodos predictivos) se emplean normalmente

para grandes estudios de población, ya que generalmente son asequibles, fáciles de realizar y requieren un equipo mínimo y mano de obra especializada [66].

Estas técnicas dependen del uso de ecuaciones para calcular el porcentaje de grasa corporal a partir del parámetro del cuerpo medido, y tales ecuaciones se desarrollaron principalmente en la población caucásica "normal" y se basan en ciertas suposiciones que es importante considerar al aplicarlas.

La evaluación del IGC utilizando el IMC, el sexo y la edad proporciona estimaciones precisas de la composición corporal. Es necesario el uso de diferentes fórmulas de predicción para niños y adultos. La predicción es más precisa para adultos que para niños. El método es económico y no se basa en observadores bien entrenados, mientras que el error de predicción es comparable con otros métodos, como las mediciones de espesor de pliegues cutáneos o la impedancia bioeléctrica. La siguiente fórmula calcula el IGC desarrollada y validada en caucásicos [63]:

$$IGC = 1.2 * IMC + 0.23 * edad - 10.8 * género - 5.4 \quad (1)$$

Donde IMC= valor del índice de masa corporal, edad= edad de la persona en años, género= 0 para las mujeres y 1 para los hombres.

2.4 Relación entre síndrome burnout, obesidad y molestias musculoesqueléticas y jornada laboral

Los estresores psicosociales relacionados con el trabajo han sido reconocidos como factores de riesgo en el desarrollo de las molestias musculoesqueléticas; por ejemplo, cargas mentales altas incrementan el riesgo, especialmente cuando van acompañadas de bajos niveles de reconocimiento laboral. Adicionalmente, la carencia de soporte social ha mostrado incrementar el desarrollo de las molestias musculoesqueléticas [11]. Otros ejemplos se han encontrado en la industria automotriz, donde el tipo de organización “Lean Production/Just In Time”, es responsable del desarrollo de molestias musculoesqueléticas de las extremidades superiores, fatiga, tensión y estrés [9]. También dolores musculoesqueléticos son recurrentes en la población de la industria [10] y no solo ocasionados por posturas forzadas o cargas de peso muerto sino también rutinas estáticas por largos periodos de tiempo [14]; afectando tendones, músculos, nervios y vasos sanguíneos en el cuerpo [11].

En México los efectos del SB y molestias musculoesqueléticas son observados en industrias de manufactura, sin embargo existe carencia de estudios en dicho contexto [18] y específico para los mandos medios y superiores de la industria manufacturera, maquiladora y de servicios de exportación (IMMEX), quienes usualmente tienen trabajos sedentarios, largas jornadas laborales y permanecen en una misma posición por largos periodos de tiempo [18].

El estrés laboral es predictor de un menor rendimiento en el trabajo, problemas con las relaciones de familia y mala salud, y algunos estudios han demostrado hallazgos equivalentes en el burnout laboral [69].

2.4.1 Síndrome de burnout y Obesidad

Estudios que relacionen la obesidad con el estrés se concentra principalmente en países desarrollados como: Canadá, Estados Unidos, Finlandia, Inglaterra, Irlanda, Japón, Paquistán [4] por mencionar algunos; a pesar de que en América Latina el nivel de obesidad ha ido en aumento considerablemente [70].

El estrés laboral tiene un efecto predictivo en la conducta alimentaria: las personas en estado de tensión, estrés o burnout, tienden a comer más lo que incrementa su IMC y, por ende, su peso corporal mostrando evidencia de una correlación positiva y significativa con el IMC [4]. Además, estas dos problemáticas provocan a su vez problemas de rendimiento y productividad, ausentismo y otros conflictos [4] en el ámbito laboral.

El estrés y sus efectos negativos guardan una estrecha relación con el sobrepeso y la obesidad, debido a las respuestas fisiológicas y psicológicas que desencadena en el organismo, como parte de la lucha por enfrentar afecciones negativas.

En trabajadores industriales se ha detectado que una alta tensión laboral y un desequilibrio entre el esfuerzo realizado y la recompensa recibida están asociados con el incremento del IMC [71].

2.4.2 Síndrome de burnout y Molestias Musculoesqueléticas

En la actualidad, se ha prestado una mayor atención al papel que juegan los factores psicosociales y el estrés relacionado con el trabajo con un enfoque al desarrollo de las molestias musculoesqueléticas. De hecho, se han realizado una serie de estudios epidemiológicos en distintos sectores (desde el trabajo de oficina hasta el trabajo manual), demostrándose reiteradamente la relación entre los factores psicosociales en el trabajo y los MME. En general, es evidente que la incidencia de las MME se asocia a elevados niveles de estrés relacionado con el trabajo, elevada carga y exigencias del trabajo, escaso apoyo social, escaso control, poca satisfacción y monotonía del trabajo [72].

En trabajadores de la salud se ha encontrado que el SB en sus tres dimensiones (agotamiento emocional, cinismo y baja eficacia profesional) se relacionan con los trastornos musculoesqueléticos [73].

2.4.3 Síndrome de burnout y Jornada laboral

En países latinoamericanos se han realizado investigaciones para determinar la relación que existe entre el burnout y diversas variables; por un lado aparecen las sociodemográficas que incluyen sexo, edad, estado civil, religión y nivel de estudios por mencionar algunas; las variables psicosociales como son las estrategias de afrontamiento, los pensamientos irracionales, la autoeficacia, el estrés, sentido del humor y las variables referentes a las condiciones de trabajo en las organizaciones, como la cantidad de pacientes, la sobrecarga laboral, la presión, antigüedad en el trabajo, los horarios, el tipo de contratación, la inseguridad en el empleo y la remuneración, por mencionar algunas [32].

Cheng et al. [19] identificaron que los trabajadores que desempeñan puestos administrativos y gerenciales, son jóvenes y trabajan una gran cantidad de horas a la semana, desarrollan altos niveles de estrés. Asimismo, estos trabajadores incrementaban significativamente riesgos y problemas de salud incluyendo vista cansada, tos crónica, opresión en el pecho, problemas estomacales, dolores de cabeza y trastornos musculoesqueléticos. Los resultados muestran que el estrés en el lugar de trabajo tiene grandes impactos en la salud del personal.

2.5 Fases del método científico

Para el diseño de una investigación utilizando encuestas es importante considerar las siguientes fases del método científico en general, que fueron consideradas en la presente investigación [74]:

1. Formular con precisión los objetivos de la investigación, establecer hipótesis, delimitar las variables, definir conceptos, determinar y elegir la muestra mediante el procedimiento adecuado de muestreo.
2. Elección y/o construcción del o de los cuestionarios de recogida de datos (información).
3. Preparación del trabajo de campo y realización de las entrevistas o aplicación de los cuestionarios.
4. Preparación de los datos, análisis y establecimiento de resultados
5. Análisis e interpretación de los resultados y elaboración del informe final.

Las investigaciones que incluyen encuestas son generalmente de tipo descriptivo donde no se realiza manipulación de variables, ni control experimental. No obstante, se trata de establecer y confirmar relaciones causales entre variables como fue el caso de la presente investigación.

2.6 Diseño transversal

La dimensión temporal en la que se obtienen los datos de una encuesta, determina la naturaleza general del diseño, donde se distinguen los diseños transversales y longitudinales.

La presente investigación hizo uso del diseño transversal que planteó describir a la población de mandos medios y superiores en un momento dado, establecer diferencias entre distintos subgrupos de la población, así como encontrar relaciones entre las variables más importantes. Las técnicas de análisis de datos utilizadas en este tipo de diseño son predominantemente descriptivas. Estas técnicas incluyen índices de tendencia central (media, mediana y moda), de dispersión (varianza, desviación estándar) y de forma de la distribución (simetría, curtosis, etc.) de las respuestas a cada una de las preguntas del cuestionario utilizado en la investigación [74].

2.7 Tipos de muestreo

Un aspecto fundamental en la investigación de encuesta es la selección de una muestra amplia y representativa de la población, con el objetivo de generalizar los resultados de la encuesta a una determinada población. Principalmente, se pueden distinguir dos estrategias muestrales: el muestreo probabilístico y el no probabilístico. Son dos tipos de muestra que se complementan para obtener la información, ya sea la intención del investigador el medir y describir o de cualificar y comprender un fenómeno social. Ambos poseen características y cualidades que le son específicas [75].

Cada situación debe ser evaluada en la fase de diseño; tanto técnicas como métodos para obtener la información que se necesita, considerando siempre el equilibrio óptimo entre el costo de la investigación y la importancia de los resultados que se vayan a conseguir. En la mayoría de los casos, los costos derivados de las investigaciones, imponen restricciones sobre lo que es posible hacer.

2.7.1 Muestreo probabilístico

En un muestreo probabilístico, todos los casos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de la muestra, para el investigador es indiferente la elección de un caso u otro [75]. Precisamente la filosofía del muestreo probabilístico es efectuar una diferencia con respecto a los individuos, que aparecerán aleatoriamente representados en la muestra.

2.7.2 Muestreo no probabilístico

En un muestreo no probabilístico se seleccionan aquellos casos que proporcionen una mayor cantidad de información, con la mayor calidad posible por lo que se requiere conocer previamente las características de los individuos que forman la muestra [75]. El método no probabilístico se caracteriza porque no es indiferente quien forme parte de la muestra, como es el caso de los muestreos intencionados, o porque todos los casos no tienen la misma probabilidad de formar parte de la muestra.

Entre los tipos de muestro no probabilístico se encuentran los siguientes [74]:

Muestreo por conveniencia. Es también llamado fortuito o accidental. Consiste, simplemente, en que el investigador selecciona los casos que están más disponibles. Es un muestreo fácil, rápido y barato, pero los resultados que se obtengan no pueden generalizarse más allá de los individuos que componen la muestra.

Muestreo por cuotas. Generalmente los muestreos por cuotas más usuales rompen la cadena de aleatoriedad en la fase de la selección del entrevistado. Comienza seleccionando unas características de control, como la edad, sexo, etc. y se emplean para estratificar la población; posteriormente se determina la proporción de población que contiene cada estrato. Hasta aquí el proceso es bastante semejante al que se seguiría en un muestreo probabilístico, surgiendo la diferencia en el tercer paso, la elección del entrevistado. Lo habitual en un muestreo por cuotas es que se entregue al entrevistador la “cuota” de entrevistas que debe de efectuar, indicándole qué características deben de reunir los entrevistados de acuerdo a las variables de control que se emplearon para estratificar la población y afijar la muestra.

Muestreo intencional. Constituye una estrategia no probabilística válida para la recolección de datos, en especial para muestras pequeñas y muy específicas. Consiste en seleccionar una muestra verdaderamente aleatoria y representativa que permita hacer generalizaciones desde la muestra a una población mayor. La potencia en el muestreo intencional está en seleccionar casos ricos en información para estudiar a profundidad.

Muestreo bola de nieve. También llamados en cadena, se emplean generalmente en poblaciones especiales o de difícil acceso. Se pide a una serie de informantes iniciales que suministren los nombres de otros miembros potenciales de la muestra y que formen parte de la población especial. Este tipo de muestras es un sistema de aproximación para localizar informantes, a partir de interrelaciones internas de todo grupo.

Muestreo de casos extremos. Consiste en seleccionar solo aquellos casos cuyos valores se encuentran en el extremo del rango de una variable.

2.8 Instrumentos para la recolección de datos

2.8.1 Escala de Medición

Las escalas de medición se usan para cuantificar sentimientos que no pueden ser medidos directamente, como cuando no existe un patrón de referencia por la naturaleza del concepto, como lo son: síntomas depresivos, de ansiedad, de autoestima y/o bienestar por mencionar algunos. Su principal objetivo es determinar el valor lo más preciso posible de una variable.

Un antecedente importante de su aplicación es corroborar que sean pruebas validas realizando un proceso formal; el cual tiene 2 componentes para que una escala cumpla con su objetivo: el primero es la validez y el segundo la confiabilidad los cuales son conceptos interdependientes, pero no equivalentes, por lo que deben ser evaluados simultáneamente siempre que sea posible [76].

No solo en la psiquiatría se han utilizado las escalas, también ha sido útil en diferentes ramas de la psicología, la educación, la arquitectura y la medicina en general. Incluso, el uso de instrumentos es más común y alcanza mayor desarrollo en profesiones no médicas [77].

El aplicar una escala de medición a cierto fenómeno, ofrece diversas ventajas que han popularizado su uso, entre los que destacan un ahorro de recursos y el evitar riesgos innecesarios como cuando se realizan pruebas más invasivas [78].

2.8.2 Confiabilidad de la escala

Indica si el instrumento mide lo que dice medir y si esta medición es estable con el tiempo [76].

Alfa de Cronbach. El método de consistencia interna basado en el alfa de Cronbach permite estimar la fiabilidad de un cuestionario por medio de un conjunto de ítems (preguntas de un cuestionario) que se espera midan la misma dimensión teórica [79].

El alfa de Cronbach es uno de los estadísticos más representativos usados en investigaciones que usan cuestionarios y el más aceptado para representar la confiabilidad [77].

La formulación de alfa de Cronbach es la siguiente [77]:

$$\alpha = \frac{N^2 \times M(COV)}{SUM(\frac{VAR}{COV})} \quad (2)$$

Donde N^2 es el número de ítems en la escala, $M(COV)$ es la media de la covarianza y $SUM(\frac{VAR}{COV})$ es igual a la suma de todos los elementos en la matriz var/cov. La fórmula para el alfa estandarizado es la esencialmente la misma. La diferencia está en que la correlación promedio entre ítems reemplaza la covarianza promedio y la suma de la matriz de correlación (con unos en la diagonal) reemplaza la suma de la matriz de varianza / covarianza. Esto significa que el alfa de Cronbach toma en cuenta las diferencias en las desviaciones estándar del ítem y es más pequeño que el alfa de la pregunta estandarizado en la medida en que existan estas diferencias. El alfa estandarizado es apropiado si los puntajes estándar de las preguntas se suman para formar puntajes de escala. Sin embargo, el alfa estandarizado no es apropiado cuando se elige usar el total de puntaje bruto como puntaje para un instrumento porque, las diferencias en la variación del ítem afectan el puntaje total. En este caso, las desviaciones estándar de las preguntas son relevantes para la estimación de la consistencia interna.

Por otra parte, la confiabilidad debe ser calculada con los datos de cada muestra para garantizar la medida fiable del constructo en la muestra específica de la investigación, que en la mayoría de las ocasiones se utiliza como punto de referencia o comparativa con investigaciones similares.

Como criterio general se sugieren las siguientes recomendaciones para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach [76]:

Coeficiente alfa >0.9 excelente

Coeficiente alfa >0.8 bueno

Coeficiente alfa >0.7 aceptable

Coeficiente alfa >0.6 cuestionable

2.8.3 Validez de la escala

La validez de una escala se refiere a la solidez de las inferencias basadas en los puntajes del cuestionario, y la información sobre la validez del puntaje transmite al investigador si la aplicación de un cuestionario es capaz de lograr ciertos objetivos. Por lo tanto, es posible inferir que la validez no es una propiedad fija de los cuestionarios, pues involucra la interpretación de cada una de las preguntas desde la percepción del encuestado considerando los resultados en los puntajes.

La validez de constructo se refiere a que los puntajes deben medir un constructo hipotético objetivo, que está latente y, por lo tanto, solo se puede medir indirectamente a través de sus indicadores (ítems o preguntas). No existe una prueba única y definitiva de validez de constructo, ni se establece en un solo estudio [80]. En cambio, las investigaciones basadas en mediciones generalmente se refieren a un aspecto particular de la validez de constructo.

La validez convergente y la validez discriminante implican la evaluación de medidas entre sí en lugar de contra un estándar externo. Las variables que se supone que miden el mismo constructo muestran validez convergente si sus intercorrelaciones son apreciables en magnitud. Pero si las medidas que supuestamente reflejan el mismo constructo también comparten el mismo método de medición, sus intercorrelaciones podrían ser infladas por la varianza del método común. Por lo tanto, el mejor caso para la validez convergente ocurre cuando las medidas del mismo rasgo presunto se basan en un método de medición diferente [81]. Del mismo modo, la validez discriminante es compatible si las intercorrelaciones entre un conjunto de variables que se supone que miden diferentes constructos no son demasiado altas, pero esta evidencia es más fuerte cuando las medidas no se basan en el mismo método. Si la relación entre 2 variables llega a valores de 0.90 se consideraría que evalúan el mismo constructo [80]. Las hipótesis sobre la validez convergente y discriminante se prueban habitualmente en análisis confirmatorios.

2.8.4 Análisis Factorial

Uno de los procedimientos estadísticos más representativos usados en investigaciones donde existen relaciones entre un conjunto de variables latentes y observables es el análisis factorial. Al usar este enfoque para el análisis de los datos el investigador examina la covariación a lo largo de un conjunto de variables observables con el fin de reunir información del constructo latente al que pertenecen. Se distinguen dos tipos básicos de análisis factoriales: Análisis factorial exploratorio (AFE) y análisis factorial confirmatorio (AFC) [82].

El AFE está diseñado para situaciones donde los vínculos entre las variables observadas y latentes son desconocidos o inciertos. Así, el análisis procede en un modo exploratorio para determinar cómo, y en qué medida, las variables observadas están vinculadas a sus factores subyacentes. En este caso, el investigador desea identificar el número mínimo de factores que explican la covarianza entre las variables observadas.

A diferencia del AFE, el uso de un AFC es apropiado cuando el investigador tiene algún conocimiento de la estructura variable latente subyacente. Basado en el conocimiento de la teoría, la investigación empírica, o ambas, postula las relaciones entre las medidas observadas y los factores subyacentes a priori y luego prueba estadísticamente esta estructura hipotética.

En resumen, el modelo analítico de factores (AFE y AFC) se centra únicamente en cómo y hasta qué punto las variables observadas están vinculadas a sus factores latentes subyacentes. Más específicamente, se refiere a la medida en que las variables observadas construyen constructos latentes y, por lo tanto, la fuerza de las rutas de regresión de los factores a las variables observadas (las cargas de factores) son de interés primario. Aunque las relaciones de interfaz también son de interés, cualquier estructura de regresión entre ellas no se considera en el modelo analítico de factores. Debido a que el modelo AFC se enfoca únicamente en el vínculo entre los factores y sus variables medidas, dentro del marco del modelo de ecuaciones estructurales, representa lo que se ha denominado un modelo de medición.

2.9 Modelado de ecuaciones estructurales

Los modelos de ecuaciones estructurales SEM por sus siglas en inglés (Structural Equation Modeling) pertenecen a los análisis estadísticos multivariantes.

Nacen de la necesidad de ampliar las posibilidades de análisis comparados con los modelos de regresión que en un sentido son más restrictivos.

Entre las características significativas de los modelos estructurales se encuentran las siguientes: permiten estimar efectos tanto directos como indirectos, proponen el tipo y la dirección de las relaciones que se esperan encontrar y consideran la existencia de errores de medida en las observaciones obtenidas de la realidad [83]. A pesar de sus múltiples ventajas son más complejos de estimar que otros modelos multivariantes porque utilizan un conjunto de ecuaciones para representar la realidad. La existencia de una relación causal entre las variables debe venir sustentada por una base teórica del modelo y no por su estimación con datos de tipo transversal.

Los modelos de ecuaciones estructurales se utilizan en estudios de tipo correlacional en los que tan solo se observa la magnitud de las variables y en los que nunca se manipulan éstas.

2.9.1 Conceptos básicos

El término SEM conlleva dos aspectos importantes en su procedimiento: (a) que los procesos causales de estudio están representados por una serie de ecuaciones estructurales (es decir, de regresión), y (b) que estas relaciones estructurales pueden modelarse gráficamente para permitir una conceptualización más clara de la teoría en estudio. El modelo hipotético se puede probar estadísticamente en un análisis simultáneo de todo el sistema de variables para determinar en qué medida es consistente con los datos. Si la bondad de ajuste es adecuada, el modelo defiende la veracidad de las relaciones postuladas; si es inadecuado, se rechaza la tenacidad de tales relaciones entre las variables [82].

- Tiene un enfoque confirmatorio de los datos. Además, al exigir que el patrón de las relaciones a intervalos se especifique a priori, SEM se presta bien para el análisis de datos con fines inferenciales.
- SEM proporciona estimaciones explícitas de los parámetros de variación de error.
- Los análisis de datos en SEM pueden incorporar tanto variables no observadas (es decir, latentes) como observadas.
- SEM se ha convertido en una metodología popular para investigaciones no experimentales.

2.9.1.1 Tipos de Variables

En un modelo SEM se distinguen diversos tipos de variables según sea su función o su tipo de medición. La Tabla 4 muestra los diversos tipos de variables y respectivo significado [82].

Tabla 4. Tipos de variables en SEM.

Tipo de variables	Significado
Latente	No pueden observarse ni ser medidas directamente.
Observables	Son identificadas por medio de la observación y son medibles.
Exógenas	Son variables independientes, causan fluctuaciones en los valores de otras variables latentes.
Endógenas	Son sinónimo de variables dependientes, son influenciadas por variables exógenas de manera directa o indirecta.
Variable error	Representa tanto los errores asociados a la medición de una variable como el conjunto de variables que no han sido contempladas en el modelo y que pueden afectar a la medición de una variable observada.

Fuente: Adaptado de Byrne [82].

2.9.1.2 Tipos de Relaciones

En las técnicas multivariantes es común estudiar la relación simultánea de diversas variables entre sí, donde todas son del mismo nivel o del mismo tipo. En un modelo de ecuaciones estructurales podemos distinguir los siguientes tipos de relaciones [83]:

Relación de covariación. Se presenta cuando al observar una mayor cantidad de uno de los fenómenos también se observa una mayor cantidad del otro o menor si la relación es negativa, como lo muestra la Figura 3. De igual forma, a niveles bajos del primer fenómeno se asocian niveles bajos del segundo y no debe interpretarse como una relación causal.

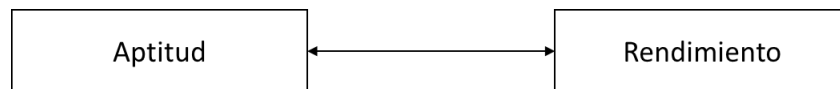


Figura 3. Relación de covariación. Fuente: Ruiz et al. [83].

Relación de causalidad. Está representada por un vector que apunta de la variable que causa cierto fenómeno a la variable que presenta el efecto, como lo muestra la Figura 4.

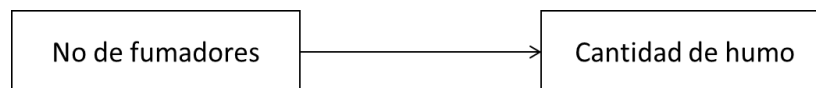


Figura 4. Relación de causalidad. Fuente: Ruiz et al. [83].

Relación espuria. La relación comprende al menos 3 variables, se refiere a la existencia de covariación entre dos variables que es debida, total o parcialmente, a la relación común de ambas variables con una tercera, como lo muestra la Figura 5. Esta es la razón por la cual la covariación entre dos variables puede ser muy elevada y, sin embargo, ser nula su relación causal.

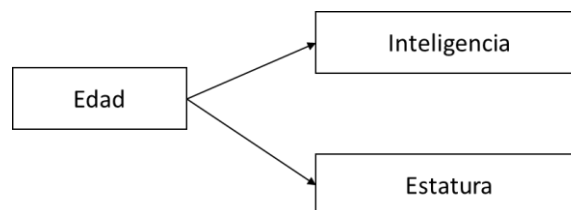


Figura 5. Relación espuria. Fuente: Ruiz et al. [83].

Relación causal directa e indirecta. Una relación causal directa indica la salida de una variable hacia otra sin intermediarios, como lo muestra la Figura 6. Por otro lado, una relación causal indirecta implica la presencia de tres variables, donde una variable modula o mediatiza el efecto entre ambas.

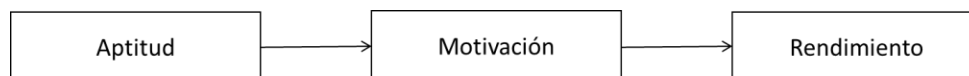


Figura 6. Relación causal indirecta. Fuente: Ruiz et al. [83].

Relación causal recíproca. Cuando la relación es recíproca (bi-direccional) la variable causa es a su vez efecto de la otra, como lo muestra la Figura 7. Este tipo de relaciones se representa como dos flechas separadas orientadas en sentidos contrarios. Una relación recíproca es en definitiva un bucle de retroalimentación entre dos variables.

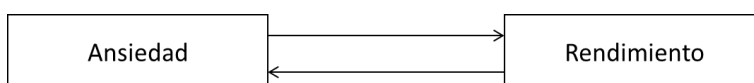


Figura 7. Relación causal recíproca. Fuente: Ruiz et al. [83].

2.9.1.3 Submodelos básicos

El modelo de medición está representado por los indicadores observables que miden al constructo latente, los errores que afectan estas mediciones y las relaciones que se espera encontrar entre los constructos relacionados entre sí.

En la práctica, un modelo SEM general se puede descomponer en dos submodelos [82]: un modelo de medición y un modelo estructural. El modelo de medición define las relaciones entre las variables observadas y no observadas. En otras palabras, proporciona el vínculo entre las puntuaciones en un instrumento de medición (es decir, las variables observables) y las construcciones subyacentes que están diseñadas para medir (es decir, las variables latentes no observadas). El modelo de medición, entonces, representa el modelo AFC descrito anteriormente, ya que especifica el patrón mediante el cual cada medida se carga en un factor particular. En contraste, el modelo estructural define las relaciones entre las variables no observadas. En consecuencia, especifica la manera en que determinadas variables

latentes influyen directa o indirectamente (es decir, "causan") cambios en los valores de ciertas otras variables latentes en el modelo.

Considerados por separado, los elementos dentro de cada rectángulo en la Figura 8 representan dos modelos confirmatorios [82]. El encerramiento de los dos factores dentro de la elipse representa un modelo variable latente completo. El modelo de AFC a la izquierda del diagrama representa un modelo de un factor (MSC) medido por tres variables observadas (SDQMSC, APIMSC y SPPCMSC), mientras que el modelo AFC de la derecha representa un modelo de un factor (MATH) medido por dos variables observadas (MATHGR-MATHACH). En ambos casos, la regresión de las variables observadas en cada factor y las variaciones de ambos factores y los errores de medida son el interés primario.

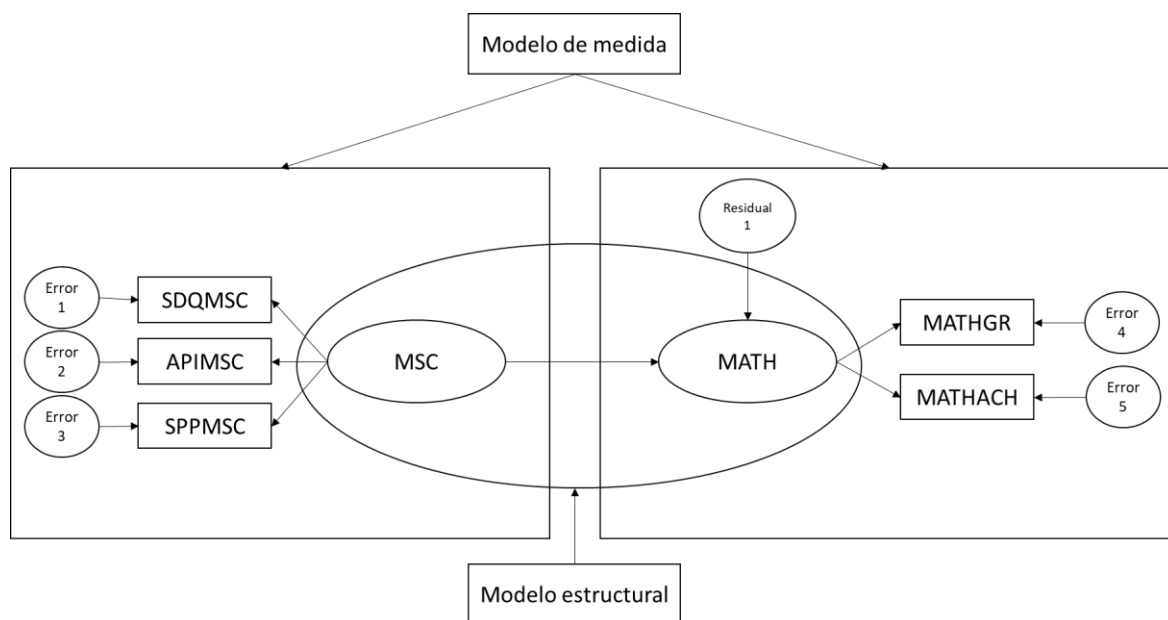


Figura 8. Modelo general de ecuaciones estructurales. Fuente: Byrne [82].

2.9.2 Etapas del modelado de ecuaciones estructurales

En general el SEM prueba un modelo teórico hipotético, que tiene su base en la teoría de prueba. La teoría se define como las relaciones entre constructos; los constructos se establecen primero probando modelos de factores confirmatorios, que crean variables latentes que se utilizan en el modelo de ecuación estructural.

Las etapas que conducen a SEM involucran especificación, identificación, estimación, prueba y modificación del modelo. La metodología SEM pasa de modelos de medida a modelos estructurales usando variables latentes. Una vez que los modelos de medición para las variables independientes y dependientes indican una adecuada información para el ajuste del modelo, las relaciones entre las variables latentes se prueban en un modelo estructural. Los pasos del modelado con SEM se describen en la siguiente sección considerando 5 etapas [84].

2.9.2.1 Especificación del modelo

La estimación de un modelo comienza con la formulación de la teoría que lo sustenta. Dicha teoría debe estar formulada de manera que se pueda poner a prueba con datos reales representados como pruebas de hipótesis. El proceso comienza con la definición teórica de los constructos involucrados. La operacionalización de un constructo da como resultado una serie de preguntas en un formato común como una escala Likert o una escala diferencial semántica. Las definiciones y los elementos que los constituyen se derivan de dos enfoques comunes [85]:

Escalas previas de investigación. En muchos casos, los constructos pueden definirse como lo fueron en estudios de investigación previos. Se realiza una búsqueda en la literatura sobre los constructos individuales y se identifican escalas previamente válidas.

Desarrollo de nueva escala. Es apropiado cuando se está estudiando algo que no tiene un antecedente con investigaciones previas. El proceso general para desarrollar escalas puede ser largo y detallado.

Con frecuencia es necesario el desarrollo o la modificación del instrumento al nuevo contexto. En cada caso, la forma en que el investigador selecciona los elementos para medir cada constructo establece las bases para todo el resto del análisis SEM. Es necesario asegurarse que la calidad de la medición permita sacar conclusiones válidas para ello se inicia con una prueba piloto.

2.9.2.1.1 Prueba piloto

En general, cuando las medidas se desarrollan para un estudio, se debe realizar algún tipo de prueba previa. La prueba piloto debe utilizar encuestados similares a los de la población a estudiar para evaluar los elementos en busca de adecuación. Las pruebas preliminares son particularmente importantes cuando las escalas se aplican en contextos específicos (por ejemplo, situaciones de compra, industrias u otras instancias donde la especificidad es primordial) o en contextos fuera de su uso normal. Las pruebas preliminares se realizan de manera idéntica al análisis del modelo final; si se detecta que los elementos no se comportan estadísticamente como se esperaba pueden necesitar ser refinados o eliminados para evitar estos problemas cuando se analiza el modelo final.

2.9.2.2 Identificación del modelo

Un modelo es identificado si los grados de libertad (df) son iguales o mayores que 1. Un $df = 0$ indica un modelo saturado, por otra parte, un modelo sub-identificado tendría grados de libertad negativos porque se estiman más parámetros que valores distintos en la matriz de covarianza. En este caso el interés es en modelos sobre-identificados, que especifican menos caminos o relaciones variables, pero la matriz de varianza implícita (reproducida) del modelo está cerca de la matriz de covarianza de la muestra. El orden y la condición de rango también son otras características de la matriz que indican que se identifica un modelo, lo que implica que los parámetros pueden estimarse.

Con los elementos establecidos del instrumento, la investigación debe especificar el modelo de medición. En esta etapa, se identifica cada constructo latente que se incluye en el modelo y las variables indicadoras (preguntas) se asignan a estos constructos latentes. Un modelo de medición hace uso de: relaciones de medida entre las preguntas y los constructos, relaciones correlacionales entre constructos y términos de error para las preguntas.

2.9.2.2.1 Notación SEM

Para representar un modelo causal y las relaciones es común el uso de gráficos de rutas que facilitan el análisis en programas estadísticos. Un elemento clave en los gráficos es determinar la notación usada para indicadores, constructos y las relaciones entre ellos.

Los modelos son esquemáticamente representados usando configuraciones de 4 símbolos geométricos. Círculos o elipses representan factores latentes no observables, cuadrados o rectángulos indican variables observables, flechas unidireccionales indican el impacto de una variable sobre otra, cuyo origen es la variable predictora y cuyo final, donde se encuentra la punta de la flecha, es la variable dependiente y flechas bidireccionales representan covarianzas o correlaciones entre pares de variables [86].

Una representación más explícita de los elementos que componen un modelo causal hipotético es mostrada en la Figura 9.

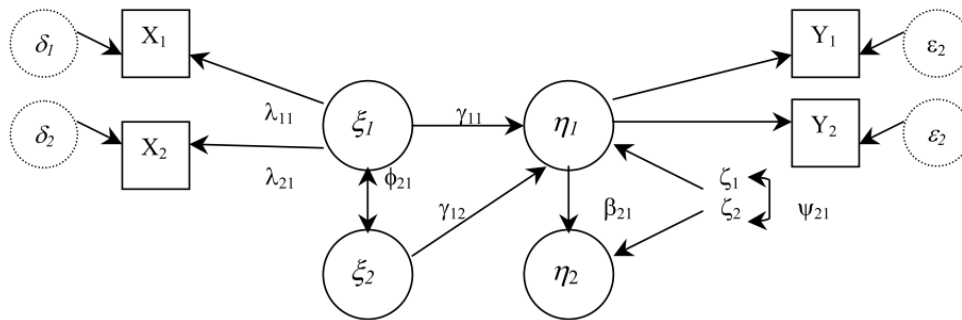


Figura 9. Modelo causal hipotético. Fuente: Casas [86].

Donde:

Variables latentes: endógenas η , exógenas ξ

Variables observadas: endógenas Y , exógenas X

Errores de medida: variables observadas endógenas ε variables observadas exógenas δ

Término de perturbación: ζ , que incluye los efectos de las variables omitidas, los errores de medida y la aleatoriedad del proceso especificado. La variación en el término de perturbación se simboliza por ψ y la covariación entre los términos de perturbación i -ésimo y j -ésimo se denota por ψ_{ij}

Coeficiente de regresión: λ que relaciona las variables latentes con los indicadores

Coeficientes de regresión: γ, β, ϕ que relacionan las variables latentes entre sí, y las variables observadas entre sí.

Incluso con instrumentos bien establecidos, es importante confirmar la validez y la uni-dimensionalidad en el contexto específico. En cualquier desarrollo de escala, deben abordarse cuestiones relacionadas con el número de indicadores y el tipo de constructo. Cualquier problema no resuelto en esta etapa afectará en todo el análisis, a menudo de manera invisible.

2.9.2.3 Estimación del modelo

En la literatura destacan para la estimación de la matriz residual los siguientes métodos: estimación de máxima verosimilitud, mínimos cuadrados no ponderados, mínimos cuadrados ponderados, mínimos cuadrados generalizados y métodos libres de distribución asintótica. El método de estimación estadística dependerá de las características o conveniencia de los datos en el modelo teórico planteado. Por ejemplo, para el método mínimos cuadrados no ponderados es importante que se cumplan los supuestos de distribución normal y que todas las variables observadas tengan la misma escala [84]. Por otro lado, los métodos de máxima verosimilitud y mínimos cuadrados generalizados suponen normalidad multivariada y es posible utilizar diversas escalas. En especial el método de máxima verosimilitud, maneja datos que no cumplen con los supuestos paramétricos, pero producen estimaciones robustas de los parámetros [87].

2.9.2.4 Evaluación del modelo

Una vez que se ha estimado un modelo es necesario evaluar su calidad, determinando que tan bien se ajustan los datos. Para determinar la significancia estadística de un modelo teórico Schumacker & Lomax [84] sugieren 3 criterios:

El primero es la prueba de ajuste de un modelo en función de la no significación de la estadística de chi-cuadrado. Cuando no es significativo, indica que la matriz de varianza-covarianza original y la matriz de varianza-covarianza implícita en el modelo son similares. Esto significa que el modelo es una buena representación de las relaciones entre las variables observadas, es decir, su varianza y covarianza. El segundo criterio es la significancia estadística de cada parámetro estimado en el modelo. Estos se conocen como valores críticos y se calculan dividiendo las estimaciones de parámetros no estandarizados por sus respectivos errores estándar. Y finalmente el tercer criterio es considerar la magnitud y dirección de los parámetros estimados para asegurar que sean consistentes con la teoría.

2.9.2.4.1 Índices de bondad ajuste

Existen numerosos criterios subjetivos para evaluar un ajuste de modelo bajo diferentes supuestos de construcción. Muchos índices de ajuste del modelo SEM no tienen una prueba estadística única de significación que identifique un modelo correcto, con los datos de una muestra, especialmente porque pueden existir modelos equivalentes o modelos alternativos que producen exactamente los mismos datos para el ajuste del modelo [84]. Es posible distinguir criterios de ajuste basados en 3 tipos de índices: los de ajuste absoluto, los de ajuste relativo y los de ajuste parsimonioso.

2.9.2.4.2 Índices de ajuste absoluto

Los índices de ajuste absoluto determinan qué tan bien un modelo a priori se ajusta a los datos de la muestra y señala qué modelo propuesto tiene el mejor ajuste. Son los que proporcionan la indicación de cuán bien la teoría propuesta se ajusta a los datos. A diferencia de los índices de ajuste incremental, su cálculo no se basa en la comparación con un modelo de referencia [88].

Chi-cuadrado χ^2 Un valor significativo de χ^2 en relación con los grados de libertad indica que las matrices de varianza-covarianza observada e implícita son diferentes. La significancia estadística indica la probabilidad de que esta diferencia se deba a la variación del muestreo. Un valor χ^2 no significativo indica que las dos matrices son similares, lo que indica que el modelo teórico implícito reproduce significativamente las relaciones muestra varianza-covarianza en la matriz. Por lo anterior se espera obtener un valor χ^2 no significativo con grados de libertad asociados.

También es importante considerar que la prueba χ^2 puede conducir a conclusiones erróneas en el análisis de las salidas. El ajuste es sensible al tamaño de la muestra porque a medida que aumenta generalmente por arriba de 200 el estadístico χ^2 tiende a indicar significancia. En contraste, a medida que disminuye el tamaño de la muestra generalmente por debajo de 100, la χ^2 indica niveles de probabilidad no

significativos. Por lo tanto, la estadística de chi-cuadrado se ve afectada por el tamaño de la muestra, como lo señala su cálculo,

$$\chi^2 = (n - 1)F_{ML}, \quad (3)$$

Donde n es el tamaño de la muestra y F_{ML} es la función con el estimador de máxima verosimilitud.

Índice de bondad de ajuste (GFI). Se basa en la relación de la suma de las diferencias cuadráticas entre las matrices observadas y reproducidas y las varianzas observadas [84]. El GFI mide la cantidad de varianza y covarianza en S que predice la matriz reproducida, Σ . Si $GFI = 0.97$, entonces la matriz reproducida Σ predice el 97% de la matriz S . La fórmula básica es

$$GFI = 1 - \left[\frac{\chi_{modelo}^2}{\chi_{nulo}^2} \right] \quad (4)$$

Donde χ_{nulo}^2 es el valor de Chi-cuadrada para el modelo de independencia informado en la salida de la computadora.

Índice de bondad de ajuste ajustado (AGFI). Este índice es ajustado por los grados de libertad de un modelo en relación con el número de variables. El índice AGFI es calculado como

$$AGFI = 1 - \left[\left(\frac{k}{df} \right) (1 - GFI) \right] \quad (5)$$

Donde k es el número de valores distintos únicos en S , df los grados de libertad en el modelo y GFI el valor del índice.

Índice de error cuadrático medio de aproximación (RMSEA).

Este índice toma en cuenta tanto los grados de libertad como el tamaño de la muestra. Los grados de libertad se consideran una medida de la complejidad del modelo. Es un índice de "error de aproximación" porque evalúa la medida en que un modelo se ajusta razonablemente bien en la población. Matemáticamente se expresa como:

$$RMSEA = \sqrt{\chi^2_{Modelo} - df_{Modelo} / [(N - 1)df_{Modelo}]} \quad (6)$$

Donde χ^2_{Modelo} es el valor de Chi-cuadrada para el modelo, df_{Modelo} los grados de libertad del modelo y N el número de la muestra.

Índice de la raíz del cuadrado medio del residuo (RMR). El índice RMR usa la raíz cuadrada de las diferencias cuadráticas medias entre los elementos de la matriz en S y Σ . Debido a que no tiene un nivel aceptable definido, es mejor usarlo para comparar el ajuste de dos modelos alternativos diferentes con los mismos datos. El índice RMR se calcula como

$$RMR = \left[\left(\frac{1}{k} \right) \sum_{ij} (S_{ij} - \Sigma_{ij})^2 \right]^{1/2} \quad (7)$$

Donde k es el número de valores distintos únicos en S y la Σ representa la matriz reproducida.

2.9.2.4.3 Índices de ajuste incremental

Los índices de ajuste incremental, también conocidos como comparativos o de ajuste relativo comparan el valor de chi-cuadrada con un modelo de referencia. Para estos modelos, la hipótesis nula significa independencia entre las variables [88]. El modelo nulo también podría ser cualquier modelo que establezca una línea de base a partir de la cual uno podría esperar que otros modelos alternativos sean diferentes [84]. Entre estos índices destacan los siguientes:

Índice de Tucker-Lewis (TLI). Fue desarrollado por Tucker y Lewis inicialmente para el factor análisis y posteriormente extendido para su uso en el modelado de ecuaciones estructurales. La medida puede ser usada para comparar modelos alternativos o comparar el modelo propuesto contra el modelo nulo. Su cálculo se realiza de la siguiente forma:

$$TLI = \frac{\left[\left(\frac{\chi^2_{nulo}}{df_{nulo}} \right) - \left(\frac{\chi^2_{propuesto}}{df_{propuesto}} \right) \right]}{\left(\frac{\chi^2_{nulo}}{df_{nulo}} \right) - 1} \quad (8)$$

La escala de valores va desde 0 considerando que no hay ajuste hasta 1 donde el ajuste sería perfecto.

Índice de ajuste normalizado (NFI). El NFI es una medida que reescala el valor de chi-cuadrado en un rango de 0 (sin ajuste) a 1 (ajuste perfecto). Es usado para comparar un modelo restringido con un modelo completo usando un modelo de referencia, es calculado de la siguiente manera:

$$NFI = (\chi_{nulo}^2 - \chi_{modelo}^2) / \chi_{nulo}^2 \quad (9)$$

Índice de ajuste comparativo (CFI). El índice CFI indica la relativa falta de ajuste de un modelo específico frente al modelo de referencia. Está normalizado y varía de 0 a 1, con valores más altos que representan un mejor ajuste. El CFI se usa ampliamente debido a sus puntos fuertes, incluida su relativa insensibilidad a la complejidad del modelo, se calcula de la siguiente manera [87]:

$$CFI = 1 - \left[\frac{\chi_k^2 - df_k}{\chi_N^2 - df_N} \right] \quad (10)$$

Donde k representan los valores asociados con el modelo especificado por la teoría y subíndice N denota valores asociados con el modelo estadístico nulo.

2.9.2.4.4 Índices de parsimonia

Los índices de parsimonia analizan el número de parámetros estimados requeridos para lograr un nivel específico de ajuste del modelo. Básicamente, un modelo identificado se compara con un modelo restringido [84].

Índice de ajuste normado de parsimonia (PNFI): El índice PNFI considera el número de grados de libertad utilizados para obtener un nivel de ajuste dado; los valores altos representan un ajuste relativamente mejor. Los valores del PNFI se utilizan para comparar modelos con diferentes grados de libertad. Se expresa en forma matemática como:

$$PNFI = (df_{propuesto} / df_{nulo}) NFI \quad (11)$$

Criterio de información Akaike (AIC). La medida AIC se usa para comparar modelos con diferentes números de variables latentes, de manera muy similar a

como se usa el PNFI. La medida puede ser calculada de 2 formas diferentes: $\chi^2 = 2q$, donde q = número de parámetros en el modelo, o como $\chi^2 - 2df$. El primer resultado es positivo y el segundo negativo, pero valores de AIC cercanos a cero indica un modelo más parsimonioso. AIC utiliza la teoría normal de mínimos cuadrados ponderados de chi-cuadrada, no la función de ajuste mínimo de chi-cuadrada.

2.9.2.5 Modificación del modelo

Cuando se realizan las pruebas de hipótesis, un modelo puede no ajustarse a los datos. Para realizar cambios es posible revisar los valores residuales en la matriz, los índices de modificación o bien la teoría para realizar cambios. No se recomienda cambiar el modelo estructural agregando o eliminando una ruta a menos que una teoría adicional corrobore la modificación del modelo estructural. Generalmente, el modelo de medición requerirá agregar un término de covarianza de error entre las variables observadas, que es suficiente para proporcionar una mejor información para el ajuste del modelo. Cuando se agrega un término de covarianza de error, se debe proporcionar una justificación, que generalmente incluye variables observadas similares en un factor, la misma escala de medición o instrumentación similar. También es plausible que el modelo simplemente no se ajuste a los datos, lo que implica que la teoría no es compatible o tal vez otra muestra aleatoria de datos funcionará mejor [84].

2.9.2.6 Validación del modelo

Una vez establecido el modelo final con un ajuste adecuado, la investigación futura debe llevar a cabo la validación del modelo replicando el estudio, para ello se realiza una validación cruzada (dividiendo aleatoriamente la muestra y ejecutando el análisis en ambos conjuntos de datos) [84].

Para el proceso de validación se considera el índice de validación cruzada esperado (ECVI abreviado por sus siglas en inglés) el cual indica si existe la probabilidad de que un modelo se valide en una misma población con muestras de tamaño similar.

El ECVI mide la diferencia entre la matriz de covarianza ajustada en la muestra analizada y la matriz de covarianza esperada que se obtendría en otra muestra de tamaño equivalente. Se realiza una comparación de los modelos mediante el uso del ECVI para cada modelo y luego todos los valores de ECVI se colocan en orden de clasificación; el modelo que tiene el valor ECVI más pequeño presenta el mayor potencial de replicación. Debido a que los coeficientes de ECVI pueden tomar cualquier valor, no hay un rango de valores apropiado [89].

2.9.3 Software

El modelado de ecuaciones estructurales permite modelar relaciones complejas entre variables observables y variables latentes. Puede considerarse como una combinación de modelos de análisis factorial (llamados modelos de medición) y modelos de regresión (llamados modelos estructurales) [90].

Existen diversos programas comerciales y programas de libre acceso para el desarrollo de SEM. La elección del programa a utilizar dependerá del propósito del análisis y del dominio en las habilidades del usuario [90]. Byrne indica tres aspectos relativos para decidir el mejor programa: 1) la familiaridad con los conceptos y aplicación, b) los tipos de modelos SEM a probar y 3) la preferencia con respecto a la interfaz manual o gráfica. Se sugiere que los principiantes pueden considerar que Amos o EQS son los más fáciles de usar, y que los estudiantes más avanzados pueden preferir usar EQS, LISREL o Mplus. A diferencia de Amos, EQS y LISREL, Mplus requiere entradas basadas en comandos, y los usuarios que están acostumbrados a las interfaces gráficas pueden necesitar algo de tiempo para sentirse cómodos con el programa [91].

La tabla 5 muestra las principales fortalezas de los programas auxiliares en el análisis de SEM.

Tabla 5. Comparación de programas auxiliares en SEM.

Programa	Fortalezas	Características especiales
AMOS	Interface gráfica. Buena organización y formato de salida de acceso rápido.	Opción de estimación bayesiana. Calcula valores p , índices de ajuste y normalidad de datos.
PLS	Interface de paso a paso. Permite obtener estimaciones de los tamaños de muestra mínimos requeridos para los estudios.	Calcula valores p , índices de ajuste y coeficientes de colinealidad. Identifica explícitamente funciones no lineales que conectan pares de variables latentes en modelos SEM.
Paquete sem R	Entorno de código abierto con características completas de R que incluyen capacidades gráficas.	Incorporación de mínimos cuadrados de dos etapas para el modelado y capacidad de crear diagrama de ruta a través de <i>graphviz</i>
LISREL	Software de modelado lineal general para SEM, modelado multinivel, modelado lineal generalizado y modelado recursivo.	Estimación de residuos observacionales en análisis factorial y modelos de ecuaciones estructurales.
Mplus	Marco de modelado integrado para manejar variables continuas, categóricas, observadas y latentes; incorporación de métodos para el manejo de datos faltantes.	Fácil implementación de efectos de interacción entre variables latentes. Capacidad única que incluye SEM bayesiano, SEM exploratorio, manejo de recuento y valores censurados.
EQS	El modelado estructural se simplifica al ofrecer diferentes formas de crear modelos y mayor capacidad para el análisis exploratorio. Estimaciones de confiabilidad para el modelo de medición.	Capacidad única para manejar variables no normales en situaciones de datos completos y faltantes. Capacidad para calcular multiplicadores de Lagrange multivariados y pruebas de Wald

Fuente: Adaptado de Narayanan [90].

3. Metodología

Se desarrolló una investigación de naturaleza explicativa, transversal y no experimental, en el sector de mandos medios y superiores de Baja California. Los instrumentos aplicados a la muestra fueron los más representativos de la literatura consultada por sus múltiples ventajas en el sector específico. La recolección de los datos se llevó a cabo con la técnica de la encuesta presencial. Para el procesamiento de la información se realizó un análisis factorial exploratorio, posteriormente un análisis factorial confirmatorio y finalmente se aplicó SEM como el método más adecuado para investigar los efectos tanto directos como indirectos en las variables no observables. A continuación, se describen las etapas que incluyeron la metodología desarrollada. La figura 10 muestra la descripción general de la metodología utilizada, que a continuación se detalla en el presente capítulo.

3.1 Instrumentos para la recolección de datos

La recolección de datos en el sector de estudio fue llevada a cabo por medio de un cuestionario integral dividido en 4 secciones. En la presentación del cuestionario se informó sobre la investigación y se solicitó la firma de consentimiento informado en caso que el trabajador aceptara participar. La primera sección contiene los datos demográficos como: edad, género, horas trabajadas, el nivel de educación, peso y talla (los dos últimos utilizados para calcular el índice de masa corporal en cada participante); la segunda parte se compone del instrumento MBI-GS (descrito a detalle en el apartado de marco teórico) utilizado para medir el síndrome burnout y finalmente la tercera sección lo compone el mapa corporal de Marley y Kumar (descrito a detalle en el apartado de marco teórico) donde se consideran las MME y la disconformidad en los ojos.

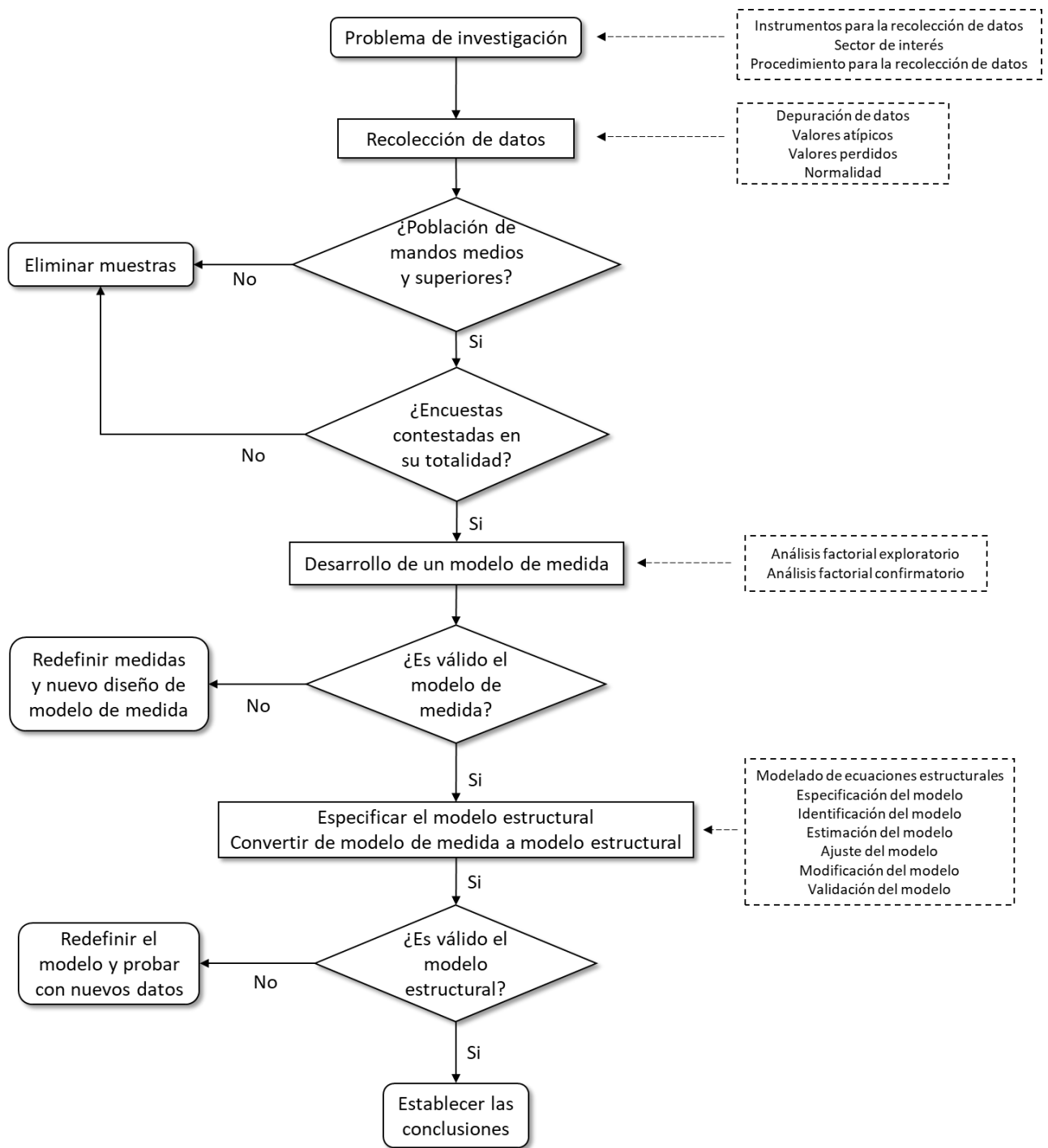


Figura 10. Metodología utilizada. Fuente: Elaboración propia.

3.2 Sector de interés

El sector de interés lo componen los mandos medios y superiores de las IMMEX. Mandos medios estuvo integrado por supervisores, líderes de grupos, técnicos de producción, ingenieros y personal de oficina; mientras que mandos superiores lo integraron únicamente gerentes de áreas y directores.

Este sector de ejecutivos se caracteriza por ocupar posiciones jerárquicas bien pagadas, tener poder y ostentar prestigio. En particular los gerentes juegan un papel importante en relación con la calidad del trabajo y el compromiso de los empleados; su misión es garantizar que el desempeño colectivo del trabajo produzca los resultados esperados. Su posición es fundamental a medida que transmiten, contribuyen y equilibran las decisiones "de arriba hacia abajo" con las contribuciones "de abajo hacia arriba" de sus equipos. Desempeñan un papel de liderazgo en la elaboración del clima social en el trabajo. Los gerentes también deben supervisar la implementación de prácticas de calidad laboral. La falta de cortesía, respeto y atención de los gerentes es fuertemente percibida negativamente por los subordinados; altos esfuerzos en el trabajo y baja recompensa puede ocasionar riesgos a la salud [71].

Tanto la calidad del liderazgo [92] como los niveles de burnout de cada trabajador tendrá un impacto mental en el trabajo [93]. En Estados Unidos alrededor del 70% cree que sus supervisores inmediatos logran que las personas trabajen juntas, brindan comentarios útiles, ayudan a realizar el trabajo, alientan, apoyan el desarrollo de los trabajadores, y reconocen por hacer un buen trabajo. Se observan respuestas casi idénticas en la República de Corea; por otro lado aparecen tasas ligeramente más altas en los Estados Unidos de América que van del 73% al 79% [8].

La gerencia de nivel medio representa una posición central de comunicación en las organizaciones, es la unión entre los niveles superiores donde se desarrolla la estrategia organizacional y la toma de decisiones, así como los niveles bajos en los cuales se lleva a cabo la operación y ejecución de dichas estrategias [94]. Además de mantener contacto con el personal interno también lo mantiene con proveedores y clientes externos [34].

3.3 Procedimiento para la recolección de datos

La recolección de datos se llevó a cabo en empresas pertenecientes al sector IMMEX de las ciudades de Ensenada, Tijuana y Mexicali del estado de Baja California, México.

Las muestras fueron obtenidas de forma presencial en las empresas por medio del método no probabilístico por conveniencia. El grupo de interés fue únicamente mandos medios y superiores. Mandos medios incluyen supervisores, líderes de grupo y técnicos de producción, ingeniería y departamentos financieros. Mientras que mandos superiores incluyen jefes de departamentos y directores.

Para la aplicación de los cuestionarios primero se enviaron correos por medio de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social a las distintas empresas para dar a conocer el proyecto. Posteriormente, con las empresas interesadas se concertó una cita para exponer el proyecto a la directiva o departamentos interesados; se tuvo un total de 11 empresas interesadas y finalmente se contó con la participación de 8 empresas de las ciudades de Ensenada, Tijuana y Mexicali.

La administración de los cuestionarios se llevó a cabo en forma presencial. Se realizó la visita a las empresas interesadas y por grupo de 15 trabajadores como máximo se les explicaba por medio de una plática introductoria el propósito del estudio; los criterios de selección y la instrucción para contestar cada sección del cuestionario. En todas las etapas de la recolección de datos se enfatizó al personal que la participación era voluntaria, anónima y confidencial, así como también se mencionó que eran libres de no participar en la investigación si así lo deseaban.

Los criterios de exclusión de la muestra fueron: mujeres embarazadas, personal que no pertenece a mandos medios y superiores, así como cuestionarios contestados parcialmente o incompletos.

La recolección de datos se llevó a cabo respetando las políticas de confidencialidad de las empresas participantes, además de ser conducida en todo el proceso de acuerdo con la declaración de Helsinki [95], incluyendo los requerimientos legales respetados en México.

3.4 Depuración de datos

La captura de la información obtenida y análisis estadístico de los datos fue desarrollada en el software IBM® SPSS® estadístico versión 23 (compañía IBM, Chicago, IL, USA), edición de 64 bits con Amos™ (análisis de estructuras de momentos) como paquete complementario.

Los datos obtenidos de la muestra pasaron por un proceso de verificación de supuestos críticos, ya que realizar un análisis en las condiciones iniciales sin este procedimiento previo conduce a cometer errores y tomar decisiones equivocadas con base a los resultados obtenidos, además de alejar los resultados reales [96].

Para la depuración de los datos se consideraron 3 criterios a evaluar: datos atípicos, datos faltantes, normalidad univariada, normalidad multivariada y multicolinealidad.

3.4.1 Valores atípicos

Los datos atípicos o influyentes pueden definirse como valores de datos que son extremos o atípicos en las variables independientes (X) o dependientes (Y) o en ambas. Los valores atípicos pueden ocurrir como resultado de errores de observación, errores de entrada de datos, errores de instrumentos basados en el diseño o instrucciones, o valores extremos reales de los datos recolectados en encuestas. Debido a que los valores atípicos afectan la media, la desviación estándar y los valores del coeficiente de correlación, deben explicarse, eliminarse o adaptarse mediante el uso de estadísticas sólidas [84]. En la presente investigación se detectaron datos atípicos considerando análisis estadísticos visualizando diagramas de caja, diagramas de dispersión, patrones en las opciones de respuestas en escalas Likert, por ejemplo cuando la persona selecciona la misma opción de respuesta para las preguntas u opciones ascendentes o descendentes en preguntas consecutivas (1, 1, 1, 1, 1 ó 1, 2, 3, 4, 5... etc.) y finalmente mediante la distancia de Mahalanobis, que representa una medida estadística en unidades de desviación estándar, de un punto relativo al centroide [91].

3.4.2 Valores perdidos

El análisis estadístico de los datos se ve afectado por la falta de valores de datos en las variables. Es decir, no todos los sujetos tienen un valor real para cada variable en el conjunto de datos. Es una práctica común en los paquetes estadísticos tener valores predeterminados para manejar los valores faltantes. Se necesita precaución porque en general los softwares varían sobre qué valores de datos faltantes están permitidos. Además, un archivo de datos con espacios en blanco por datos faltantes puede causar errores de entrada de datos. El investigador tiene la opción de eliminar sujetos que tienen valores faltantes o bien reemplazar los valores de datos faltantes por la media y la mediana según sea el caso [84].

3.4.3 Normalidad

La normalidad de los valores fue medida por medio de los índices de asimetría y de curtosis mediante el software SPSS®.

Las estadísticas inferenciales suponen que los datos se distribuyen normalmente. Los datos asimétricos (falta de simetría) ocurren con mayor frecuencia en una parte de la escala de medición y afectan la varianza-covarianza entre las variables. Además, la curtosis (pico) en los datos afectará las estadísticas. Los valores de datos leptocúrticos son más altos que la distribución normal, mientras que los valores de datos platicúrticos son más planos y más dispersos a lo largo del eje X, pero tienen una baja frecuencia constante en el eje Y, es decir, la distribución de frecuencia de los datos parece más rectangular [84].

Para el análisis de la curtosis multivariada se utilizó el coeficiente de Mardia; este coeficiente indica la medida en que la distribución multivariada de todas las variables observadas tiene colas que difieren de las características de la distribución normal [97].

3.5 Validación del Instrumento

Posterior a la aplicación y depuración de la base de datos, es necesario validar el instrumento de MBI-GS en la muestra seleccionada considerando el contexto particular. El objetivo es verificar que realmente se está midiendo lo que se pretende medir, para esto se llevó a cabo la validación del constructo burnout formado por 3 dimensiones, a través de un análisis factorial. Se realiza un análisis factorial exploratorio (AFE) de la matriz de correlaciones entre las variables, el AFE dicta la distribución de las dimensiones latentes del constructo burnout.

Finalmente, para evaluar la confiabilidad y consistencia de los hallazgos, se sigue un enfoque confirmatorio, es decir, después de realizar el AFE, se llevó a cabo un AFC utilizando para ello el software SPSS Amos, versión 23.

Por otra parte, también se desarrolló un análisis del sistema de medición por medio de un análisis de repetibilidad y reproducibilidad cruzado (RyR) como proceso de evaluación del sistema de medición que involucró el uso de una báscula digital de vidrio marca Taylor utilizada para la toma de medidas de cada trabajador en la muestra.

3.6 Modelado de ecuaciones estructurales

El SEM es una metodología estadística que adopta un enfoque confirmatorio (es decir, prueba de hipótesis) para el análisis de una teoría estructural relacionada con algún fenómeno. De acuerdo a las teorías planteadas en la presente investigación se pretende probar los procesos causales en estudio representados por una serie de ecuaciones estructurales (es decir, de regresión), y por otra parte que estas relaciones estructurales pueden modelarse gráficamente para permitir una conceptualización más clara de la teoría en estudio. A continuación, se muestra el desarrollo en sus diversas fases para la prueba de las hipótesis propuestas.

3.6.1 Especificación del modelo

En esta etapa se llevó a cabo la conformación de un modelo teórico construido con base en una revisión exhaustiva de literatura sobre las variables a investigar. La selección de los instrumentos para medir dichas variables fue considerando, por un lado, la fiabilidad global del instrumento en otras investigaciones y que fueran ampliamente usados; y por otra parte la población a quien van dirigidos para su fácil aplicación y comprensión en este caso para los mandos medios y superiores de las IMMEX.

Constructo burnout. La primera variable considerada fue el SB; puede entenderse como una experiencia subjetiva en la que sentimientos, emociones y cogniciones de carácter negativo interactúan generando reacciones psicológicas y fisiológicas nocivas para los individuos y su desempeño laboral. El constructo burnout es definido en la presente investigación como una evolución del estrés crónico y se caracteriza a partir de sus 3 dimensiones conocidas como: agotamiento emocional, cinismo y eficiencia profesional como lo muestra la Figura 11.

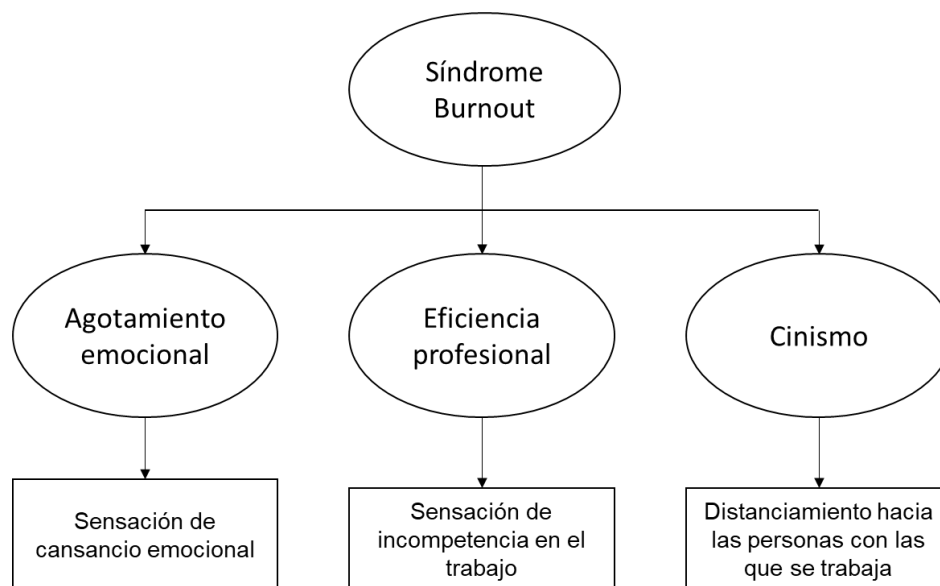


Figura 11. Constructo burnout. Fuente: Adaptado de Maslach y Jackson [45].

Variables de las molestias musculoesqueléticas. Las enfermedades musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo se han observado comúnmente en trabajos que exigen cargas físicas que exceden las capacidades del trabajador o su nivel de repetición en movimientos es alto, afectando la calidad de vida de las personas sin embargo, recientemente con el rápido desarrollo de las tecnologías informáticas y el uso cada vez mayor de las computadoras se ha observado un aumento en la frecuencia de los síntomas en personal sometido a largas jornadas en posturas semi-estáticas como son los mandos medios y superiores. La caracterización de las molestias musculoesqueléticas en la presente investigación se llevó a cabo por medio de 4 variables con valores numéricos enteros que representaron el nivel de acción que requería la parte del cuerpo estipulada. Estas variables son consideradas como las más representativas por el personal de mandos medios y superiores por presentar estas molestias en el nivel rojo del semáforo establecido que significa que requieren atención a la brevedad (Figura 12).

Variable obesidad. La obesidad ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, y cada año mueren, como mínimo, 2.8 millones de personas a causa de la obesidad o sobrepeso. Aunque anteriormente se consideraba un problema confinado a los países de altos ingresos, en la actualidad la obesidad también es prevalente en los países de ingresos bajos y medianos [98]. La variable obesidad fue representada en la investigación como una variable numérica resultado de calcular el índice de masa corporal.

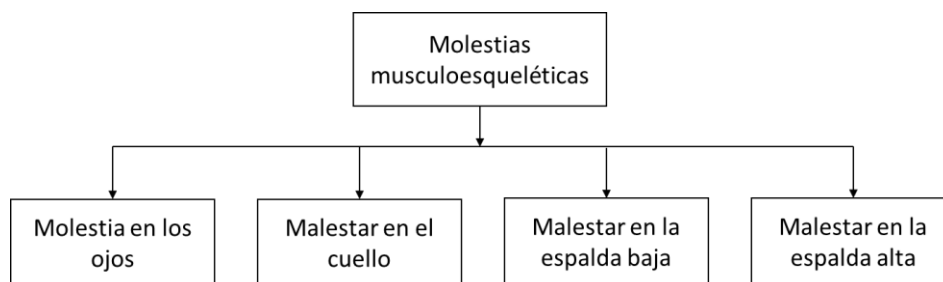


Figura 12. Molestias musculoesqueléticas frecuentes. Fuente: Elaboración propia.

Variable horas. La variable de horas representa en el modelo la duración de la jornada laboral por semana (en horas).

3.6.2 Identificación del modelo

El tema de la identificación se centra en si existe o no un conjunto único de parámetros consistentes con los datos. Esta pregunta se relaciona directamente con la transposición de la matriz de varianza-covarianza de las variables observadas (los datos) en los parámetros estructurales del modelo en estudio. Si se puede encontrar una solución única para los valores de los parámetros estructurales, se considera que el modelo está identificado [89]. Como consecuencia, los parámetros se consideran estimables y, por lo tanto, el modelo es comprobable. Si, por otro lado, no se puede identificar un modelo, indica que los parámetros están sujetos a arbitrariedad, lo que implica que diferentes valores de parámetros definen el mismo modelo; en ese caso, no es posible obtener estimaciones consistentes para todos los parámetros y, por lo tanto, el modelo no puede evaluarse empíricamente. En específico el aspecto de identificación se centra en la medida en que se puede inferir un conjunto único de valores para los parámetros desconocidos a partir de una matriz de covarianza dada de variables analizadas que es reproducida por el modelo.

Los modelos estructurales pueden estar simplemente identificados, sobreidentificados o subidentificados [89]. Un modelo identificado es aquel en el que existe una correspondencia uno a uno entre los datos y los parámetros estructurales. Es decir, el número de varianzas y covarianzas de datos es igual al número de parámetros a estimar. Sin embargo, a pesar de la capacidad del modelo de proporcionar una solución única para todos los parámetros, el modelo identificado no es científicamente interesante porque no tiene grados de libertad y, por lo tanto, nunca puede ser rechazado.

Un modelo sobreidentificado es aquel en el que el número de parámetros estimables es menor que el número de puntos de datos (es decir, varianzas y covarianzas de las variables observadas). Esta situación da como resultado grados de libertad positivos que permiten el rechazo del modelo, lo que lo hace de uso científico. El objetivo de la presente investigación fue especificar un modelo tal que cumpliera con el criterio de sobreidentificación.

Finalmente, un modelo subidentificado es aquel en el que el número de parámetros a estimar excede el número de varianzas y covarianzas (es decir, puntos de datos). Como tal, el modelo contiene información insuficiente (de los datos de entrada) con el fin de lograr una solución determinada de estimación de parámetros; es decir, un número infinito de soluciones son posibles para un modelo no identificado.

3.6.2.1 Modelo estructural

El modelo estructural es el modelo de ruta, que se relaciona con variables independientes a dependientes. En tales situaciones, la teoría, la experiencia previa u otras pautas permiten al investigador distinguir qué variables independientes predicen cada variable dependiente.

Los componentes del modelo estructural incluyen constructos, sus efectos entre los constructos exógenos y endógenos además de sus errores de medición. Para la presente investigación se tienen como variable exógena a ξ_1 (Horas) y como variables endógenas a η_1 (Emo), η_2 (Efpro), η_3 (Cin), η_4 (Espalda alta), η_5 (Espalda baja), η_6 (Cuello), η_7 (Ojos) y η_8 (Obesidad). Por lo tanto, las relaciones entre las variables se representan en un modelo estructural definido de la siguiente manera:

$$\eta = B_{\eta} + \Gamma\xi + \zeta \quad (12)$$

Donde,

η es un vector $m \times 1$; $\eta' = (\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_m)$ que contiene variables latentes endógenas.

ξ es un vector $n \times 1$; $\xi' = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)$ que contiene variables latentes exógenas.

B es una matriz $m \times m$; que contiene las betas que representan los efectos causales directos de las variables η sobre η .

Γ es una matriz $m \times n$; que contiene las gammas que representan los efectos causales directos de las variables ξ sobre η .

ζ es un vector $\zeta' = (\zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_n)$ que contiene los residuos o errores en ecuaciones, lo que indican que las variables latentes no son perfectamente predichas por las ecuaciones estructurales; este vector tiene un valor esperado de cero [$E(\zeta)=0$], el cual no está correlacionado con ξ .

3.6.2.2 Modelo de medición

El modelo de medición permite usar varias variables (indicadores) para una sola variable independiente o dependiente. Los vectores ξ y η se representan como vectores no observables o latentes, mientras que los vectores $Y' = (Y_1, Y_2, \dots, Y_p)$ y $X' = (X_1, X_2, \dots, X_q)$ representan a vectores de variables observadas. De tal manera que, se dan dos expresiones que representan a dos modelos de medición. Un modelo de medición para la variable latente exógena y otro para las variables latentes endógenas. La representación general incluyendo los errores es la siguiente:

$$X = \Lambda X + \xi + \delta \quad (13)$$

$$Y = \Lambda Y + \eta + \varepsilon \quad (14)$$

Donde los vectores $X = (qx1)$ y $Y = (px1)$ son vectores de variables observables. Las matrices ΛX_{qn} y ΛY_{pm} son matrices que muestran la relación de Y sobre (η) y de X sobre (ξ) respectivamente. Los vectores δ y ε son los errores de medición en X y Y .

3.6.3 Estimación del modelo

En la etapa de estimación, el objetivo es producir una matriz de covarianza $\Sigma(\theta)$ (matriz de covarianza del modelo) que se asemeje a S (matriz de covarianza de muestra estimada) de los indicadores observados, siendo la matriz residual ($S - \Sigma(\theta)$) tan pequeña como sea posible. Cuando $S - \Sigma(\theta) = 0$, entonces χ^2 se convierte en cero, y se obtiene un modelo perfecto para los datos. La estimación del modelo también implica determinar el valor de los parámetros desconocidos y el error asociado con el valor estimado. Como en la regresión, se estiman los valores y coeficientes de los parámetros no estandarizados y estandarizados. El coeficiente no estandarizado es análogo a un peso Beta en regresión y dividir el coeficiente no estandarizado por el error estándar produce un valor z , análogo al valor t asociado

con cada peso Beta en regresión. La estimación para la presente investigación se llevó a cabo con el método de máxima verosimilitud.

3.6.4 Ajuste del modelo

Una vez estimado el modelo, se evalúa el ajuste del modelo, considerado como el grado en que el modelo propuesto describe los datos de la muestra; la evaluación se enfoca en los criterios de ajuste por parámetros individuales y los índices de bondad de ajuste del modelo global. Los criterios de ajuste por parámetros individuales son la viabilidad de las estimaciones del parámetro (deben mostrar el signo y tamaños correctos y ser coherentes con la teoría), la adecuación de los errores estándar (tamaños del error) y la significancia estadística de las estimaciones del parámetro (para un nivel de significancia $\alpha=0.05$ se encuentran los parámetros significativamente diferentes de cero). Los criterios de bondad de ajuste global determinan el grado en el que el modelo en conjunto, el de medida y el estructural, es capaz de predecir la matriz de correlación o covarianza observada entre los elementos del indicador, es decir, la semejanza de las matrices de covarianza observadas y estimadas. El ajuste de modelo se evaluó por medio de los 3 tipos de índice: incremental, parsimonioso y absoluto.

El tamaño de muestra en SEM ha sido indicado como un estadístico crítico (CN), donde $CN \geq 200$ es considerado como adecuado. La N crítica fue calculada como sigue [84]:

$$CN = \left(\frac{\chi^2_{critical}}{F_{min}} \right) + 1 \quad (15)$$

Donde $\chi^2_{critical}$ es obtenida al 0.05 nivel de significancia y F_{min} es la función de ajuste mínima.

3.6.5 Modificación del modelo

Después de los resultados del ajuste, es posible examinar si el ajuste del modelo teórico no es aceptable, la siguiente etapa es modificar el modelo y subsecuentemente evaluar el nuevo modelo. Al modificar el modelo, se agregan o eliminan parámetros para mejorar el ajuste, más aún, los parámetros se cambian de fijos a libres o viceversa. Para la presente investigación fue necesaria la modificación del modelo respetando las relaciones encontradas y propuestas con fundamento teórico.

3.6.6 Validación del modelo

En la presente investigación se realizó una validación cruzada con una sola muestra de datos, ya que su desarrollo en la realidad con muestras alternas implicaría inversión de tiempo y recursos, lo que estaría fuera del alcance de la investigación. El procedimiento consiste en dividir en dos partes aleatoriamente la muestra; una que servirá para la estimación y la otra parte de la muestra reservada para la validación de los resultados. En este caso se consideraron muestras de 236 datos para la validación cruzada. En los resultados es posible interpretar que el modelo es replicable siempre que los valores del índice de validación cruzada esperado (ECVI) muestren consistencia en las diferentes muestras aleatorias de igual tamaño.

4. Resultados

En el presente capítulo, se muestran los resultados obtenidos del modelo inicial y el modelo propuesto para determinar las relaciones entre las variables y los constructos seleccionados con fundamento teóricos, así como los resultados de las hipótesis de la investigación que fueron propuestas.

4.1 Análisis descriptivo de la muestra

El estudio fue aplicado al sector de las IMMEX y en específico a trabajadores que ocupan mandos medios y superiores. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía la clasificación del personal se divide en 2 grupos: por un lado, la clasificación obrero-técnico y por otro lado los empleados administrativos, en esta última clasificación entran tanto los mandos medios como los superiores de acuerdo a la investigación. Para el estado de Baja California se tiene una población total en personal de 32,170 empleados en la clasificación de empleados administrativos con corte de octubre 2019; sin embargo, se consideró como población desconocida debido a que en esta clasificación se incluye personal que no está considerado en la presente investigación.

Se obtienen un total de 472 encuestas válidas para la presente investigación, después de descartar las encuestas inválidas considerando los siguientes criterios de exclusión: personal operativo, mujeres embarazadas y cuestionarios incompletos. Las ciudades participantes fueron: Tijuana, Mexicali y Ensenada. La Tabla 6 muestra los estadísticos para la edad y la antigüedad en la empresa.

Tabla 6. Estadísticos para edad y antigüedad.

	Media	Desviación estándar	Rango	Mínimo	Máximo
Edad (años)	34.10	9.22	42	20	62
Antigüedad/meses	66.36	70.02	417	3	420

Fuente: Elaboración propia.

La muestra está representada por el 34.1% (161) de mujeres y el 65.9% (311) de hombres. El porcentaje para mandos medios es de 91.1% (430) y para mandos superiores 8.9% (42).

Respecto al estado civil de los encuestados reportaron lo siguiente mostrado en la Figura 13, el 39.6% mencionó ser soltero, 45.1% son casados, el 10.2% viven en unión libre mientras que el 0.8% son viudos y finalmente el 4.2% son divorciados. El 90% (425) de los trabajadores cuentan con un tipo de contrato de tiempo indefinido mientras que el 8.5% (40) tiene contrato temporal y finalmente para una minoría el 1.5% (7) se tiene otro tipo de contrato no especificado (Figura 14).

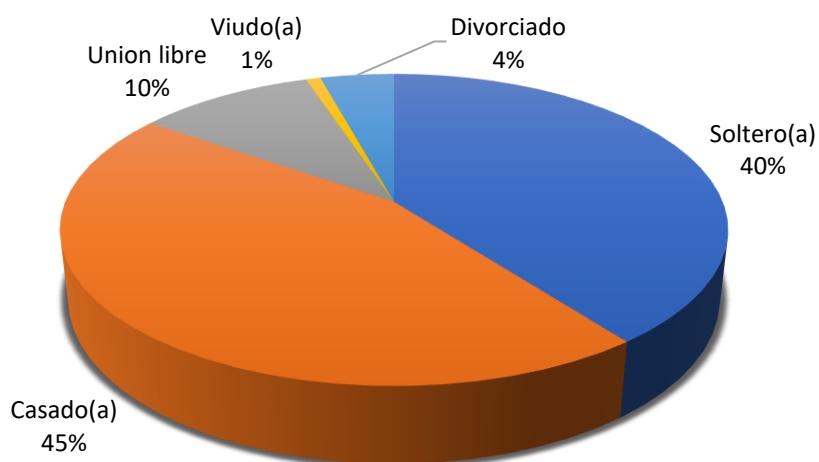


Figura 13. Estado civil (en porcentaje). Fuente: Elaboración propia.

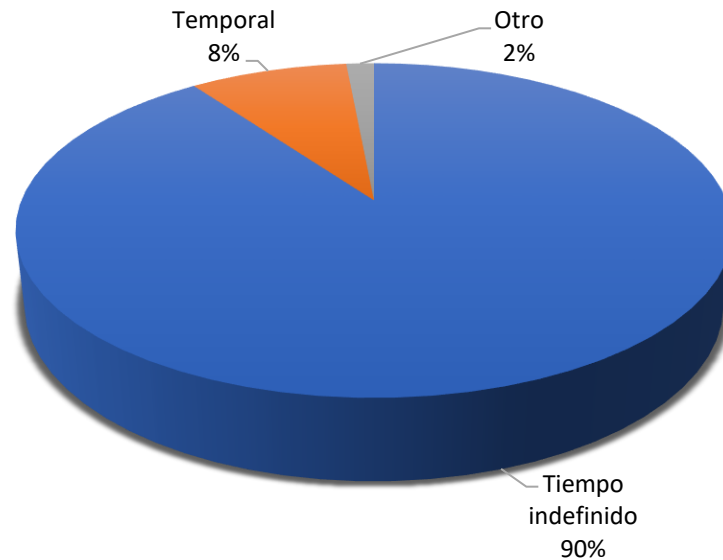


Figura 14. Tipo de contrato (en porcentaje). Fuente: Elaboración propia.

4.2 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra representa una parte esencial del método científico para poder llevar a cabo una investigación. La muestra está definida como el conjunto de observaciones necesarias para estudiar la distribución de determinadas características en la totalidad de una población [99].

En el muestreo para seleccionar al personal de mandos medios y superiores en la presente investigación se buscó que cada uno de los empleados de la población bajo estudio tuviera la misma probabilidad (positiva) de ser seleccionados en la muestra, que se conociera el grado de precisión de todas las estimaciones y obtener conclusiones que llegarán a generalizarse para poblaciones con características similares.

El esquema de muestreo para la presente investigación estuvo definido en dos etapas, de la siguiente manera:

Primera etapa. Se eligió un tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia [100] para la selección de las empresas, porque a pesar de conocer el número total de empresas IMMEX en el estado de Baja California (922), la participación de cada

una dependió del consentimiento e interés de las mismas en el proyecto. Esta primera etapa se concluyó con 8 empresas participantes del sector.

Segunda etapa. Después de contar con las empresas participantes; se procedió al cálculo por medio de la modalidad de muestreo probabilístico estratificado, los estratos fueron los mandos medios y los mandos superiores; seleccionando cierto número en cada estrato para elegir los elementos de análisis que formaron parte de la muestra. Por no contar con el número de personal perteneciente al estrato específico por empresa, se calculó el tamaño de muestra para una población infinita o desconocida, definida de la siguiente manera [101]:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 pq}{e^2} \quad (16)$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza = $Z_{0.05} = 1.96$

p = Prevalencia esperada del parámetro=0.5

q = Prevalencia no esperada=0.5

e = Error=0.05

Considerando los datos anteriores el tamaño de muestra será:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.05)^2} \approx 384 \quad (17)$$

El número de la muestra fue tomado en la presente investigación como un valor mínimo que debía alcanzarse, sin embargo, se superó con un total de 472 muestras válidas.

Por otra parte, los condicionantes del diseño de muestreo para la presente investigación, fueron dados por el área geográfica considerando únicamente el estado de Baja California y por empresas pertenecientes al sector de IMMEX. El muestreo se desarrolló en el periodo comprendido del mes julio 2018 al mes de julio del 2019.

4.3 Descripción de las variables

En este apartado se analiza, por un lado, la estadística descriptiva de las variables y por otra parte la incidencia de las mismas en la muestra seleccionada.

4.3.1 Estadística descriptiva de las variables

En la Tabla 7 se presentan las estadísticas descriptivas para cada constructo y variable del cuestionario aplicado, contiene valores de promedio, desviación estándar, media y moda, así como el promedio general de cada constructo. Los resultados muestran que para el constructo de agotamiento emocional el promedio de los encuestados seleccionó la opción “muy rara vez a lo largo del año”; en lo que respecta al constructo de eficiencia profesional el promedio de las personas se identifican con el sentir de las preguntas seleccionando la opción de “casi cada día” y finalmente para el constructo de cinismo el promedio de las personas se identificó con la opción “muy rara vez a lo largo del año”.

Respecto a las molestias musculoesqueléticas se observó que el promedio de las personas presenta la zona verde, que indica que pueden llegar a tener molestias esporádicas que no necesariamente se deben a la actividad que realizan, además que no se sugiere tomar ninguna acción ante ello. Para la clasificación de obesidad se muestra que el promedio de los encuestados tiene sobrepeso. Y finalmente para las horas laborales el promedio de los encuestados refirió trabajar 56 o más horas a la semana.

Tabla 7. Estadística descriptiva del cuestionario.

Constructo o variable	Pregunta	Promedio *	Desviación estándar*	Mediana*	Moda*
Agotamiento emocional	Emo 1	2.32	1.35	2	2
	Emo 2	2.32	1.50	2	2
	Emo 3	2.20	1.55	2	2
	Emo 4	1.71	1.36	2	2
	Emo 6	1.33	1.39	1	0
	Promedio	1.97			
Eficiencia profesional	Efpro 5	4.80	1.12	5	5
	Efpro 7	4.63	1.21	5	5
	Efpro 10	4.85	1.03	5	5
	Efpro 11	4.91	1.16	5	6
	Efpro 12	4.71	1.12	5	5
	Efpro 16	4.93	1.07	5	6
	Promedio	4.80			
Cinismo	Cin 8	1.04	1.29	1	0
	Cin 9	1.08	1.24	1	0
	Cin 13	2.24	1.88	2	1
	Cin 14	1.03	1.33	1	0
	Cin 15	0.80	1.24	0	0
	Promedio	1.23			
Espalda alta	Nivel de acción	1.46	0.74	1	1
Espalda baja	Nivel de acción	1.52	0.77	1	1
Cuello	Nivel de acción	1.43	0.71	1	1
Ojos	Nivel de acción	1.40	0.67	1	1
Obesidad	Clasificación	3	0.93	3	3
Horas laborales	Por semana	3.72	0.95	4	4

Fuente: Elaboración propia.

*Cifras en función a las opciones de respuesta en escala Likert.

4.3.2 Incidencia de las variables

El siguiente apartado presenta los porcentajes de las variables estudiadas que describieron a la muestra, organizando la información en las siguientes gráficas.

Para la toma de datos del SB se utilizó el instrumento MBI-GS elaborado por Maslach [40] que tiene un carácter genérico, dirigido al personal sin importar la profesión que desempeñe.

Con respecto al síndrome burnout, los resultados se muestran en la Figura 15. Para la muestra total de trabajadores se presentó un 13.77% en el nivel “poco”, el 13.77% presentó un nivel “medio”, el 20.76% lo presentó en un nivel “bastante”, para el 25% se tuvo un nivel “extremo” y sólo el 26.69% poco más de una cuarta parte de la muestra no presentó signos de padecer el síndrome.

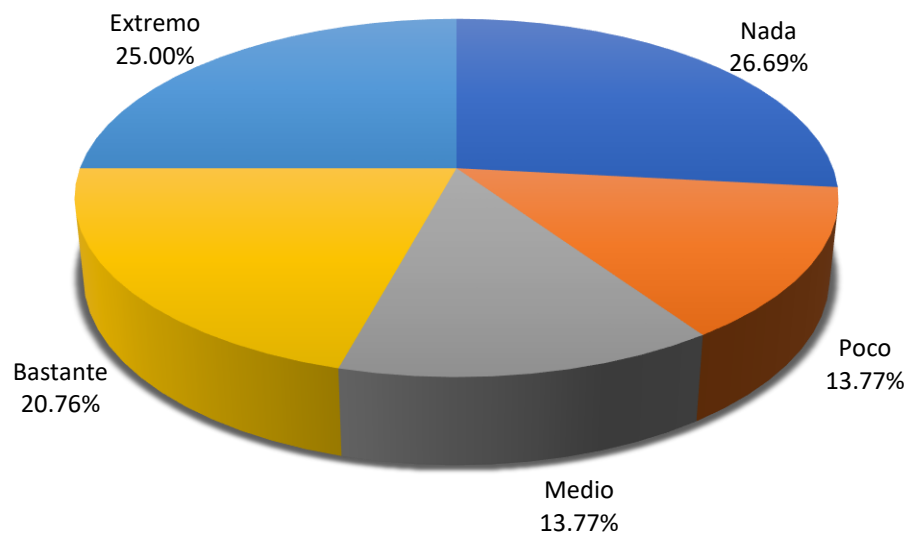


Figura 15. Nivel de burnout (en porcentaje). Fuente: Elaboración propia.

Para la toma de datos respecto a las molestias musculoesqueléticas se utilizó el mapa corporal de Marley y Kumar [52] que fue adaptado de un pictograma de valoración subjetiva. Este consiste en la evaluación de la frecuencia y nivel de incomodidad de las molestias percibidas por el trabajador. Aunque en el mapa son señaladas 25 áreas corporales, la presente investigación consideró las 4 con mayor incidencia en la población. La selección de estas molestias es apoyada por lo encontrado en investigaciones donde los trabajadores presentan posturas similares a los mandos medios y superiores, cuyas principales molestias encontradas fueron las mismas que en la presente investigación con, ojos, cuello y espalda baja [12] [102] y espalda alta [103].

En la Figura 16 se observa el resultado final presentado en acciones de la valoración para considerar si requiere o no atención la parte del cuerpo de interés.

La parte del cuerpo con mayor incidencia en la clasificación de requerir tratamiento con un 17.37% fue espalda baja. A pesar de que las molestias estuvieron presentes en toda la población, ninguna parte del cuerpo presentó valores mayores del 50% en la acción de requerir tratamiento para el alivio de las molestias.

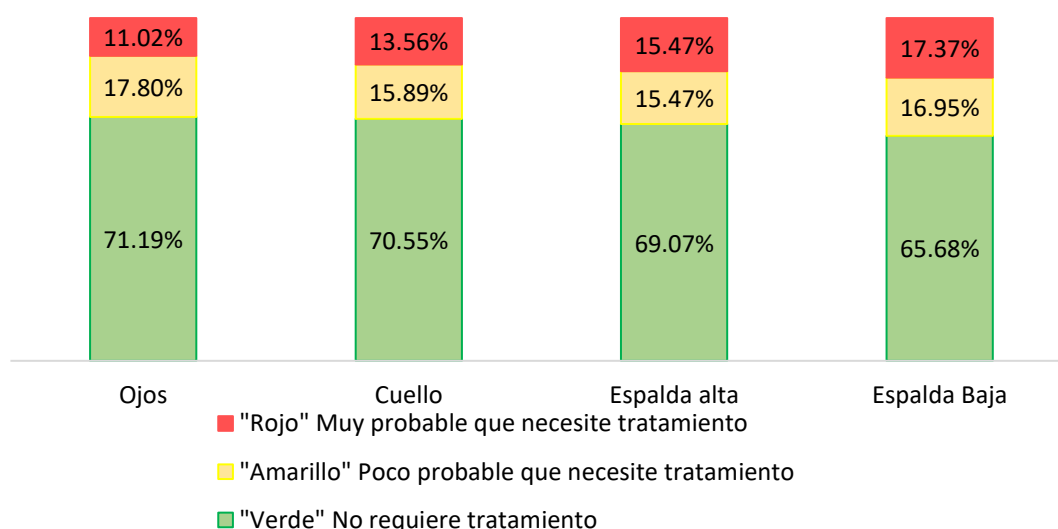


Figura 16. Incidencia de molestias musculoesqueléticas (en porcentaje).

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar el grado de nutrición en la muestra, se realizó la clasificación por medio del IMC establecido por la OMS [61] contando con 6 niveles. La Figura 17 presenta los resultados encontrados; para la muestra total menos del 1% estuvieron por debajo del peso normal, el 27.75% se encontró en su peso normal, con el porcentaje mayor de todas las clasificaciones el 44.92% de los encuestados padecen sobrepeso, el 19.49% presentó obesidad clase I, el 5.72% presentó la condición de obesidad clase II y el 1.69% obesidad clase III. En su conjunto más de la mitad de los encuestados con un 72.25% presentaron desviaciones respecto a su peso normal, lo que implica que es importante tomar medidas dentro de las organizaciones para ayudar a mitigar esta problemática.

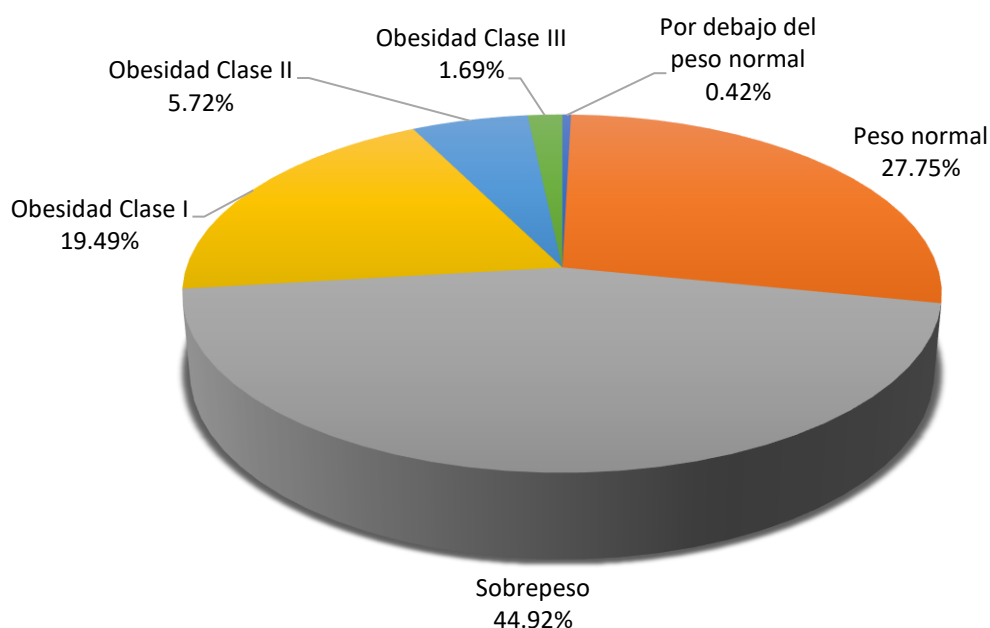


Figura 17. Clasificación respecto al peso (en porcentaje). Fuente: Elaboración propia.

La duración de la jornada laboral en la muestra fue determinada por medio de la siguiente pregunta ¿Cuántas horas trabaja por semana? A pesar de contar con un horario establecido en las empresas un 88.99% refiere pasar más de 45 horas a la semana laborando y solo el 11.01% refiere pasar 42 o menos horas laborando, como lo muestra la Figura 18.

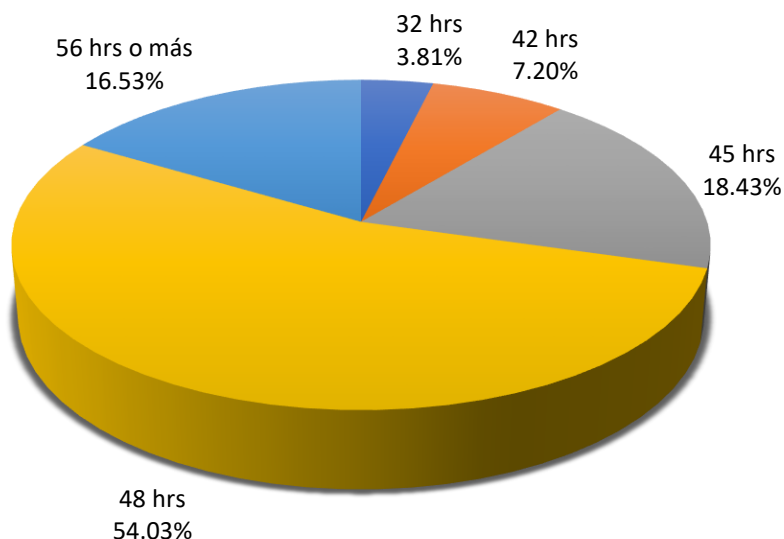


Figura 18. Horas trabajadas por semana (en porcentaje). Fuente: Elaboración propia.

4.4 Validación del instrumento

Una vez que se cuenta con los datos de la muestra, fue necesaria la creación de una base de datos en el software IBM® SPSS® estadístico versión 23 (IBM compañía, Chicago, IL, USA), misma que se sometió a un proceso de depuración con el fin de evitar errores en la interpretación de los resultados finales, así como validar adecuadamente el instrumento MBI-GS y la báscula.

4.4.1 Valores perdidos y valores atípicos

La muestra no presentó datos perdidos debido a que cada cuestionario que era entregado al personal encargado lo revisaba al momento, y en caso de tener algún dato faltante en alguna pregunta se le entregaba nuevamente al trabajador para que fuera completado. Sin embargo, fueron eliminadas 22 encuestas en un inicio por no cumplir con los criterios de inclusión; 14 era trabajadores operativos y 8 eran mujeres embarazadas.

La detección de los valores atípicos en la muestra se llevó a cabo por medio de la distancia de Mahalanobis; la prueba consideró un nivel estadístico de significancia de $p < 0.001$ [80]. La detección de los valores atípicos fue por medio del software AMOS, presentando 25 respuestas como valores atípicos, finalmente se conservaron 378 respuestas para la validación del instrumento MBI-GS cumpliendo con el número mínimo propuesto por Hair et al. [85]. La Tabla 8 presenta los valores calculados de la distancia de Mahalanobis para los últimos valores más altos, es posible observar que la significancia estadística es mayor a 0.001 a partir del valor 5.

Tabla 8. Cálculo de valores atípicos.

Observaciones más alejadas del centroide (distancia de Mahalanobis)				
Número de observación	Mahalanobis d-squared	p1	p2	
396	50.437	0.000	0.009	
129	42.271	0.000	0.013	
348	41.904	0.000	0.001	
395	41.797	0.000	0.000	
445	41.089	0.001	0.000	
369	40.657	0.001	0.000	
456	39.867	0.001	0.000	
430	39.767	0.001	0.000	
468	39.468	0.001	0.000	
62	39.148	0.001	0.000	
263	38.153	0.001	0.000	
317	38.081	0.001	0.000	
307	37.982	0.002	0.000	
109	37.954	0.002	0.000	
246	36.306	0.003	0.000	
238	36.275	0.003	0.000	
69	35.976	0.003	0.000	
95	35.727	0.003	0.000	
192	35.663	0.003	0.000	
344	34.632	0.004	0.000	
366	34.586	0.005	0.000	
121	34.488	0.005	0.000	
148	34.108	0.005	0.000	
448	33.632	0.006	0.000	
358	33.398	0.007	0.000	
115	33.318	0.007	0.000	
156	33.283	0.007	0.000	
16	33.128	0.007	0.000	
453	32.981	0.007	0.000	
216	32.660	0.008	0.000	
42	32.286	0.009	0.000	
120	32.282	0.009	0.000	
5	32.209	0.009	0.000	

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2 Normalidad

Para el análisis de la normalidad univariada, se realizó el cálculo de sesgo y curtosis considerando cada variable, los valores resultantes son mostrados en la Tabla 9; se anexa también los valores mínimos, máximos y la razón crítica (c.r.) para cada variable.

Tabla 9. Evaluación de normalidad univariada.

Variable	min	max	sesgo	c.r.	curtosis	c.r.
Cin 8	0.000	6.000	1.440	12.773	1.745	7.738
Cin 9	0.000	6.000	1.236	10.965	1.252	5.552
Cin 13	0.000	6.000	0.596	5.283	-0.780	-3.459
Cin 14	0.000	6.000	1.428	12.666	1.472	6.526
Cin 15	0.000	6.000	1.841	16.332	3.139	13.921
Efpro 5	0.000	6.000	-1.144	-10.145	1.693	7.510
Efpro 7	1.000	6.000	-0.767	-6.807	0.047	0.209
Efpro 10	1.000	6.000	-0.745	-6.605	0.251	1.112
Efpro 11	1.000	6.000	-1.059	-9.389	0.781	3.465
Efpro 12	1.000	6.000	-0.711	-6.303	0.014	0.064
Efpro 16	1.000	6.000	-1.037	-9.196	0.918	4.070
Emo 1	0.000	6.000	0.567	5.033	-0.187	-0.827
Emo 2	0.000	6.000	0.565	5.013	-0.341	-1.512
Emo 3	0.000	6.000	0.648	5.752	-0.238	-1.055
Emo 4	0.000	6.000	0.852	7.555	0.544	2.414
Emo 6	0.000	6.000	1.070	9.490	0.516	2.286
Multivariante					74.921	23.922

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Min: valor mínimo, Max: valor máximo, c.r.: razón crítica.

Se observa que entre los valores absolutos de curtosis para cada variable si existe un valor mayor de 3 que pertenece a la pregunta 15 del instrumento MBI-GS, sin embargo, ningún valor está por arriba de 10 [80], por lo que es posible considerar que existe normalidad univariada en los datos de la muestra.

La normalidad multivariada se comprobó utilizando el valor normalizado del índice de Mardia [97]. Se calcula el índice para los datos de la muestra por medio de la fórmula $p(p+2)$, donde p es el número de variables observadas en el modelo. Para la presente investigación el valor calculado con la fórmula queda de la siguiente manera 16 (16+2) y es 288 y el índice de Mardia que se obtuvo por medio del software Amos fue de 74.921 más bajo que el calculado por lo tanto es posible asumir que los datos cumplen con la normalidad multivariada.

4.4.3 Multicolinealidad

Otro aspecto importante a verificar es la multicolinealidad, que puede observarse en matrices singulares de covarianzas y ocurre cuando las intercorrelaciones entre algunas variables son altas (por ejemplo, > .85) lo que dificulta ciertas operaciones matemáticas haciéndolas imposibles o inestables porque algunos denominadores son cercanos al cero [104]. En la presente investigación se calculó la correlación múltiple al cuadrado (R_{smc}^2) de cada variable en relación a las demás; por lo que valores de $R_{smc}^2 > 0.90$ sugieren multicolinealidad [104].

Otra forma de verificar la multicolinealidad es por medio del cálculo del factor de inflación de la varianza (VIF por sus siglas en inglés) para cada variable; valores de VIF mayores a 10 representan problemas de multicolinealidad [80]. La Tabla 10 muestra los valores obtenidos para la muestra, considerado que el mayor fue de 5.837 por lo que se puede interpretar que los datos no presentan problemas de multicolinealidad.

Tabla 10. Coeficiente de determinación (R^2) de las variables.

Variables	Estimaciones	VIF
Cin 8	0.903	5.837
Cin 9	0.872	5.352
Cin 13	0.119	1.250
Cin 14	0.517	3.156
Cin 15	0.495	2.975
Efpro 5	0.323	1.559
Efpro 7	0.475	1.921
Efpro 10	0.547	2.430
Efpro 11	0.648	2.377
Efpro 12	0.655	2.464
Efpro 16	0.520	2.282
Emo 1	0.503	2.392
Emo 2	0.612	2.983
Emo 3	0.626	2.400
Emo 4	0.662	2.477
Emo 6	0.723	3.186

Fuente: Elaboración propia.

4.4.4 Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad se refiere al grado en que los puntajes obtenidos están libres de errores de medición aleatorios [104]. Para la presente muestra se obtuvo la confiabilidad del instrumento con el estimador de confiabilidad más ampliamente reportado el coeficiente alfa de Cronbach. La Tabla 11 muestra los resultados del coeficiente para cada una de las dimensiones del instrumento para medir el SB. La consistencia interna para las respuestas del instrumento en general fue muy buena con un valor de 0.882. Para el caso de la dimensión agotamiento emocional tuvo un valor “excelente” [104] de 0.908 fue obtenido; para las restantes dimensiones de eficiencia profesional y cinismo los valores fueron “buenos” [104] con 0.855 y 0.841 respectivamente.

Tabla 11. Valores de alfa de Cronbach.

Dimensiones	Coeficiente alfa de Cronbach	Elementos
Agotamiento emocional	0.908	5
Eficiencia profesional	0.855	6
Cinismo	0.841	5
Total del instrumento	0.882	16

Fuente: Elaboración propia.

4.4.5 Análisis factorial exploratorio

El AFE se utilizó para identificar el número y la naturaleza de los factores que son responsables de la covariación en los datos. El uso de un factor análisis asume que cada variable observable analizada es medida en un radio interno o escala específica [105].

4.4.5.1 Idoneidad de los datos

Para comprobar que los datos fueran idóneos para el desarrollo de un factor análisis se utilizaron las pruebas de Kaiser Meyer Olkin (KMO) y esfericidad de Bartlett. Los resultados se presentan en la Tabla 12. La medida KMO muestra una adecuación de la muestra del 0.885 considerada como buena [80]. Para el caso de la prueba de esfericidad de Bartlett con un valor aproximado de Chi-cuadrada de 3823.886 y un valor p de 0 es posible considerar que la matriz de correlaciones de los datos es diferente a la matriz identidad que imposibilitaría los análisis. Con ambos resultados favorables el conjunto de datos es adecuado para el desarrollo de un análisis factorial.

Tabla 12. Prueba KMO y Bartlett.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.885
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	3823.886
	gl	120
	Sig.	0.000

Fuente: Elaboración propia.

4.4.5.2 Cargas factoriales

Los AFE son procedimientos que requieren que la muestra sea considerable para garantizar los resultados, la presente investigación cumple con lo establecido de tener un mínimo de 100 muestras válidas [105] para el desarrollo de un AFE.

El primer paso del análisis involucra la extracción inicial de factores por medio del método de componentes principales y el análisis de rotación por medio de varimax. Este paso consiste en determinar cuántos factores conforman el instrumento y cuantas variables pertenecen a cada uno de ellos. Es altamente recomendable tener al menos 3 variables por cada factor [105].

Como ya se contaba con referencia de la literatura el análisis factorial exploratorio se estableció para la extracción de 3 factores. Por otra parte, debido a que el instrumento ya ha sido validado para otras poblaciones se decide conservar todas las variables que lo componen sin afectar la calidad de los resultados, para respetar la estructura original.

El análisis preliminar (Tabla 13) muestra que los datos se distribuyen en 3 factores como se esperaba con autovalores mayores que 1 [105] que representan la cantidad de varianza que se explica por un factor dado. Para la varianza total explicada se muestran resultados favorables del 67.128% con un porcentaje mayor al 50 que es lo recomendable [80].

Cuando más de un factor se ha encontrado en un conjunto de datos; una matriz factorial sin rotar es usualmente difícil de interpretar y si además se encuentra que algunas variables en el análisis tienen cargas muy altas en un factor dado, y las variables restantes tienen cargas cercanas a cero en ese factor. Para facilitar la interpretación, normalmente se desarrolla una transformación lineal en la matriz llamada rotación.

Tabla 13. Varianza total explicada.

Componente	Autovalores iniciales			Autovalores después de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	6.293	39.334	39.334	3.922	24.514	24.514
2	3.228	20.173	59.507	3.598	22.488	47.001
3	1.219	7.621	67.128	3.220	20.126	67.128
4	0.810	5.064	72.192			
5	0.703	4.393	76.584			
6	0.604	3.776	80.360			
7	0.513	3.206	83.566			
8	0.451	2.817	86.382			
9	0.417	2.608	88.990			
10	0.378	2.360	91.350			
11	0.300	1.878	93.228			
12	0.289	1.804	95.032			
13	0.250	1.563	96.594			
14	0.236	1.475	98.069			
15	0.208	1.303	99.372			
16	0.100	0.628	100.000			

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 14 muestra la matriz de componente rotado, las filas de la matriz representan las variables analizadas y las columnas representan los factores retenidos. Mientras que los valores son interpretados como cargas factoriales. La Tabla 13 muestra únicamente las cargas mayores que presentaron las variables, agrupadas en su respectivo factor. En la presente investigación se consideraron como altas las cargas superiores a 0.4 [85] para considerar que pertenecen a cierto factor y las cargas por debajo de 0.4 generalmente fueron ignoradas. Los resultados muestran que las cargas se adecuan a la literatura respetando la estructura original del instrumento además que no se presentaron variables que aparecieran en dos diferentes factores.

Tabla 14. Matriz de componente rotado.

	Componente		
	Emo	Efpro	Cin
Emo 1	0.844		
Emo 2	0.871		
Emo 3	0.769		
Emo 4	0.786		
Emo 6	0.753		
Efpro 5		0.658	
Efpro 7		0.688	
Efpro 10		0.814	
Efpro 11		0.791	
Efpro 12		0.830	
Efpro 16		0.763	
Cin 8			0.768
Cin 9			0.740
Cin 13			0.652
Cin 14			0.774
Cin 15			0.737

Fuente: Elaboración propia.

4.4.6 Análisis factorial confirmatorio

La validez del constructo para el cuestionario con 16 ítems se llevó a cabo a través del AFC con el software AMOS versión 23, los resultados de la validez convergente, discriminante y nomológica se muestran en los apartados siguientes.

El método más directo para validar que los constructos teóricos se ajusten a los datos de la muestra es el uso de una perspectiva confirmatoria; misma que fue utilizada para probar si el modelo teórico produce una matriz de varianza-covarianza similar a la matriz de varianza-covarianza de la muestra.

La Figura 19 muestra el modelo de medición representado con las mismas relaciones teóricas propuestas por Maslach [106] constituidos por 3 factores: *emo* con 5 variables y 5 errores asociados (e), *efpro* con 6 variables y 6 errores asociados (e) y finalmente *cin* con 5 variables y 5 errores asociados (e).

Las variables muestran cargas establecidas mayores a 0.50 indicando que existe una relación con los factores establecidos, cargas cercanas a 0 indicarían una relación escasa y sería deseable eliminarlas del modelo representado por el diagrama.

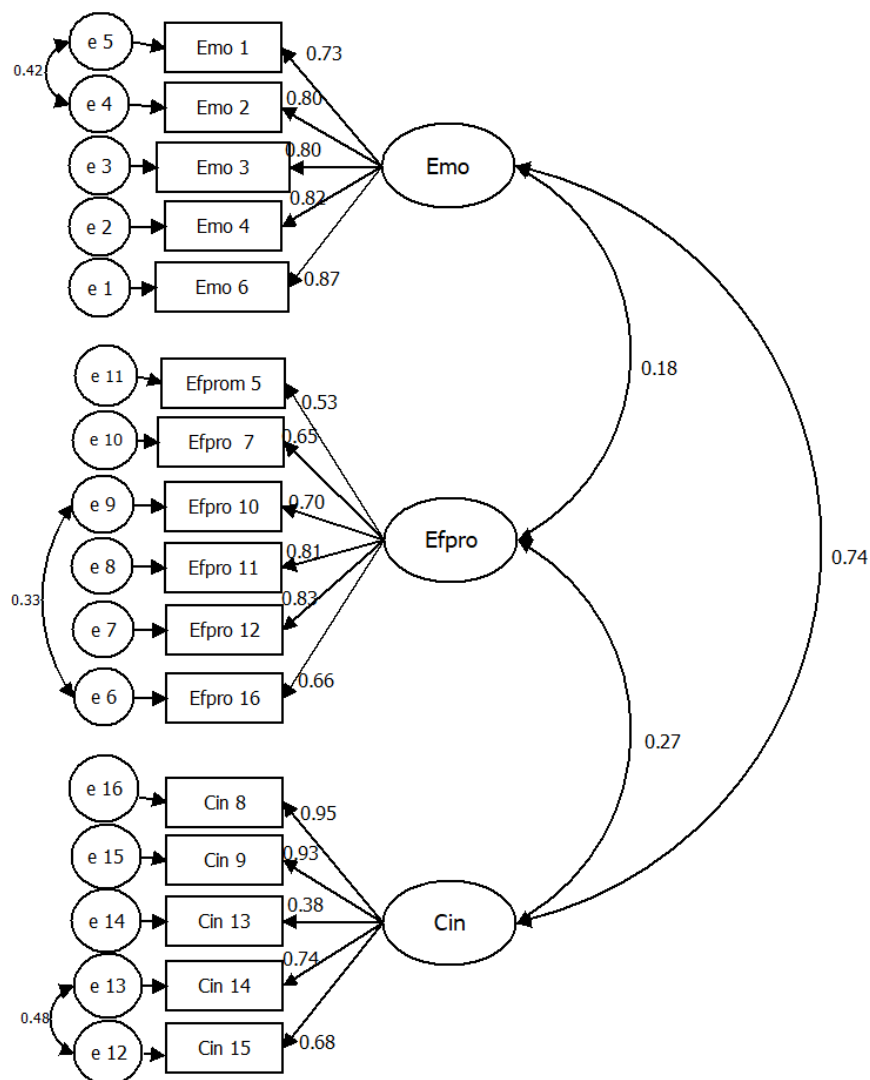


Figura 19. Modelo de medición MBI-GS. Fuente: Elaboración propia.

Una vez establecido el modelo se realizó un análisis de ajuste global por medio de indicadores de ajuste, así como también se realizaron tanto la validez convergente como discriminante del instrumento.

La Tabla 15 muestra los resultados finales obtenidos del modelo de medición. Los resultados muestran una χ^2 de 262.915 con valor p significativo sin embargo, a pesar de la popularidad de este indicador, existen varias consideraciones que limitan su uso, conocido por algunos autores como la "falta de ajuste" [107] de una medición, por lo que se recomienda que vaya acompañada de otras estadísticas de ajuste.

El valor del índice RMSEA fue de 0.067 el cual es menor que 0.08 [108] para el modelo con 16 variables medidas en una muestra de 378 datos. Usando un 90% de intervalo de confianza significativo (PCLOSE=0.003) para RMSEA se puede asegurar que el valor encontrado está entre 0.057 y 0.077 que proporciona soporte adicional para el ajuste del modelo. El segundo índice considerado es la discrepancia de la χ^2 , valor que es dividido entre los grados de libertad, dando un valor de 2.683 el cual es notablemente menor a 3 [88]. En términos de ajuste incremental, el CFI es el índice más ampliamente usado, el cual para este estudio presentó un valor de 0.956, excediendo el valor de 0.95 [88].

Tanto el índice NFI y el índice RFI tuvieron un valor mayor a 0.9 con un buen ajuste. Finalmente, los índices de parsimonia que consideran la complejidad del modelo pueden presentar valores considerablemente más bajos que los otros índices; por lo que es posible obtener valores en el intervalo de 0.5-1 como fue el caso del modelo probado [88].

Los resultados del CFA, con las tres relaciones entre las covarianzas de los términos de error, sugieren que el modelo de medición de MBI-GS proporciona un ajuste razonablemente bueno, lo que permite continuar con las evaluaciones posteriores, considerando que uno de los objetivos principales del CFA es evaluar la validez de un constructo teórico [85].

4.4.6.1 Validez convergente

Los elementos pertenecientes a una dimensión específica deben converger o compartir una alta proporción de la varianza común, lo que se conoce como validez convergente [85].

Tabla 15. Resumen de los índices de ajuste global.

Estadística de bondad de ajuste	
Absoluto	Chi-cuadrada (χ^2)= 262.915 ($p = 0.000$)
	Grados de libertad (df)= 98
	Error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) = 0.067
	90 porcentaje del intervalo de confianza para el RMSEA = (0.057; 0.077)
Incremental	Índice de ajuste normado (NFI) = 0.932
	Índice de ajuste comparativo (CFI) = 0.956
	Índice de ajuste relativo (RFI) = 0.917
Parsimonia	Radio de parsimonia (PRATIO) = 0.817
	Índice de ajuste normado de parsimonia (PNFI) = 0.761

Fuente: Elaboración propia.

Para la presente investigación la validez convergente fue obtenida por medio del método de la varianza extraída promedio (AVE por sus siglas en inglés) de las cargas estandarizadas de las variables para cada uno de los factores expresado de la siguiente manera:

$$AVE = \frac{\sum_{i=1}^n L_i^2}{n} \quad (18)$$

Donde L_i^2 representa las cargas para cada factor y i es el número de la variable. Para n variables, el AVE es calculada como el total de las cargas al cuadrado divididas por el número de variables que comprende cada constructo. Valores mayores a 0.5 [85] indican una adecuada convergencia, para la dimensión de *emo* y *cin* los valores fueron mayores al establecido con 0.646 y 0.585 respectivamente

mientras que para la dimensión de *efpro* el valor estuvo cerca del valor establecido con 0.494 considerando que se buscó conservar la estructura del instrumento original.

4.4.6.2 Validez discriminante

Este tipo de validez indica si las dimensiones que forman el concepto general de MBI-GS son realmente diferentes entre sí o bien si sería posible agrupar todos los elementos en un solo constructo para el modelo de medición.

Este valor se establece mediante la prueba AVE y debería ser mayor en comparación con las correlaciones estimadas para las otras dimensiones. La Tabla 16 muestra que los valores de AVE encontrados en la diagonal son más altos que las correlaciones al cuadrado estimadas; por lo tanto, para este ejemplo, la validez discriminante muestra evidencia de que cada constructo es único y puede usarse para analizar parte del fenómeno.

Tabla 16. Correlación entre constructos y valores de AVE.

	Emo	Efpro	Cin
Emo	0.646 ^a	0.034 ^c	0.551 ^c
Efpro	0.184 ^b	0.494 ^a	0.072 ^c
Cin	0.742 ^b	0.268 ^b	0.585 ^a

Fuente: Elaboración propia.

Donde: ^a Valores de AVE ^b Correlaciones entre constructos ^c Correlaciones al cuadrado.

4.4.7 Estudio de repetibilidad y reproducibilidad

Se realizó un estudio RyR para validar el instrumento de la báscula usada, con la finalidad de determinar qué tanto de la variabilidad en el sistema de medición es causada por el dispositivo de medición o por las diferencias entre los operadores encargados de tomar las mediciones [109].

El estudio se realizó bajo las siguientes condiciones:

- Tres operadores son los encargados de tomar las medidas.
- Se seleccionan diez personas (fueron alumnos de la Universidad Autónoma de Baja California) que representan el rango de valor esperado con respecto a su peso.
- Los tres operadores midieron a las diez personas el mismo número de veces.
- Se toman todas las mediciones con el mismo instrumento en este caso la báscula.
- Para evitar que el orden de toma de medida altere el resultado, cada operador midió a cada una de las diez personas de forma aleatoria dentro de una réplica.
- Se repite el procedimiento hasta conseguir tres réplicas.

Los resultados del análisis de la varianza bidireccional con interacción se muestran en la Tabla 17; mismos que indican que la fuente de variación estadísticamente significativas para el peso es el alumno como se esperaba y no el operador. Además, se presenta que la variación de las mediciones entre las 10 personas fue del 99.9% lo que indica que dicha diferencia se debe a las características de peso de cada persona; con 0.1% de repetibilidad que se debe a la variación que aporta el dispositivo, en este caso la báscula, es posible afirmar que fue un instrumento válido para realizar la toma de medidas en la muestra de análisis.

Tabla 17. Anova y estimación R&R.

Source	DF	SS	MS	F	P
Alumnos	9	46641.7	5182.41	9599.69	0.000
Operador	2	1.3	0.63	1.16	0.335
Alumnos * Operador	18	9.7	0.54	0.93	0.546
Repeatability	60	34.8	0.58		
Total	89	46687.5			

Source	VarComp	95% CI	%Contribution (of VarComp)
95% CI			
Total Gage R&R	0.572	(0.433, 1.409)	0.10
(0.03, 0.28)			
Repeatability	0.571	(0.427, 0.802)	0.10
(0.03, 0.23)			
Reproducibility	0.002	(0.000, 0.807)	0.00
(0.00, 0.14)			
Operator	0.002	(0.000, 0.807)	0.00
(0.00, 0.14)			
Part-To-Part	575.760	(272.368, 1919.071)	99.90
(99.72, 99.97)			
Total Variation	576.333	(272.941, 1919.645)	100.00

Fuente: Resultado Minitab.

Por otra parte, la Figura 20 muestra la variación causada por las fuentes del error de medición, se observa que el porcentaje de la variabilidad entre las partes (parte a parte) es significativamente diferente a la variabilidad de la repetibilidad y la reproducibilidad, además la variación del R&R total del sistema de medición es de 3.15% considerado como aceptable.

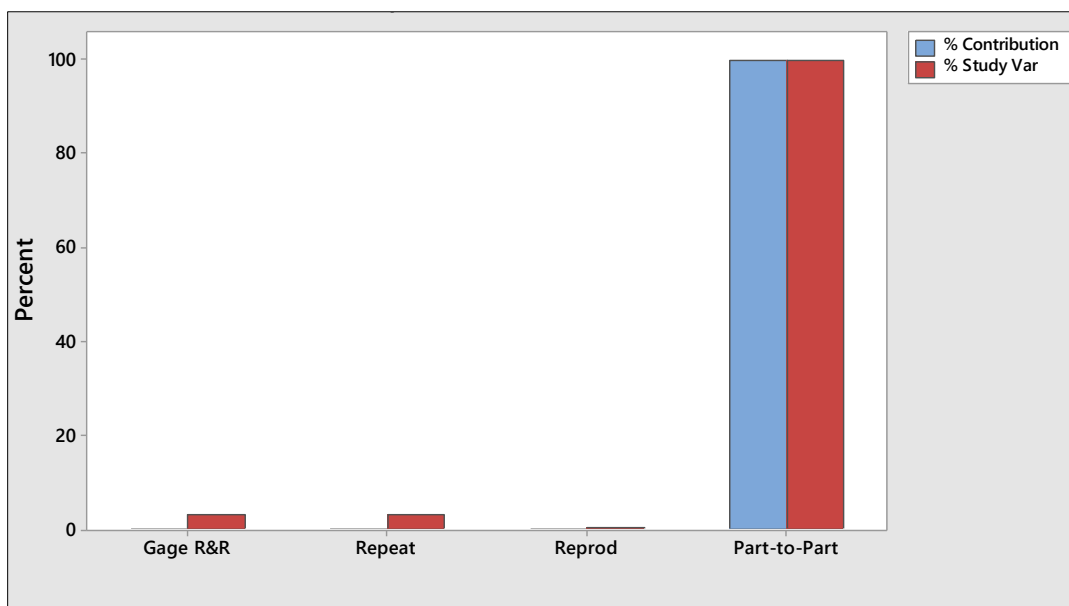


Figura 20. Componentes de la variación. Fuente: Resultado Minitab.

4.5 Modelado de ecuaciones estructurales

En la presente sección se muestran los resultados de SEM para el modelo inicial y para el modelo propuesto, que pretende explicar las relaciones entre las variables con sustento teórico anteriormente mencionado.

4.5.1 Especificación del modelo

El modelo teórico inicial se muestra en la Figura 21, está compuesto por el constructo de SB, integrado a su vez por tres factores que son: *Emo* compuesto por 5 variables: 1, 2, 3, 4 y 6 asociados con sus respectivos errores; para el caso de *Efpro* se tiene las variables 5, 7, 10,11, 12 y 16 asociados con sus respectivos errores y finalmente para *cin* se tienen: 8, 9, 13, 14, y 15 asociados con sus respectivos errores. Las variables Horas, Espalda alta, Espalda Baja, Cuello, Ojos y Obesidad fueron medidas directamente. En el modelo se observó que la única variable observable exógena fue la de horas, mientras que las variables observables Espalda alta, Espalda Baja, Cuello, Ojos, Obesidad y las variables latentes *emo*, *efpro* y *cin* fueron endógenas.

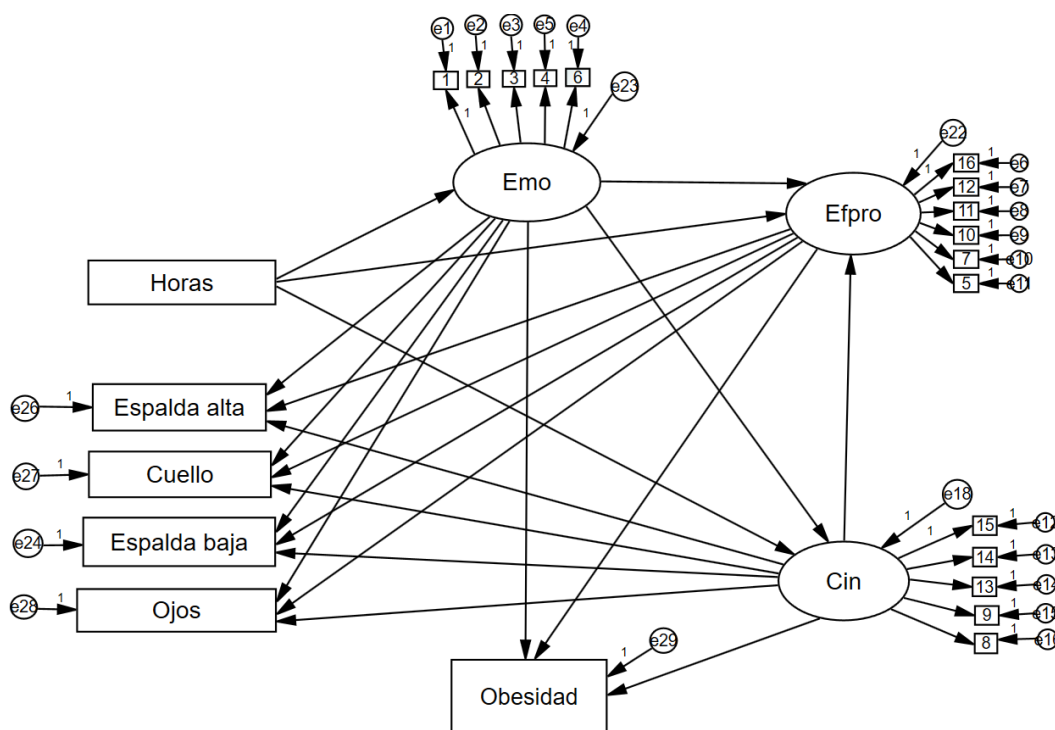


Figura 21. Modelo teórico inicial. Fuente: Elaboración propia.

4.5.2 Identificación del modelo

Como primer aspecto para la identificación del modelo, se establece el número de valores distintos en la matriz S , es decir los distintos momentos muestrales, por medio de la siguiente ecuación

$$p(p + 1)/2 = 22(22 + 1)/2 = 253 \quad (19)$$

donde p es el número de variables observadas en la matriz varianzas-covarianzas, por el cual el modelo es ajustado. En la presente investigación se tiene 253 momentos muestrales. Seguido de lo anterior, es importante determinar la condición de orden la cual establece que el número de parámetros a ser estimados debe ser menor o igual al número de valores distintos hallados en la matriz S . La cantidad de parámetros en el modelo inicial es la siguiente:

Numero de variables en el modelo: 49

Número de variables observables: 22

Número de variables no observables: 27

Número de variables exógenas: 25

Número de variables endógenas: 24

Por otra parte, se considera que los parámetros distintos a estimar en el modelo son 59, con este valor es posible calcular los grados de libertad del modelo que es la diferencia de los momentos muestrales y los parámetros libres, es decir $df = 253 - 59 = 194$; así, de acuerdo a la condición de orden, el modelo está sobre-identificado al haber más valores en S que parámetros a ser estimados $df \geq 1$, por lo tanto es adecuado continuar con la evaluación del modelo.

La Tabla 18 muestra el resumen de los parámetros para el modelo inicial; mientras que la Tabla 19 presenta los 253 valores distintos de la matriz S , los 59 parámetros distintos a ser estimados y los 194 grados de libertad.

Tabla 18. Resumen de parámetros.

	Pesos	Covarianzas	Varianzas	Medias	Intercepciones	Total
Ajuste	27	0	0	0	0	27
	0	0	0	0	0	0
	34	0	25	0	0	59
Total	61	0	25	0	0	86

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Cálculo de los grados de libertad del modelo.

Número de momentos muestrales: 253
 Número de parámetros distintos a ser estimados: 59
 Grados de libertad (253 - 59): 194

Fuente: Elaboración propia.

4.5.3 Estimación del modelo

En la estimación del modelo se calcula el valor de cada uno de los parámetros involucrados. En la presente investigación los datos recolectados cumplen con los supuestos de normalidad por lo que se utiliza la estimación de parámetros con el método de máxima verosimilitud.

La estimación del modelo inicial se presenta en la Tabla 20, con los valores de los pesos estandarizados.

Tabla 20. Estimación de pesos estandarizados.

				Estimación
Emo	<---	Horas		0.124
Cin	<---	Emo		0.711
Cin	<---	Horas		-0.044
Efpro	<---	Cin		-0.357
Efpro	<---	Emo		0.043
Efpro	<---	Horas		0.036
Efpro 16	<---	Efpro		0.771
Efpro 12	<---	Efpro		0.783

			Estimación
Efpro 11	<---	Efpro	0.776
Efpro 10	<---	Efpro	0.788
Efpro 7	<---	Efpro	0.693
Efpro 5	<---	Efpro	0.585
Cin 15	<---	Cin	0.736
Cin 14	<---	Cin	0.750
Cin 9	<---	Cin	0.926
Espalda baja	<---	Emo	0.422
Cin 8	<---	Cin	0.941
Cin 13	<---	Cin	0.356
Ojos	<---	Emo	0.420
Cuello	<---	Emo	0.483
Espalda alta	<---	Emo	0.543
Emo 6	<---	Emo	0.816
Emo 4	<---	Emo	0.797
Emo 3	<---	Emo	0.798
Emo 2	<---	Emo	0.816
Emo 1	<---	Emo	0.762
Obesidad	<---	Efpro	0.019
Obesidad	<---	Emo	-0.034
Espalda alta	<---	Efpro	-0.047
Cuello	<---	Efpro	-0.079
Espalda baja	<---	Efpro	-0.015
Obesidad	<---	Cin	0.038
Ojos	<---	Cin	-0.219
Espalda alta	<---	Cin	-0.145
Cuello	<---	Cin	-0.049
Espalda baja	<---	Cin	-0.027
Ojos	<---	Efpro	-0.106

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 21 muestra los pesos no estandarizados, la razón crítica y el valor p . Se observan relaciones con estimaciones bajas además de ser no significativas como es el caso de la obesidad y el SB, las dos dimensiones del SB que son *efpro* y *cin* relacionados con las MME, por lo que se eliminan más adelante del modelo.

Tabla 21. Estimaciones no estandarizadas.

			Estimación	Razón crítica	Valor P
Emo	<---	Horas	0.134	2.566	0.010
Cin	<---	Emo	0.632	12.204	***
Cin	<---	Horas	-0.043	-1.218	0.223
Efpro	<---	Cin	-0.323	-4.680	***
Efpro	<---	Emo	0.035	0.570	0.569
Efpro	<---	Horas	0.031	0.759	0.448
Efpro 12	<---	Efpro	1.062	16.476	***
Efpro 11	<---	Efpro	1.088	16.300	***
Efpro 10	<---	Efpro	0.980	17.765	***
Efpro 7	<---	Efpro	1.013	14.945	***
Efpro 5	<---	Efpro	0.796	12.476	***
Cin 14	<---	Cin	1.097	16.801	***
Cin 9	<---	Cin	1.255	20.232	***
Espalda baja	<---	Emo	0.317	5.821	***
Cin 8	<---	Cin	1.327	20.561	***
Cin 13	<---	Cin	0.731	7.586	***
Ojos	<---	Emo	0.277	5.690	***
Cuello	<---	Emo	0.337	6.782	***
Espalda alta	<---	Emo	0.394	7.398	***
Emo 6	<---	Emo	1.105	18.124	***
Emo 4	<---	Emo	1.059	17.736	***
Emo 3	<---	Emo	1.204	17.772	***
Emo 2	<---	Emo	1.190	18.850	***
Obesidad	<---	Efpro	0.021	0.356	0.722
Obesidad	<---	Emo	-0.031	-0.469	0.639

			Estimación	Razón crítica	Valor P
Espalda alta	<---	Efpro	-0.042	-0.968	0.333
Cuello	<---	Efpro	-0.069	-1.656	0.098
Espalda baja	<---	Efpro	-0.014	-0.308	0.758
Obesidad	<---	Cin	0.039	0.514	0.607
Ojos	<---	Cin	-0.162	-2.975	0.003
Espalda alta	<---	Cin	-0.118	-2.042	0.041
Cuello	<---	Cin	-0.038	-0.698	0.485
Espalda baja	<---	Cin	-0.022	-0.373	0.709
Ojos	<---	Efpro	-0.087	-2.091	0.037

Donde: *** Nivel de significancia $p < 0.01$

Fuente: Elaboración propia.

4.5.4 Evaluación del modelo

La evaluación del modelo inicial propuesto se realiza por medio de los índices de bondad de ajuste más usados en la literatura y propuestos por Hair et al. [85].

En primer lugar, se calcula la razón de verosimilitud utilizando la χ^2 (chi cuadrada) por ser considerada como una medida fundamental de las diferencias entre las matrices de varianzas/covarianzas observadas y estimadas. El análisis se desarrolla por medio del software AMOS versión 23, dando como resultado los siguientes valores; $\chi^2 = 932.149$ con grados de libertad=194 y un valor $p = 0.000$ lo cual indica que los datos no se ajustan al modelo, sin embargo, es importante mencionar que este estadístico es muy sensible al tamaño de la muestra lo que hace necesario complementar este resultado con otros indicadores de bondad de ajuste.

Para la presente investigación se usaron los tres tipos de índices de ajuste; absolutos, incremental y parsimonia; la Tabla 22 muestra los resultados de los índices de bondad de ajuste. Los resultados de la evaluación del modelo a través de los índices de ajuste muestran que el ajuste de parsimonia es el único que cuenta con valores adecuados de acuerdo a Hair et al. [85]. Por lo anterior podemos decir que el modelo no tiene un buen ajuste con los datos.

Tabla 22. Índices de ajuste del modelo inicial.

	Estadística de bondad de ajuste
	Chi-cuadrada (χ^2)= 932.148 ($p = 0.000$)
Absoluto	Grados de libertad (df)= 194 CMIN/df= 4.805 Error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) = 0.090 90 porcentaje del intervalo de confianza para el RMSEA = (0.084; 0.096)
Incremental	Índice de ajuste normado (NFI) = 0.832 Índice de ajuste comparativo (CFI) = 0.861 Índice de ajuste relativo (RFI) = 0.800
Parsimonia	Radio de parsimonia (PRATIO) = 0.840
	Índice de ajuste normado de parsimonia (PNFI) = 0.699

Fuente: Elaboración propia.

4.5.5 Modificación del modelo

El modelo fue sujeto a modificación principalmente porque el ajuste no fue adecuado; además se observó que varias relaciones tenían valores bajos y no eran significativas como el SB a través de sus tres dimensiones y la obesidad. Por lo anterior, se eliminaron del modelo la variable obesidad y las relaciones resultado de las dimensiones *efpro* y *cin* con las MME. Posteriormente, con el modelo modificado se revisaron los índices que se muestran en la Tabla 23 considerando únicamente aquellas covarianzas con valores mayores a 10. Para unir errores de medición se consideró que los variables pertenecieran a un mismo constructo. Finalmente, en el modelo se unieron errores de las tres dimensiones del SB; para la dimensión *emo* fueron en las variables 1-2 (e_1 y e_2) y 3-6 (e_3 y e_4), para la dimensión de *efpro* en las variables 11-12 (e_7 y e_8) y para la dimensión *cin* en las variables 14-15 (e_{12} y e_{13}).

Tabla 23. Índices de modificación.

			I.M.	Par Change
e12	<-->	e13	142.249	0.437
e27	<-->	e26	76.249	0.176
e24	<-->	e26	64.932	0.180
e4	<-->	e18	57.525	0.220
e7	<-->	e8	50.424	0.199
e1	<-->	e2	49.516	0.281
e24	<-->	e27	46.712	0.145
e24	<-->	e28	26.775	0.111
e12	<-->	e15	24.568	-0.111
e28	<-->	e27	22.966	0.093
e2	<-->	e18	22.34	-0.147
e15	<-->	e16	22.227	0.061
e6	<-->	e9	22.147	0.111
e13	<-->	e15	21.489	-0.109
e28	<-->	e26	17.668	0.085
e13	<-->	e14	15.807	0.296
e24	<-->	e4	14.718	-0.111
e13	<-->	e16	14.57	-0.09
e14	<-->	e22	13.979	0.256
e10	<-->	e23	13.711	-0.169
e7	<-->	e23	13.637	0.141
e9	<-->	e18	13.245	0.085
e4	<-->	e26	12.413	-0.097
e1	<-->	e18	11.426	-0.103
e10	<-->	e11	11.41	0.135
e9	<-->	e14	11.405	0.193
e6	<-->	e4	11.108	-0.101
e5	<-->	e27	10.627	-0.087

Fuente: Elaboración propia.

Resultado del análisis, también se observaron relaciones entre las variables de MME, los pesos en el análisis de regresión se muestran en la Tabla 24. Estas relaciones detectadas se incluyeron en el modelo con el fin de verificar si eran significativas: espalda alta relacionada con cuello y con espalda baja, cuello y espalda baja relacionada con ojos.

Tabla 24. Regresión.

			I.M.	Par Change
Cuello	<---	Espalda alta	59.466	0.307
Espalda alta	<---	Cuello	58.349	0.332
Espalda alta	<---	Espalda baja	52.167	0.291
Espalda baja	<---	Espalda alta	49.968	0.311
Cuello	<---	Espalda baja	37.488	0.236
Espalda baja	<---	Cuello	35.233	0.271
Espalda baja	<---	Ojos	23.408	0.234
Emo 6	<---	Efpro 16	22.37	-0.178
Emo 6	<---	Cin 14	21.765	0.141
Emo 6	<---	Cin 8	21.619	0.146
Ojos	<---	Espalda baja	21.087	0.178
Efpro 7	<---	Cin 14	20.714	-0.145
Cuello	<---	Ojos	20.259	0.198
Efpro 7	<---	Cin 15	19.845	-0.153
Cin 13	<---	Efpro 10	19.389	0.349
Efpro 7	<---	Cin 8	19.319	-0.145
Emo 6	<---	Cin	18.999	0.207
Emo 6	<---	Cin 15	18.583	0.14
Efpro 10	<---	Cin 13	18.432	0.073
Efpro 7	<---	Cin	18.372	-0.214
Ojos	<---	Cuello	17.203	0.173

Espalda alta	<---	Ojos	17.047	0.190
Emo 6	<---	Efpro	16.836	-0.206
Emo 6	<---	Espalda baja	16.787	-0.215
Emo 6	<---	Efpro 10	14.498	-0.150
Emo 6	<---	Cin 9	13.988	0.122
Ojos	<---	Espalda alta	13.149	0.145
Emo 6	<---	Espalda alta	13.044	-0.196
Cin 13	<---	Efpro	12.513	0.358
Efpro 7	<---	Cin 9	12.494	-0.121
Efpro 5	<---	Cin 15	11.844	0.119
Efpro 7	<---	Emo	11.111	-0.153
Efpro 10	<---	Cin	11.078	0.125
Efpro 10	<---	Cin 8	10.868	0.082
Efpro 16	<---	Emo 6	10.815	-0.079
Efpro 12	<---	Emo 2	10.414	0.072
Efpro 10	<---	Cin 9	10.413	0.083
Efpro 12	<---	Emo	10.316	0.117
Efpro 5	<---	Emo	10.299	0.150

Fuente: Elaboración propia.

Las modificaciones se realizaron con base en los resultados, mismas que fueron hechas gradualmente en el modelo a fin de ajustar los datos. La Figura 22 muestra el modelo final propuesto para la presente investigación. El modelo modificado está compuesto por las tres dimensiones del SB y las variables observables que indican la duración de la jornada laboral y las 4 principales MME presentadas en la muestra.

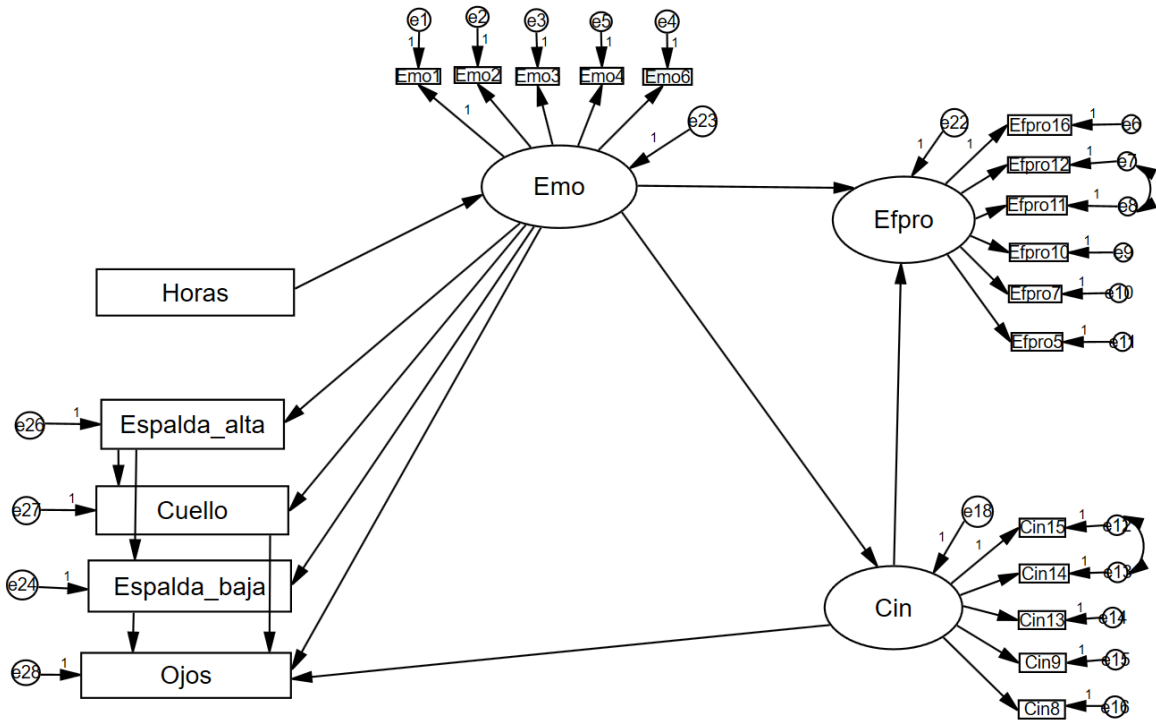


Figura 22. Modelo final propuesto. Fuente: Elaboración propia.

El modelo final propuesto fue evaluado con el fin de garantizar los resultados. Se comenzó por la identificación del modelo modificado que indica los distintos valores en la matriz S , por medio de la siguiente ecuación donde los distintos momentos muestrales fueron

$$p(p + 1)/2 = 21(21 + 1)/2 = 231 \quad (20)$$

La cantidad de parámetros en el modelo final propuesto quedo como sigue:

Numero de variables en el modelo: 47

Número de variables observables: 21

Número de variables no observables: 26

Número de variables exógenas: 24

Número de variables endógenas: 23

Por otra parte, se considera que los parámetros distintos a estimar en el modelo son 54, con este valor es posible calcular los grados de libertad del modelo que es la diferencia de los momentos muestrales y los parámetros libres, es decir $df = 231 - 54 = 177$; por lo que, de acuerdo a la condición de orden, el modelo está sobre-

identificado al haber más valores en S que parámetros a ser estimados $df \geq 1$, por lo tanto es adecuada la evaluación del modelo.

La Tabla 25 muestra el resumen de los parámetros para el modelo final propuesto.

Tabla 25. Resumen de parámetros.

	Pesos	Covarianzas	Varianzas	Medias	Intercepciones	Total
Ajuste	26	0	0	0	0	26
	0	0	0	0	0	0
	26	4	24	0	0	54
Total	52	4	24	0	0	80

Fuente: Elaboración propia.

La estimación de los parámetros en el modelo final propuesto se muestra en la Figura 23, que detalla los coeficientes de regresión estandarizados para cada variable observable y latente, así como las relaciones de covarianzas entre los errores de medición de los 3 constructos del SB.

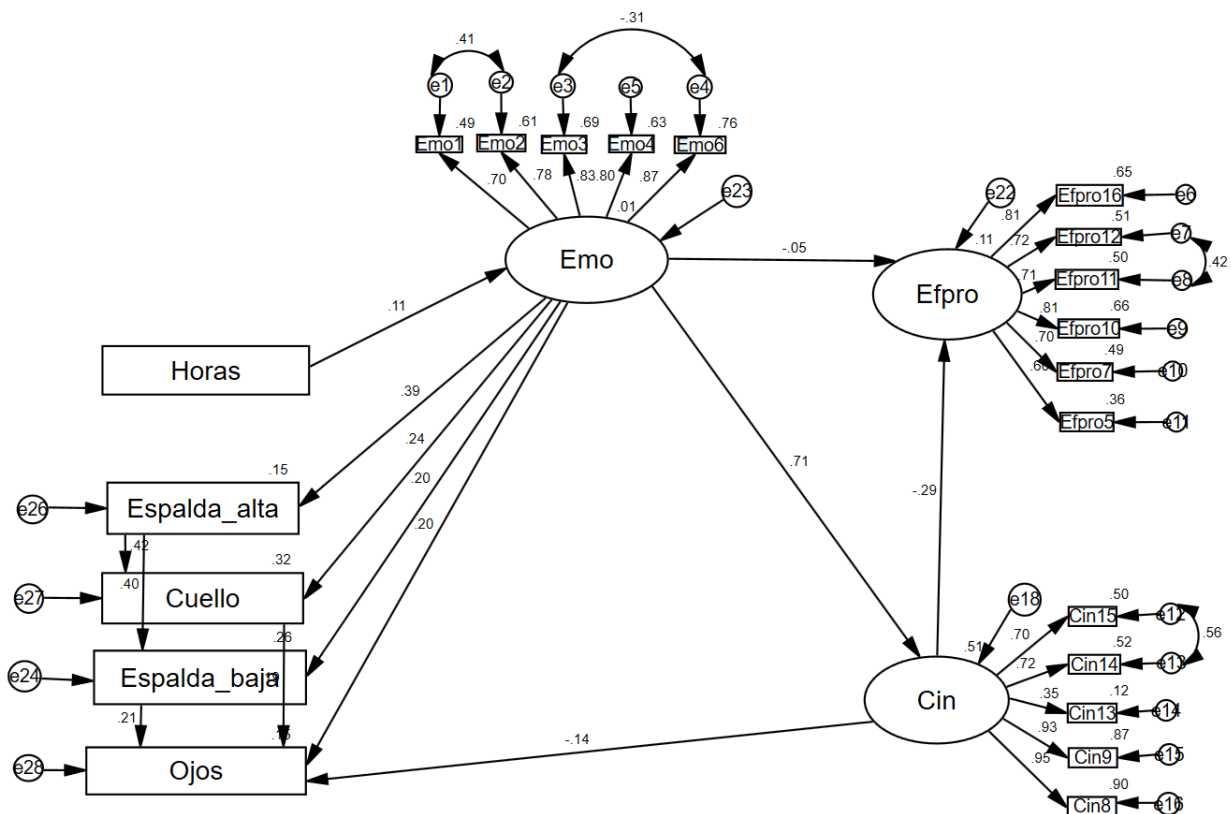


Figura 23. Modelo final propuesto con parámetros estimados. Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 26 muestra los pesos de regresión entre las variables considerando que son significativas como se esperaba.

Tabla 26. Pesos de regresión.

			Estimación	Razón crítica	Valor <i>P</i>
Emo	<---	Horas	0.138	2.262	0.024
Espalda alta	<---	Emo	0.240	8.352	***
Cin	<---	Emo	0.516	13.361	***
Efpro	<---	Cin	-0.286	-3.793	***
Cuello	<---	Emo	0.145	5.509	***
Espalda baja	<---	Emo	0.126	4.275	***
Efpro	<---	Emo	-0.035	-0.639	0.523
Cuello	<---	Espalda alta	0.405	10.071	***
Espalda baja	<---	Espalda alta	0.414	9.187	***
Emo3	<---	Emo	1.063	19.561	***
Emo2	<---	Emo	0.963	19.449	***
Emo1	<---	Emo	0.783	16.622	***
Efpro12	<---	Efpro	0.930	15.613	***
Efpro11	<---	Efpro	0.947	15.368	***
Efpro10	<---	Efpro	0.967	18.677	***
Efpro7	<---	Efpro	0.978	15.187	***
Efpro5	<---	Efpro	0.779	12.832	***
Cin14	<---	Cin	1.100	22.758	***
Cin9	<---	Cin	1.323	19.277	***
Cin8	<---	Cin	1.398	19.612	***
Cin13	<---	Cin	0.744	7.311	***
Ojos	<---	Cin	-0.109	-2.100	0.036
Emo4	<---	Emo	0.898	19.874	***
Ojos	<---	Emo	0.109	2.723	0.006
Ojos	<---	Cuello	0.178	3.788	***
Ojos	<---	Espalda baja	0.181	4.269	***

Donde: *** Nivel de significancia $p < 0.01$

Fuente: Elaboración propia.

Fue necesario verificar que los datos de la muestra cumplieran con las especificaciones del cribado. La muestra no presentó datos perdidos debido a que cada cuestionario que era entregado al personal encargado lo revisaba al momento, y en caso de tener algún dato faltante en alguna pregunta se le entregaba nuevamente al trabajador para que fuera completado; sin embargo, fueron detectados 104 valores atípicos que se eliminaron quedando una muestra total de 472 respuestas válidas. La detección de los valores atípicos en la muestra se llevó a cabo por medio de la distancia de Mahalanobis; la prueba consideró un nivel estadístico de significancia de $p < 0.001$ [80]. La Tabla 27 presenta los valores calculados de la distancia de Mahalanobis para los últimos valores más altos, es posible observar que la significancia estadística es mayor a 0.001.

Para el análisis de la normalidad univariada, se realizó el cálculo de sesgo y curtosis considerando cada variable, los valores resultantes son mostrados en la Tabla 28; se anexa también los valores mínimos, máximos y la razón crítica (c.r.) para cada variable. Para los datos se mantuvo la normalidad univariada para las distribuciones de frecuencia leptocúrtica con valores que van desde 0.0140 a 3.139 y para las distribuciones de frecuencia platicúrtica, los valores oscilaron entre -0.091 y -0.780, y no se encontraron casos de curtosis extrema.

Se observa que entre los valores absolutos de curtosis para cada variable si existe un valor mayor de 3 que pertenece a la pregunta 15 del instrumento MBI-GS, sin embargo, es posible considerar que existe normalidad univariada en los datos de la muestra.

La normalidad multivariada se comprobó utilizando el valor normalizado del índice de Mardia [97]. Se calcula el índice para los datos de la muestra por medio de la fórmula $p(p+2)$, donde p es el número de variables observadas en el modelo. Para la presente investigación el valor calculado con la fórmula queda de la siguiente manera $21(21+2)$ y es 483 y el índice de Mardia que se obtuvo por medio del software Amos fue de 73.511, más bajo que el calculado por lo tanto es posible asumir que los datos cumplen con la normalidad multivariada.

Tabla 27. Cálculo de valores atípicos.

Observaciones más alejadas del centroide (distancia de Mahalanobis)				
Número de observación	Mahalanobis d-squared	p1	p2	
129	45.184	0.002	0.000	
121	44.579	0.002	0.000	
395	44.502	0.002	0.000	
144	44.496	0.002	0.000	
348	44.316	0.002	0.000	
446	44.111	0.002	0.000	
240	43.836	0.002	0.000	
238	42.632	0.004	0.000	
369	42.502	0.004	0.000	
344	42.500	0.004	0.000	
16	42.120	0.004	0.000	
391	42.030	0.004	0.000	
456	41.592	0.005	0.000	
109	41.521	0.005	0.000	
192	41.481	0.005	0.000	
148	41.386	0.005	0.000	
468	41.188	0.005	0.000	
95	41.040	0.006	0.000	
147	40.696	0.006	0.000	
62	40.270	0.007	0.000	
307	40.204	0.007	0.000	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28. Evaluación de normalidad.

Variable	min	max	sesgo	c.r.	curtosis	c.r.
Emo 1	0.000	6.000	0.567	5.033	-0.187	-0.827
Emo 2	0.000	6.000	0.565	5.013	-0.341	-1.512
Emo 3	0.000	6.000	0.648	5.752	-0.238	-1.055
Emo 4	0.000	6.000	0.852	7.555	0.544	2.414
Emo 6	0.000	6.000	1.070	9.490	0.516	2.286
Cin 8	0.000	6.000	1.440	12.773	1.745	7.738
Cin 9	0.000	6.000	1.236	10.965	1.252	5.552
Cin 13	0.000	6.000	0.596	5.283	-0.780	-3.459
Cin 14	0.000	6.000	1.428	12.666	1.472	6.526
Cin 15	0.000	6.000	1.841	16.332	3.139	13.921
Efpro 5	0.000	6.000	-1.144	-10.145	1.693	7.510
Efpro 7	1.000	6.000	-0.767	-6.807	0.047	0.209
Efpro 10	1.000	6.000	-0.745	-6.605	0.251	1.112
Efpro 11	1.000	6.000	-1.059	-9.389	0.781	3.465
Efpro 12	1.000	6.000	-0.711	-6.303	0.014	0.064
Efpro 16	1.000	6.000	-1.037	-9.196	0.918	4.070
Ojos	1.000	3.000	1.431	12.693	0.622	2.756
Cuello	1.000	3.000	1.342	11.905	0.243	1.079
Espalda alta	1.000	3.000	1.236	10.965	-0.091	-0.406
Espalda Baja	1.000	3.000	1.073	9.515	-0.486	-2.155
Horas laborales	1.000	5.000	-0.990	-8.783	0.944	4.188
Multivariada					73.511	25.693

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Min: valor mínimo, Max: valor máximo, c.r.: razón crítica.

Es importante verificar la multicolinealidad de los datos, que puede observarse en matrices singulares de covarianzas y ocurre cuando las intercorrelaciones entre algunas variables son altas (por ejemplo > 0.85) lo que dificulta ciertas operaciones matemáticas haciéndolas imposibles o inestables porque algunos denominadores son cercanos al cero [104]. En la presente investigación se calculó la correlación múltiple al cuadrado (R^2_{smc}) de cada variable en relación a las demás; por lo que valores de $R^2_{smc} > 0.90$ sugieren multicolinealidad. La Tabla 29 muestra los valores obtenidos demostrando que los datos no presentan multicolinealidad.

Otra forma de verificar la multicolinealidad es por medio del cálculo del factor de inflación de la varianza (VIF por sus siglas en inglés) para cada variable; valores de VIF mayores a 10 representan problemas de multicolinealidad [80]. La Tabla 29 muestra los valores obtenidos para la muestra.

Al comprobar que se cumplen los supuestos de cribado de datos se presenta la evaluación del modelo final propuesto.

El modelo inicial sugería que la duración de la jornada laboral impactaba en el SB a través de sus 3 dimensiones y estas a su vez se relacionaban directamente con las MME; sin embargo, los resultados indicaron que también existen relaciones que no son significativas mismas que fueron eliminadas. La Tabla 30 muestra una comparativa de los índices de ajuste para el modelo inicial y el modelo final propuesto para esta investigación.

Tabla 29. Correlación múltiple al cuadrado de las variables.

<i>Variables</i>	<i>Estimaciones</i>	<i>VIF</i>
Ojos	0.149	1.239
Cuello	0.317	1.615
Espalda alta	0.151	1.632
Espalda baja	0.260	1.520
Cin 8	0.900	5.882
Cin 9	0.873	5.370
Cin 13	0.120	1.260
Cin 14	0.519	3.197
Cin 15	0.496	2.995
Efpro 5	0.358	1.563
Efpro 7	0.488	1.975
Efpro 10	0.659	2.451
Efpro 11	0.498	2.393
Efpro 12	0.513	2.497
Efpro 16	0.648	2.296
Emo 1	0.494	2.443
Emo 2	0.606	3.001
Emo 3	0.688	2.463
Emo 4	0.633	2.530
Emo 6	0.757	3.225

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Resumen de los índices de ajuste.

	Índice	Nivel aceptable	Modelo inicial	Modelo final propuesto
Ajuste de modelo	Chi-square (χ^2) Grados de libertad (df) χ^2 / df	Menor a < 3	$\chi^2 = 932.149$ $df = 194$ $p = 0.000$ $CMIN/df = 4.805$	$\chi^2 = 432.924$ $df = 177$ $p = 0.000$ $CMIN/df = 2.446$
Índices de ajuste absoluto	Error cuadrático medio de aproximación (RMSEA)	Menor a ≤ 0.08	0.090	0.055
	90 porcentaje del intervalo de confianza para el RMSEA		(0.084-0.096)	(0.049-0.062)
Índices de ajuste incremental	Índice de ajuste normado (NFI)	Cerca de > 0.90	0.832	0.922
	Índice de ajuste relativo (RFI)	Cerca de > 0.90	0.800	0.907
	Índice de ajuste comparativo (CFI)	Mayor que > 0.95	0.861	0.952
Índices de ajuste de parsimonia	Radio de parsimonia (PRATIO)	De 0.5 a 1	0.840	0.843
	Índice de ajuste normado de parsimonia (PNFI)	De 0.5 a 1	0.699	0.777

Fuente: Elaboración propia.

Los indicadores de ajuste considerados para el modelo fueron los siguientes: la discrepancia mínima (CMIN) para el valor χ^2 dividido entre los grados de libertad dando un valor de 2.446 el cual es notablemente menor a 3 considerado un indicador aceptable. Referente a los índices de valor absoluto fue usado el índice del error cuadrático medio de aproximación con un intervalo de confianza del 90% y su valor fue de 0.055 encontrándose entre 0.049 y 0.062. En términos de ajuste incremental, el CFI es el índice más ampliamente usado el cual en este estudio tuvo un valor de 0.952 considerado como bueno al exceder el valor referencia. De igual forma para los índices NFI y RFI los valores se encuentran dentro de lo recomendado.

El tercer grupo de índices pertenece al ajuste de parsimonia diseñado específicamente para proveer información sobre cual modelo de un conjunto de modelos comparables es el mejor considerando su ajuste en relación con su complejidad, lo que da como resultado valores considerablemente más bajos que otros índices de bondad de ajuste; por lo que su región de valores esta entre 0,50 y 1 como los obtenidos en la presente investigación. De acuerdo al índice de Hoelter la muestra mínima requerida para garantizar los resultados del modelo es de 244 para un $\alpha = 0.01$.

Después de la evaluación por medio de los índices de ajuste es necesario analizar los efectos encontrados en el modelo final propuesto. La Tabla 31 describe los efectos directos, indirectos y totales del modelo.

La duración de la jornada laboral en horas presentó un efecto directo positivo únicamente con la dimensión de *emo* del SB soportando la Hipótesis 4a; a su vez esta dimensión presentó relaciones directas y positivas con las 4 MME consideradas para esta investigación soportando las hipótesis 1a, 1b, 1c y 1d. *Emo* también representó una relación directa y positiva con la dimensión de *cin* soportando la Hipótesis 5a. En el caso de la dimensión *cin* la relación directa que se presentó con *efpro* fue negativa soportando la Hipótesis 5c. La dimensión de *cin* también impactó en la molestia de los ojos con una relación directa negativa contraria a la que se planteó por la Hipótesis 3d, sin embargo, se presenta en el diagrama por ser significativa. Respecto a la relación entre las dimensiones *emo* y *efpro* ya han sido

definidas por Maslach [40], sin embargo, para la presente muestra no fue significativa rechazando la Hipótesis 5b.

Tabla 31. Efectos del modelo final propuesto.

	Horas		Emo		Cin	
	Unst.	St.	Unst.	St.	Unst.	St.
Emo						
Efectos directo	0.138**	0.108	--	--	--	--
Efectos indirectos	--	--	--	--	--	--
Efectos totales	0.138**	0.108	--	--	--	--
Efpro						
Efectos directo	--	--	-0.035	-0.048	-0.286***	-0.290
Efectos indirectos	-0.025**	-0.028	-0.148***	-0.207	--	--
Efectos totales	-0.025**	-0.028	-0.182***	-0.256	-0.286***	-0.290
Cin						
Efectos directo	--	--	0.516***	0.714	--	--
Efectos indirectos	0.071**	0.077	--	--	--	--
Efectos totales	0.071**	0.077	0.516***	0.714	--	--
Espalda alta						
Efectos directo	--	--	0.240***	0.389	--	--
Efectos indirectos	0.033**	0.042	--	--	--	--
Efectos totales	0.033**	0.042	0.240***	0.389	--	--
Espalda baja						
Efectos directo	--	--	0.126***	0.197	--	--
Efectos indirectos	0.031**	0.038	0.099***	0.155	--	--
Efectos totales	0.031**	0.038	0.225***	0.352	--	--
Cuello						
Efectos directo	--	--	0.145***	0.244	--	--
Efectos indirectos	0.033**	0.044	0.097***	0.164	--	--
Efectos totales	0.033**	0.044	0.242***	0.408	--	--
Ojos						
Efectos directo	--	--	0.109**	0.196	-0.109*	-0.141
Efectos indirectos	0.019**	0.026	0.027	0.049	--	--
Efectos totales	0.019**	0.026	0.137***	0.245	-0.109*	-0.141

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Unst., pesos no estandarizados; St., pesos estandarizados

Con una significancia estadística de *p<0.1, **p<0.05 and ***p<0.01

Por otra parte, la duración de la jornada laboral en horas presentó efectos indirectos tanto en *efpro* como en *cin* además de las 4 MME más representativas. *Emo* con la dimensión *efpro* a pesar de no tener un efecto significativo directo si lo tuvo indirectamente; además presentó también efectos indirectos con espalda baja y cuello.

Las correlaciones múltiples al cuadrado tuvieron valores de 0.012, 0.107 y 0.510 para *emo*, *efpro* y *cin* respectivamente. Para las MME espalda alta, espalda baja, cuello y ojos los valores fueron 0.151, 0.260, 0.317 y 0.149 respectivamente.

Otros hallazgos importantes del modelo son aquellas relaciones directas y positivas para: espalda alta afectando a espalda baja y cuello; así como espalda baja y cuello afectando a ojos. Estas relaciones encontradas en particular caracterizan a la población trabajadora de la IMMEX en el estado de Baja California, México.

4.5.6 Validación del modelo

Se desarrolló una validación cruzada en el modelo para verificar si es replicable el modelo en diferentes muestras aleatorias. En la presente investigación fueron seleccionadas 2 muestras [84] de 236 datos cada una, identificadas como muestra A y muestra B. Los resultados con los valores de los índices de validación cruzada ECVI para cada una de las muestras se encuentran en la Tabla 32, en la cual se observa que los valores de ECVI son consistente para las dos muestras, así como para los intervalos de confianza del 90%, por lo que es posible asumir que el modelo es válido.

Tabla 32. Valores del índice ECVI.

Muestra A	
Modelo ECVI	2.430
Intervalo de confianza al 90%	(2.430-2.245)
Muestra B	
Modelo ECVI	2.446
Intervalo de confianza al 90%	(2.187-2.738)

Fuente: Elaboración propia.

5. Discusión y conclusiones

5.1 Discusión

Uno de los puntos importantes en el inicio de la investigación fue el proceso de seleccionar los instrumentos adecuados para la toma de datos en la muestra; el MBI-GS se seleccionó por ser uno de los más utilizados en investigaciones hasta con un 90% de uso [41], su fácil interpretación, tiempo de duración corto y la existencia de una versión en español [32].

En la etapa inicial del análisis estadístico de validez del instrumento, los datos mostraron la existencia de 3 dimensiones correlacionadas para el constructo burnout, las cargas factoriales para las variables fueron altos lo que permitió la fácil identificación de a qué constructo pertenecían. Las pruebas realizadas para verificar la adecuación del modelo se completaron satisfactoriamente.

Se desarrolló un CFA para proporcionar un enfoque confirmatorio para la medida teórica establecida y, en contraste con el EFA, se especificó el número de factores a priori, así como el número de variables cargadas en estos factores. Desde una perspectiva confirmatoria, el ajuste para el modelo sugiere la inclusión en la evaluación de al menos un índice absoluto de ajuste y un índice incremental de ajuste, además de los resultados de la prueba χ^2 [85]; sin embargo, el presente estudio evaluó 7 índices para la validación del instrumento, obteniendo resultados satisfactorios para cada uno. La prueba de χ^2 , el RMSEA y su respectivo intervalo de confianza se consideraron para el ajuste absoluto, mientras que, para el ajuste incremental, se consideraron el NFI, CFI y RFI y finalmente, se evaluaron PRATIO y PNFI para el ajuste de parsimonia.

El análisis de modificación de índices sugirió correlaciones entre los errores residuales con valores por arriba de 27.59 para las preguntas 14-15, 1-2 y 10-16 para *cin*, *emo* y *efpro* respectivamente. Las correlaciones representaron mejoras en el ajuste del modelo al corroborar la estructura tridimensional del constructo, al igual que otros estudios realizando correlaciones de ese tipo muestran una mejor adaptación al modelo para profesiones como: médicos y enfermeras [110], abogados, sacerdotes, maestros y conductores [111].

En las estimaciones de pesos estandarizados del modelo los valores estuvieron el rango de 0.53 a 0.94; sin embargo un valor bajo de 0.384 fue obtenido para la dimensión de cinismo en la pregunta 13, resultado que coincide con la investigación de Bria y otros [110] quien reportó un valor más bajo de 0.21 para la misma pregunta, sin embargo fue encontrado en personal al cuidado de la salud; por lo que podría verse la posibilidad de eliminar esta pregunta en futuros análisis o bien replantearla con el fin de observar mejoras en los resultados. Los que respecta a los resultados de consistencia interna de las dimensiones fueron comparados con el promedio de los valores obtenidos de 7 estudios de diferentes sectores laborales [112] obteniendo para *emo*=0.86, para *efpro*=0.75 y para *cin*=0.60 donde claramente se observa que en todas las dimensiones los resultados son menores que los obtenidos en la presente investigación, considerando al MBI-GS como un instrumento adecuado para la población particular.

Con el instrumento MBI-GS validado y las variables definidas para la toma de datos, la muestra para la presente investigación se caracterizó con 472 respuestas. El 54% de la población reportó trabajar entre 48 a 56 horas mientras que un 16.5% mencionó trabajar más de 56 horas semanales. Estas cifras muestran claramente el excedente de horas que el personal invierte en sus labores de acuerdo a la Ley Federal del Trabajo [113]; la responsabilidad de tomar decisiones que repercutirán en toda la organización llega a demandar un mayor número de horas laborales. Aunado a ello, se conoce que el trabajo bajo presión es predictor característico de fatiga en muchas industrias [114].

Investigaciones han mostrado que turnos de trabajos por las tardes, noches y fines de semana pueden tener un impacto negativo en la salud y reducen la calidad y cantidad de sueño, así como la aparición de fatiga, ansiedad, depresión y enfermedades cardiovasculares por mencionar algunos [8].

Respecto al término “burnout”, actualmente ya ha sido incluido en la clasificación internacional de enfermedades [115], lo que permitirá que médicos y centros de salud, incluso aseguradoras ayuden a tratar los síntomas a partir del 2022 . En lo que respecta a México, entró en vigor en el 2019 la norma-035-STPS-2018 [116] cuyo objetivo es establecer los elementos para identificar, analizar y prevenir los

factores de riesgo psicosocial, así como para promover un entorno organizacional favorable en los centros de trabajo que anteriormente no se consideraban como prioridad por carecer de regulaciones gubernamentales.

Para la muestra de la investigación, el SB presentó un 59.53% en niveles de medio a extremo que deben tener atención por los efectos negativos sobre las compañías como: costos asociados por ausentismo y rotación de personal, reducción en el desempeño y productividad, y tasas de accidentes [23], por mencionar algunos y que posiblemente esta población ya este presentando. Una de las principales causas en el desarrollo del síndrome para este sector se debe a las relaciones que no cumplen expectativas esperadas. Por un lado, los mandos medios deben entregar resultados a sus superiores que pueden ser evaluadas por estos como contribuciones escasas o metas no alcanzadas; por otra parte, también se puede dar que los mandos superiores pueden enfrentar situaciones de rechazo de clientes externos, mejora de ofertas por parte de competidores o bien disminución de la productividad en la industria.

Por otra parte, la prevalencia de las MME en la población de estudio fue principalmente de espalda baja, espalda alta, cuello y molestias en los ojos con un porcentaje mayor al 50%. Profesiones con rutinas de trabajo similares a la de los mandos medios y superiores como analistas, asistentes, encargados de servicio al cliente, ingenieros, investigadores y trabajadores de oficina coinciden en la frecuencia de las MME con molestias en los ojos, cuello y espalda baja [12] [102] y espalda alta [103]; cuya similitud podría presentarse en la postura sedentaria por periodos de tiempo largos y el mantener posturas hacia adelante como cuando se usa la computadora que ha sido reportado por incrementar el riesgo de MME en trabajadores de oficina [117]. Rutinas sedentarias en los trabajadores de oficina pueden tomar un tiempo considerable en el desarrollo de MME, sin embargo, la mínima molestia en alguna parte del cuerpo es una señal temprana de peligro que si no se atiende puede continuar desarrollándose. Se ha descubierto que la poca satisfacción en el trabajo [118] así como la falta de implementación de prácticas ergonómicas [12] en entornos laborales pueden estar asociados con molestias en cuello, espalda baja, espalda alta y hombros para trabajos de oficina.

Consecuentemente, se ha examinado los efectos del entrenamiento físico, la modificación ergonómica y la combinación de estas en la reducción de molestias en los hombros, el cuello y la espalda baja entre los trabajadores de oficina, con resultados alentadores; el estudio sugiere que los gerentes deben considerar implementar al menos una intervención en sus oficinas, y el tipo de intervención debe tener como base el entorno laboral de las organizaciones [119].

Respecto a las relaciones encontradas en las dimensiones del SB, la dimensión de *emo* fue la más representativa coincidiendo con estudios en diferentes profesiones [106] [120] porque se considera la más receptiva de las tres a varios factores estresantes en el ambiente de trabajo como puede ser la carga laboral y la presión del tiempo para cumplir con un trabajo determinado [106]. Además de estar afectada por la duración en horas de la jornada laboral impactó de manera directa y significativa en las 4 MME consideradas; los resultados coincidieron con Valadez y otros [18], Honkonen [121], Langballe [57] quienes hipotetizaron que la prevalencia de enfermedades físicas y las MME incrementan particularmente con la severidad de la dimensión de *emo*.

Respecto a las dimensiones de *efpro* y *cin* que constituyen el SB no se encontraron efectos con las MME como lo sugerían las hipótesis H2a, H2b, H2c, H2d, H3a, H3b y H3c a excepción de la dimensión de *cin* cuya relación con la molestia en los ojos fue estadísticamente significativa con un nivel de confianza del 90% pero en dirección contraria a la que se planteó. Este resultado sugiere que el sentimiento de cinismo del trabajador puede presentar una disminución en la molestia en los ojos. Aunque muestra un nivel de aceptación mínimo, para fines prácticos en el sector de estudio esta relación fue descartada ya que su interpretación no coincide con el panorama del sector de estudio, no está sustentada por un marco teórico, además de ser rechazada como hipótesis en una población similar de mandos medios y superiores [18].

De las 3 relaciones causales entre las dimensiones del SB propuestas 2 fueron significativas aceptando la H5a que menciona que *emo* impacta de manera directa y positiva en el *cin*, lo que indica que si el trabajador presenta agotamiento emocional estará presentando también actitudes de distanciamiento e indiferencia

hacia su trabajo. Esta relación coincide con los resultados obtenidos por Valadez y otros [18] en población similar de mandos medios y superiores, estudios han representado al SB por medio de estas dos dimensiones únicamente [73]. Incluso las medidas de un solo elemento de *emo* y *cin* exhiben asociaciones fuertes y consistentes sin incluir a *efpro* [122] cuya relación no fue significativa para esta población de trabajadores.

El efecto del *cin* en la *efpro* fue significativo, sustentando la H5c considerando que si el trabajador presenta altos niveles de *cin* presentará sentimientos de incompetencia y falta de productividad en el trabajo. Modelos han propuesto que existe una secuencia entre estas dos dimensiones primero se experimentan sentimientos de *cin* y posteriormente se conduce a sentimientos de *efpro* [106]. Efectos similares entre estas dos dimensiones se encontraron en la investigación de Valadez y otros [18].

Se encontró que la dimensión *emo* media la relación entre la duración de la jornada laboral y las MME careciendo de efectos directos. Ardahan y Simsek [123] encontraron que individuos quienes no tienen descansos en sus jornadas laborales es probable que experimenten dolores en espalda, cuellos y hombros.

En términos de las MME, se observa que existen relaciones entre ellas por lo que no se presentan aisladas unas de otras. Esto muestra un dato importante, porque apunta a la necesidad de contribuir en la prevención con enfoque en la reducción de la jornada laboral con las consideraciones que esto conlleva en su centro de trabajo; con el fin de contribuir con un efecto positivo en las personas y no solo en el contexto laboral, sino en todos los aspectos de su vida.

En cuanto a la presencia del SB de manera general, se ha encontrado que un mayor nivel de estudios disminuye los niveles de *emo* en empleados; en este sentido es importante considerar que la educación puede confundirse con otras variables como la profesión o el puesto que desempeñe en la organización. Es posible que las personas con educación superior tengan trabajos con mayores responsabilidades y mayor estrés; o puede ser que las personas más educadas tengan mayores expectativas para sus trabajos y, por lo tanto, estén más angustiadas si estas

expectativas no se cumplen como sucede en la población de mandos medios y superiores.

Por otra parte, aunque se ha confirmado la relación que existe entre el SB y el incremento del IMC [71] [4], en la presente investigación no fue posible confirmar dicha relación, por lo que es posible suponer que existen otros factores que influyen. Se ha encontrado que la obesidad tiene un origen multifactorial en el que se involucran la susceptibilidad genética, los estilos de vida y las características del entorno, con influencia de diversos determinantes subyacentes, como la globalización, la cultura, la condición económica, la educación, la urbanización y el entorno político y social [62]. En varios países de la OCDE, las mujeres con escasa formación educativa son dos a tres veces más propensas a tener sobrepeso que las mujeres con mayor formación educativa [62].

En el caso de características del entorno resalta que Baja California tiene la segunda prevalencia más alta de exceso de peso en niños del país, esto podría suponer que la cantidad excesiva de acumulación de grasa corporal en los trabajadores haya sido un proceso gradual desde la niñez a partir de un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético y no una variable que dependa del estrés crónico que la persona puede manifestar.

Con los resultados establecidos, en la siguiente sección se presentan las conclusiones finales de la investigación.

5.2 Conclusiones sobre las hipótesis

Los resultados de SEM presentaron la evaluación cuantitativa del modelo teórico propuesto mostrado como un conjunto de variables y constructos.

Finalmente, el objetivo de la investigación fue analizar cómo las 3 dimensiones que caracterizan al SB, las MME, la obesidad y las horas de la jornada laboral están relacionadas en el sector de mandos medios y superiores de la IMMEX en Baja California, México.

Se inició con el planteamiento de 21 hipótesis para los trabajadores de Baja California; mismas que en la Tabla 33 se muestran sus respectivas conclusiones.

Tabla 33. Conclusiones de las hipótesis.

Hipótesis	Valor p	Conclusión	Decisión
H1a	$p < 0.01$	Existe suficiente evidencia estadística para declarar que <i>emo</i> del SB tiene un impacto directo y positivo en la molestia de espalda alta.	Aceptada
H1b	$p < 0.01$	Existe suficiente evidencia estadística para declarar que <i>emo</i> del SB tiene un impacto directo y positivo en la molestia de espalda baja.	Aceptada
H1c	$p < 0.01$	Existe suficiente evidencia estadística para declarar que <i>emo</i> del SB tiene un impacto directo y positivo en la molestia de cuello.	Aceptada
H1d	$p = 0.006$	Existe suficiente evidencia estadística para declarar que <i>emo</i> del SB tiene un impacto directo y positivo en la molestia de los ojos.	Aceptada
H2a	$p > 0.05$	No existe suficiente evidencia estadística para declarar que <i>efpro</i> del SB está asociado con la molestia de espalda alta.	Rechazada

H2b	$p > 0.05$	No existe suficiente evidencia estadística para declarar que efpro del SB está asociado con la molestia de espalda baja.	Rechazada
H2c	$p > 0.05$	No existe suficiente evidencia estadística para declarar que efpro del SB está asociado con la molestia del cuello.	Rechazada
H2d	$p > 0.05$	No existe suficiente evidencia estadística para declarar que efpro del SB está asociado con la molestia de los ojos.	Rechazada
H3a	$p > 0.05$	No existe suficiente evidencia estadística para declarar que cin del SB está asociado con la molestia de espalda alta.	Rechazada
H3b	$p > 0.05$	No existe suficiente evidencia estadística para declarar que cin del SB está asociado con la molestia de espalda baja.	Rechazada
H3c	$p > 0.05$	No existe suficiente evidencia estadística para declarar que cin del SB está asociado con la molestia del cuello.	Rechazada
H3d	$p = 0.036$	Existe suficiente evidencia estadística para declarar que cin del SB tiene un efecto directo y negativo en la molestia de los ojos.	Aceptada
H4a	$p = 0.024$	Existe suficiente evidencia estadística para declarar que las horas tienen un efecto directo y positivo en <i>emo</i> del SB.	Aceptada
H4b	$p > 0.05$	No existe suficiente evidencia estadística para declarar que las horas están asociadas con la efpro del SB.	Rechazada
H4c	$p > 0.05$	No existe suficiente evidencia estadística para declarar que las horas están asociadas con el cin del SB.	Rechazada

H5a	$p < 0.01$	Existe suficiente evidencia estadística para declarar que <i>emo</i> tienen un efecto directo y positivo con cin del SB.	Aceptada
H5b	$p > 0.05$	No existe suficiente evidencia estadística para declarar que <i>emo</i> está asociado con efpro del SB.	Rechazada
H5c	$p < 0.01$	Existe suficiente evidencia estadística para declarar que cin tiene un efecto directo y negativo con efpro del SB.	Aceptada
H6a	$p > 0.05$	No existe suficiente evidencia estadística para declarar que <i>emo</i> del SB esté asociada con la obesidad.	Rechazada
H6b	$p > 0.05$	No existe suficiente evidencia estadística para declarar que efpro del SB esté asociada con la obesidad.	Rechazada
H6c	$p > 0.05$	No existe suficiente evidencia estadística para declarar que cin del SB esté asociada con la obesidad.	Rechazada

Fuente: Elaboración propia.

5.3 Conclusiones

Los problemas de salud mental pueden llegar a ser debilitantes y restringir las capacidades para realizar el trabajo dentro de un rango normal de productividad. A su vez, las organizaciones también tienden a ser menos productivas. En términos de beneficios, los altos niveles de bienestar psicológico y satisfacción laboral predicen un buen desempeño laboral incluso en el lapso de unos pocos años.

En la presente investigación, para el sector de mandos medios y superiores la jornada laboral medida en horas impactó de manera indirecta con las MME; aunque sus actividades son predominantemente sedentarias y con un moderado esfuerzo físico las MME se hicieron presentes. Esto sugiere la necesidad de prestar más atención al desarrollo de medidas específicas para reducir o prevenir las MME entre los empleados en este tipo de entornos ya que pueden impactar tanto en funciones físicas, así como en su calidad de vida.

Por otro lado, no fue posible confirmar una relación directa de como el SB (representado por sus tres dimensiones) afectan a las MME, sin embargo, se logró detectar que la dimensión de *emo* es la más representativa al impactar en las MME de manera directa.

El interés de los participantes por los resultados de la presente investigación fue notorio y alentador porque representan una fuente valiosa de información para las IMMEX de Baja California. En específico, los directores de empresas, participantes del proyecto e incluso dependencias de gobierno como la asociación de la industria maquiladora y de exportación, y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social pueden evaluar los resultados con el fin de proponer e implementar estrategias orientadas a disminuir los riesgos psicosociales a los que están expuestos los mandos medios y superiores que pueden detonar en molestias físicas a largo plazo. Con resultados actuales sobre el sentido y las relaciones que tienen la duración de la jornada laboral, el SB y las MME en el sector estudiado, se hace notoria la importancia de reforzar el cuidado de la salud integral de los trabajadores como lo proponen organizaciones mundiales como el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional, el Instituto Americano del Estrés, la Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo, entre otras.

Los resultados de la investigación sugieren que es importante incluir componentes de manejo de estrés en la población trabajadora a fin de visualizar mejoras en el tratamiento del SB, fatiga y molestias en extremidades superiores, lo que a su vez aumentará la productividad.

Las empresas del sector manufacturero son entidades sociales que se dirigen hacia metas establecidas y para cada una de ellas la estructura interna del recurso humano es primordial.

Las organizaciones mundiales si bien han declarado que algunos riesgos en el trabajo han disminuido también han detectado riesgos emergentes en el ámbito social-laboral; los factores de riesgo ergonómicos se incluyen entre estos riesgos emergentes en el lugar de trabajo. Es por ello que los factores de riesgo ergonómicos exigen el compromiso del gobierno para fortalecer la salud y seguridad ocupacional garantizando un trabajo digno y decente, a través de políticas, líneas de acción estratégicas y proyectos con un enfoque preventivo, a fin de garantizar condiciones de trabajo saludables y seguras.

6. Recomendaciones

Tanto la Organización Mundial de la Salud como la Organización Internacional del Trabajo han expuesto la importancia de cuidar la salud que se puede ver afectada por factores relacionados con el trabajo como pueden ser: el estrés crónico, las molestias musculoesqueléticas, la obesidad y largas jornadas laborales tratados en esta investigación. Como un aporte se enuncian estrategias en calidad de sugerencia para las empresas del sector IMMEX del estado de Baja California, México; con un enfoque general debido a que cada organización presenta diferentes entornos laborales y políticas internas, mismas que deberán considerar para su implementación.

La elaboración de dichas propuestas fue con base en los resultados obtenidos y considerando como referencia estatutos gubernamentales, estatales e investigaciones en el ámbito industrial con el fin de prevenir y mejorar las condiciones y la salud de los trabajadores pertenecientes al sector de mandos medios y superiores.

6.1 Síndrome burnout

Considerando que el 59.46% del personal que presenta esta condición incluyendo el nivel medio, bastante y extremo de acuerdo a los datos obtenidos es importante considerar la toma de acciones para disminuir el problema con el objetivo de eliminarlo. Algunas acciones que se sugieren tomar son las siguientes:

- ❖ Designar al personal encargado de vigilar con regularidad el grado de satisfacción de los empleados en sus puestos de trabajo este punto es de suma importancia pues entre más entusiasmado y conforme con su trabajo este la persona más productiva será. Es necesario destacar la importancia de una correcta selección de profesionales especializados en este tipo de actividades dentro de las empresas. Puede ser por medio de buzón de sugerencias donde se respete el anonimato del trabajador.
- ❖ Asegurarse en la medida de lo posible que los trabajadores tengan cierto control sobre el ritmo de trabajo y los horarios disponibles, sin que las demandas del puesto sobrepasen sus capacidades de tiempo y recursos.
- ❖ Realizar acciones que promuevan el sentido de pertenencia de los trabajadores a la organización como la capacitación para la adecuada realización de las tareas encomendadas, la definición precisa de responsabilidades para los miembros de la organización, la participación proactiva y comunicación entre sus integrantes, la distribución adecuada de cargas de trabajo, con jornadas laborales regulares conforme a la Ley Federal del Trabajo, la evaluación y el reconocimiento del desempeño.
- ❖ Dirigir a los empleados para que reciban ayuda profesional cuando parezca que están atravesando dificultades serias, el estrés laboral suele detectarse a través de la observación de las dificultades que experimenta el trabajador o de sus quejas sobre esas dificultades y los problemas de salud que presente de manera persistente.
- ❖ Proponer el financiamiento de cursos y eventos deportivos y/o deportivos con regularidad (al menos una vez al mes) donde todos los trabajadores puedan participar.

6.2 Molestias musculoesqueléticas

Para las molestias musculoesqueléticas se sugieren las siguientes acciones:

Vigilar que exista un apropiado balance entre los requerimientos del trabajo y las capacidades del personal (mientras se consideran condiciones individuales como la edad, altura, fuerza, género, etcétera.), tanto por adaptación del trabajo a los requerimientos del personal, como por el desarrollo de capacidades en el personal por medio del entrenamiento según su puesto, área y actividad de trabajo.

Promover entre los trabajadores “pausas para la salud” a continuación se muestran algunos ejercicios que pueden implementar en el área de trabajo con beneficios para su salud: mejora de la postura, activación de la columna vertebral y mejora de la oxigenación [124].

1.- Contracción y relajación de la nuca

Sentado/a en tu silla con la columna recta, coloca tus brazos atrás de la nuca, estíralos hasta la parte superior de la espalda, cruza las manos detrás de la cabeza y presiónalas contra ella. Se recomienda hacer tres respiraciones lentas y profundas al realizar este ejercicio.

En esa misma posición (manos detrás de la nuca) baja hacia el pecho la cabeza y ligeramente presiónala hacia abajo. De igual forma, se te recomienda respirar tres veces profundamente.

2.- Movimiento de cabeza

Sentado/a en la silla y con la espalda erguida, baja tu cabeza hacia un lado (ya sea derecho o izquierdo), cierra tus ojos y gira la cabeza hacia el otro lado pasando por el pecho, repitiendo las veces que consideres hacer ese movimiento de cabeza.

3.- Tensión y extensión de la musculatura lateral del cuello

Sentada/o en tu silla, con la columna recta, presiona lateralmente la cabeza contra la mano, luego deja que tu cabeza se incline hacia el lado izquierdo. El peso de la mano izquierda sobre la cabeza refuerza la extensión. Se recomiendan de dos a tres respiraciones completas.

4.- Adelantar la barbilla y extender la nuca

Sentado/a en tu silla, cierra los ojos, coloca la espalda en forma erguida y adelanta la barbilla y estira la nuca por unos minutos.

5.- Movimiento de hombros

Sentado/a en tu silla coloca tus manos en los extremos de tu cuerpo con las manos rectas hacia abajo, sube tus hombros y muévelos hacia adelante y hacia atrás, después súbelos y bájalos un par de ocasiones.

En esa misma posición haz movimientos circulares lentamente con los hombros hacia adelante y hacia atrás. Percibe el movimiento que realizan tus músculos. Concéntrate en tu respiración.

De igual forma, en la misma posición coloca las palmas de tus manos hacia afuera y después gíralas para devolverlas a su posición inicial. Se recomienda hacer diversas repeticiones.

6.- Tensar y extender la musculatura de los omóplatos

Sentada/o en tu silla, coloca tu nuca y espalda recta, flexiona los codos hacia el medio del pecho y tómate las manos a la altura de las clavículas y contrae los omóplatos. En la misma posición, cruza las manos y extiende los brazos. Se recomiendan hacer de dos a tres respiraciones lentas.

7.- Hallar el punto de tensión

Apoya tu brazo derecho en el escritorio y toca diferentes puntos tensos con tu mano izquierda. Dale un pequeño masaje durante unos minutos presionando ligeramente.

Es importante mencionar que los tiempos de pausa o los cambios de actividad deben ser realizados antes que el trabajador perciba molestias físicas, cansancio físico o mental. En el momento que el trabajador percibe la molestia es porque existen signos de fatiga y cansancio lo cual toma más tiempo en revertir que si no están presentes.

Fomentar el reporte de la sintomatología por parte de los trabajadores y aplicar una encuesta de percepción de síntomas y molestias, instrumento que permitirá detectar

los puestos de trabajo con posibles factores de riesgo que puedan condicionar a las molestias.

Promover el registro de trabajadores con molestias musculoesqueléticas recurrentes, identificando al trabajador, puesto de trabajo, frecuencia, tratamiento y medidas de control.

De acuerdo a los resultados donde la mayor recurrencia de molestias fue en espalda baja se sugiere evaluar la conveniencia y comodidad del mobiliario para las necesidades de cada trabajador.

6.3 Obesidad

La problemática de distorsiones en el peso corporal es en gran parte responsabilidad del individuo, sin embargo, las empresas pueden ser las encargadas de difundir algunos consejos e información útil para aquellas personas que lo padecen. Las siguientes recomendaciones son generales debido a que el sobrepeso puede derivar de diversas causas (mínimo de horas de sueño, herencia, problemas hormonales, etc.):

- ❖ Invitar a los empleados a realizar autovaloraciones con índices sencillos como el de circunferencia abdominal saludable indicando una medida menor a 80 cm en mujeres y menor a 90 cm en hombres de acuerdo a la NOM 043-SSA2-2012, cada 6 meses; con el fin de alertar y prevenir al personal que no presente los niveles deseados.
- ❖ Dar a conocer el plato del bien comer que integra los tres grupos de alimentos: grupo 1. Verduras y frutas, grupo 2. Cereales y grupo 3. Leguminosas y alimentos de origen animal. Dirigido a brindar a los trabajadores opciones prácticas, con respaldo científico, para la integración de una alimentación correcta que pueda adecuarse a sus necesidades y posibilidades como muestra la Figura 24 de acuerdo a la NOM-043-SSA2-2012.



Figura 24. Plato del buen comer. Fuente: Secretaria de desarrollo social [125].

- ❖ Se debe promover el consumo de agua simple potable como fuente principal de hidratación.
- ❖ Se debe informar acerca de la importancia de moderar la ingestión de alimentos con alto contenido de azúcares refinados, colesterol, ácidos grasos saturados, ácidos grasos trans, sodio y recomendar la utilización preferente de aceites vegetales.
- ❖ Fomentar la actividad física en la población trabajadora.
- ❖ Aumentar la disponibilidad, accesibilidad y el consumo de agua simple potable.
- ❖ Alentar a la disminución en el consumo de azúcar y grasas en bebidas.
- ❖ Alentar al incremento del consumo diario de frutas y verduras, leguminosas, cereales de granos enteros y fibra en la dieta.

7. Referencias

- [1] World Health Organization, “Mental health in the workplace”, 2019. [En línea]. Disponible en: https://www.who.int/mental_health/in_the_workplace/en/. [Consultado: 18-sep-2019].
- [2] Organización Mundial de la Salud, “Prevención del suicidio un instrumento en el trabajo”, *Manejo de Trastornos Mentales y Cerebrales*, 2006. [En línea]. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75426/WHO_MNH_MBD_00.8_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Consultado: 01-may-2020].
- [3] National Institute of Mental Health, “Mental Illness”, 2019. [En línea]. Disponible en: https://www.nimh.nih.gov/health/statistics/mental-illness.shtml#part_154784. [Consultado: 05-abr-2019].
- [4] S. Santana-Cárdenas, “Relationship of work stress with eating behavior and obesity: Theoretical and empirical considerations”, *Rev. Mex. Trastor. Aliment.*, vol. 7, núm. 2, pp. 135–143, jul. 2016.
- [5] Instituto Mexicano del Seguro Social, “Estrés Laboral”, 2019. [En línea]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/estres-laboral>. [Consultado: 22-may-2019].
- [6] International Labour Organization, “Workplace stress: A collective challenge”, Geneva, 2016.
- [7] American Institute of Stress, “Workplace Stress”, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.stress.org/workplace-stress/>. [Consultado: 04-feb-2019].
- [8] Eurofound and International Labour Organization, “Working conditions in a global perspective”, Geneva, 2019.
- [9] T. Koukoulaki, “The impact of lean production on musculoskeletal and psychosocial risks: An examination of sociotechnical trends over 20 years”, *Appl. Ergon.*, vol. 45, núm. 2 Part A, pp. 198–212, 2014.
- [10] G. Armon, S. Melamed, A. Shirom, y I. Shapira, “Elevated burnout predicts the onset of musculoskeletal pain among apparently healthy employees.”, *J. Occup. Health Psychol.*, vol. 15, núm. 4, pp. 399–408, oct. 2010.

- [11] E. M. Eatough, J. D. Way, y C. H. Chang, "Understanding the link between psychosocial work stressors and work-related musculoskeletal complaints", *Appl. Ergon.*, vol. 43, núm. 3, pp. 554–563, 2012.
- [12] M. M. Robertson, Y. Huang, y N. Larson, "The relationship among computer work, environmental design, and musculoskeletal and visual discomfort: examining the moderating role of supervisory relations and co-worker support", *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, vol. 89, núm. 1, pp. 7–22, 2016.
- [13] M. D. Brenner, D. Fairris, y J. Ruser, "'Flexible' Work Practices and Occupational Safety and Health: Exploring the Relationship Between Cumulative Trauma Disorders and Workplace Transformation", *Ind. Relat. (Berkeley)*, vol. 43, núm. 1, pp. 242–266, ene. 2004.
- [14] T. Freimann, D. Coggon, E. Merisalu, L. Animägi, y M. Pääsuke, "Risk factors for musculoskeletal pain amongst nurses in Estonia: a cross-sectional study.", *BMC Musculoskelet. Disord.*, vol. 14, núm. 1, p. 334, dic. 2013.
- [15] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, "Estadística Manufacturera y Maquiladora de Exportación", 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/manufacturasexp/default.html#Tabulados>. [Consultado: 13-ene-2020].
- [16] Secretaría de Economía, "Industria manufacturera, maquiladora y de servicio de exportación", 2010. [En línea]. Disponible en: <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/comunidad-negocios/industria-y-comercio/instrumentos-de-comercio-exterior/immex>. [Consultado: 13-ene-2020].
- [17] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, "Exportaciones de mercancía por entidad federativa", 2019. [En línea]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/temas/exportacioneseef/default.html#Informacion_general. [Consultado: 12-ene-2020].
- [18] S. G. Valadez-Torres, A. A. Maldonado-Macías, J. L. Garcia-Alcaraz, M. D. R. Camacho-Alamilla, L. Avelar-Sosa, y C. O. Balderrama-Armendariz, "Analysis of burnout syndrome, musculoskeletal complaints, and job content in middle and senior managers: Case study of manufacturing industries in Ciudad

- Juarez, Mexico”, *Work*, vol. 58, núm. 4, pp. 549–565, 2017.
- [19] Y. Cheng, Y. L. Guo, y W. Y. Yeh, “A national survey of psychosocial job stressors and their implications for health among working people in Taiwan”, *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, vol. 74, núm. 7, pp. 495–504, 2001.
- [20] J. Von Onciul, “ABC of Work Related Disorders: Stress at work”, *BMJ*, vol. 313, núm. 7059, pp. 745–748, sep. 1996.
- [21] C. Gamero-Burón, “Assessing the Cost of Lost Working Days Associated with Job Stress: a Proposal for Spain”, *Estud. Econ. Apl.*, vol. 28, núm. 3, p. 689, 2010.
- [22] EU-OSHA, *Calculating the cost of work-related stress and psychosocial risks*. 2014.
- [23] I. Houtman, K. Jettinghoff, y L. Cedillo, “Sensibilizando sobre el estrés laboral en los países en desarrollo.”, 2008.
- [24] O. D. Armenta-Hernández, A. Maldonado-Macías, J. García-Alcaraz, L. Avelar-Sosa, A. Realyvasquez-Vargas, y M. A. Serrano-Rosa, “Relationship between burnout and body mass index in senior and middle managers from the Mexican manufacturing industry”, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 15, núm. 3, 2018.
- [25] International Trade Centre, “Trade Map”, *Trade statistics for international business development*, 2019. [En línea]. Disponible en: [https://www.trademap.org/\(X\(1\)S\(2ht3sxjmtqh201bkjkzjspip\)\)/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7C%7C%7C%7C%7CTOTAL%7C%7C%7C2%7C1%7C1%7C2%7C2%7C1%7C2%7C1%7C1](https://www.trademap.org/(X(1)S(2ht3sxjmtqh201bkjkzjspip))/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7C%7C%7C%7C%7CTOTAL%7C%7C%7C2%7C1%7C1%7C2%7C2%7C1%7C2%7C1%7C1). [Consultado: 01-may-2020].
- [26] Secretaría de Economía, “Fomento a la producción y las exportaciones”, 2010. [En línea]. Disponible en: <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/comunidad-negocios/industria-y-comercio/instrumentos-de-comercio-exterior/fomento-a-la-produccion-y-las-exportaciones>. [Consultado: 04-oct-2019].
- [27] Grupo Logística y Aduanas, “IMMEX: Industria Manufacturera Maquiladora Servicios de Exportación”, 2014. [En línea]. Disponible en:

- <http://www.grupologisticayaduanas.mx/immex/>. [Consultado: 04-oct-2019].
- [28] Forbes México, “Exportaciones manufactureras aumentan en medio del conflicto EU-China”, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/mexico-aumenta-sus-exportaciones-manufactureras-en-medio-del-conflicto-eu-china/>. [Consultado: 19-sep-2019].
- [29] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, “Indicadores de establecimientos con programa IMMEX”, 2019. [En línea]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/notasinformativas/2019/est_immex/est_immex2019_11.pdf. [Consultado: 29-nov-2019].
- [30] T. Cox, *Stress research and stress management: Putting theory to Work*. 1993.
- [31] M. del R. Camacho, “Modelo Estructural del Síndrome de Burnout, el Contenido del Trabajo y Obesidad en Mandos Medios y Superiores de la Industria Maquiladora en Ciudad Juárez”, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 2015.
- [32] F. Díaz y I. Gómez, “Research on burnout from 2000 to 2010 in Latin America”, *Psicol. desde el Caribe*, vol. 33, núm. 1, pp. 113–131, 2016.
- [33] S. Leka, A. Griffiths, y T. Cox, “La organización del trabajo y el estrés”, *Ser. protección la salud los Trab. los Trab. Trab. n° 3*, pp. 1–37, 2004.
- [34] R. Kuyvenhoven y W. C. Buss, “A normative view of the role of middle management in the implementation of strategic change”, *J. Manag. Mark. Res.*, vol. 8, pp. 1–15, 2011.
- [35] H. Mintzberg, *The Structuring of Organizations: A Synthesis of the Research*. 1979.
- [36] P. Mercado y R. Salgado, “Estrés en ejecutivos de medianas y grandes empresas mexicanas: Un enfoque de desarrollo humano organizacional”, *Redalyc*, vol. 24, núm. 108, pp. 15–36, 2008.
- [37] M. Mealer, V. Good, D. Gozal, R. Kleinpell, y C. Sessler, “What is burnout syndrome (BOS)?”, *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, vol. 194, núm. 1, pp. P1–P2, 2016.

- [38] C. Maslach y M. P. Leiter, "Understanding the burnout experience: Recent research and its implications for psychiatry", *World Psychiatry*, vol. 15, núm. 2, pp. 103–111, 2016.
- [39] C. Maslach, "Comprendiendo el Burnout", *Cienc. y Trab.*, vol. 32, pp. 37–43, 2009.
- [40] C. Maslach, S. E. Jackson, y M. Leiter, "The Maslach Burnout Inventory Manual Third edition", en *Consulting Psychologists Press*, 1997.
- [41] W. Schaufeli y D. Enzmann, *The burnout companion to study and practice: A critical analysis*. 1998.
- [42] A. Juárez-García, Á. J. Idrovo, A. Camacho-Ávila, y O. Placencia-Reyes, "Síndrome de burnout en población mexicana: Una revisión sistemática", *Salud Ment.*, vol. 37, núm. 2, pp. 159–176, 2014.
- [43] S. G. Trépanier, C. Fernet, S. Austin, y J. Ménard, "Revisiting the interplay between burnout and work engagement: An Exploratory Structural Equation Modeling (ESEM) approach", *Burn. Res.*, vol. 2, núm. 2–3, pp. 51–59, 2015.
- [44] O. Kulakova, G. Moreno, Bernardo Eva, A. Aragón, y M. Sánchez, "Universalidad del constructo del Maslach Burnout Inventory en un contexto latinoamericano", *Acta Investig. Psicológica*, vol. 7, núm. 2, pp. 2679–2690, 2017.
- [45] C. Maslach y S. E. Jackson, "The measurement of experienced burnout", *J. Organ. Behav.*, vol. 2, núm. 2, pp. 99–113, abr. 1981.
- [46] J. F. Uribe, "Estudio confirmatorio de la escala mexicana de desgaste ocupacional (emedo): un instrumento de burnout para mexicanos", *Rev. Interam. Psicol. Ocup.*, vol. 26, núm. 1, pp. 7–21, 2007.
- [47] A. Mingote, "Síndrome burnout o síndrome de desgaste profesional", *Form. médica Contin.*, vol. 5, núm. 8, p. 493, 1998.
- [48] M. Takai *et al.*, "The experience of burnout among home caregivers of patients with dementia: Relations to depression and quality of life", *Arch. Gerontol. Geriatr.*, vol. 49, núm. 1, 2009.
- [49] A. Martínez, "El síndrome de Burnout. Evolución conceptual y estado actual

de la cuestión.”, *Vivat Acad.*, núm. 112, pp. 1–40, 2010.

- [50] J. Fernández, E. Doval, y S. Edo, “Efectos del estrés docente sobre los hábitos de salud.”, *Ansiedad y estrés*, pp. 127–133, 1994.
- [51] P. R. Gil-Monte, “Validez factorial de la adaptación del MBI-GS”, *Salud Publica Mex.*, vol. 44, núm. 1, pp. 33–40, 2002.
- [52] R. Marley y N. Kumar, “An improved musculoskeletal discomfort assessment tool”, *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 17, núm. 1, pp. 21–27, ene. 1996.
- [53] L. Mowatt, C. Gordon, A. B. R. Santosh, y T. Jones, “Computer vision syndrome and ergonomic practices among undergraduate university students”, *Int. J. Clin. Pract.*, vol. 72, núm. 1, 2018.
- [54] S. D. Choi, “Ergonomic assessment of musculoskeletal discomfort of iron workers in highway construction”, *Work*, vol. 36, núm. 1, pp. 47–53, 2010.
- [55] G. Horgen, A. Aarås, M. J. Dainoff, M. Konarska, M. Thoresen, y B. G. F. Cohen, “A cross-country comparison of short-and long-term effects of an ergonomic intervention on musculoskeletal discomfort, eyestrain and psychosocial stress in vdt operators: Selected aspects of the international project”, *Int. J. Occup. Saf. Ergon.*, vol. 11, núm. 1, pp. 77–92, 2005.
- [56] C. Zetterberg, M. Heiden, P. Lindberg, P. Nylén, y H. Hemphälä, “Reliability of a new risk assessment method for visual ergonomics”, *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 72, pp. 71–79, jul. 2019.
- [57] E. M. Langballe, S. T. Innstrand, K. A. Hagtvet, E. Falkum, y O. G. Aasland, “The relationship between burnout and musculoskeletal pain in seven Norwegian occupational groups”, *Work*, vol. 32, núm. 2, pp. 179–188, 2009.
- [58] I. Kuorinka, B. Jonsson, A. Kilbom, y H. Vinterberg, “Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms”, pp. 233–237, 1987.
- [59] M. Heiden, C. Zetterberg, P. Lindberg, P. Nylén, y H. Hemphälä, “Validity of a computer-based risk assessment method for visual ergonomics”, *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 72, pp. 180–187, jul. 2019.
- [60] E. E. Carrasquero, “Adaptación y validación española del instrumento Cornell

musculoskeletal discomfort questionnaires”, 2015.

- [61] World Health Organization, “Obesity and overweight”, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. [Consultado: 21-may-2019].
- [62] J. Dávila-Torres, J. de J. González-Izquierdo, y A. Barrera-Cruz, “Panorama de la obesidad en México”, *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, vol. 53, núm. 2, pp. 240–9, 2015.
- [63] P. Deurengberg, J. Weststrate, y J. C. Seidell, “Body mass index as a measure of body factness: age and sex specific prediction formulas”, *Br. J. oj Nutr.*, vol. 65, pp. 105–114, 1991.
- [64] World Health Organization, “Body mass index”, 19-sep-2019. [En línea]. Disponible en: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>. [Consultado: 18-sep-2019].
- [65] B. Krachler *et al.*, “BMI and an anthropometry-based estimate of fat mass percentage are both valid discriminators of cardiometabolic risk: a comparison with DXA and bioimpedance.”, *J. Obes.*, vol. 2013, p. 862514, 2013.
- [66] M. Deurenberg-Yap, G. Schmidt, W. A. Van Staveren, y P. Deurenberg, “The paradox of low body mass index and high body fat percentage among Chinese, Malays and Indians in Singapore”, *Int. J. Obes.*, vol. 24, núm. 8, pp. 1011–1017, 2000.
- [67] T. A. Welborn, S. S. Dhaliwal, y S. A. Bennett, “Waist-hip ratio is the dominant risk factor predicting cardiovascular death in Australia”, *Med. J. Aust.*, vol. 179, pp. 580–585, 2003.
- [68] A. S. Jackson y M. L. Pollock, “Generalized equations for predicting body density of men”, *Br. J. Nutr.*, vol. 40, núm. 03, p. 497, nov. 1978.
- [69] C. Maslach, M. P. Leiter, y W. Schaufeli, “Measuring Burnout”, *The Oxford Handbook of Organizational Well Being*. 2009.
- [70] G. A. Stevens *et al.*, “National, regional, and global trends in adult overweight and obesity prevalences”, *Popul. Health Metr.*, vol. 10, núm. 1, p. 22, dic. 2012.

- [71] M. Kivimäki, P. Leino-Arjas, R. Luukkonen, H. Riihimäki, J. Vahtera, y J. Kirjonen, "Work stress and risk of cardiovascular mortality: prospective cohort study of industrial employees.", *BMJ*, vol. 325, núm. 7369, p. 857, 2002.
- [72] R. de C. P. Fernandes, A. A. Assunção, A. M. Silvany Neto, y F. M. Carvalho, "Musculoskeletal disorders among workers in plastic manufacturing plants.", *Rev. Bras. Epidemiol.*, vol. 13, núm. 1, pp. 11–20, mar. 2010.
- [73] M. Jaworek, T. Marek, W. Karwowski, C. Andrzejczak, y A. M. Genaidy, "Burnout syndrome as a mediator for the effect of work-related factors on musculoskeletal complaints among hospital nurses", *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 40, núm. 3, pp. 368–375, 2010.
- [74] A. Alaminos-Chica y J. L. Castejón-Costa, "Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión", núm. October. Alicante, 2006.
- [75] M. Vivanco, *Muestreo Estadístico. Diseño Y Aplicaciones*, Primera Ed. Santiago de Chile, 2005.
- [76] H. Celina y A. Campo, "Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach", *Rev. Colomb. Psiquiatr.*, vol. XXXIV, núm. 4, pp. 572–580, 2005.
- [77] J. M. Cortina, "What Is Coefficient Alpha? An Examination of Theory and Applications", *J. Appl. Psychol.*, vol. 78, núm. 1, pp. 98–104, 1993.
- [78] J. B. Cabello y F. Pozo, "Métodos de investigación en cardiología clínica (X) Estudios de evaluación de las pruebas diagnósticas en cardiología", *Revista española de Cardiología*, 1997. [En línea]. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-metodos-investigacion-cardiologia-clinica-x--articulo-resumen-X0300893297004961?redirect=true>. [Consultado: 11-feb-2020].
- [79] D. Frias-Navarro, "Alfa de Cronbach y consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida", núm. 2003. pp. 1–3, 2006.
- [80] R. B. Kline, *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*, Fourth. 2016.
- [81] D. T. Campbell y D. W. Fiske, "Convergent and discriminant validation by the

multitrait-multimethod matrix”, *Psychol. Bull.*, vol. 56, núm. 2, pp. 81–105, mar. 1959.

- [82] B. M. Byrne, *Structural Equation Modeling with AMOS. Basic Concepts, Applications, and Programming*, 2nd ed. New York, London: Routledge Taylor & Francis Group, 2006.
- [83] M. A. Ruiz, A. Pardo, y S. M. Rafael, “Modelo de ecuaciones estructurales”, *Redalyc*, vol. 31, núm. 1, pp. 34–45, 2010.
- [84] R. E. Schumacker y R. G. Lomax, *A Beginner’s Guide to Structural Equation Modeling*, Fourth Edi. New York, London: Taylor & Francis, 2016.
- [85] J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin, y R. E. Anderson, *Multivariate Data Analysis*, Seventh. United States of America: Pearson, 2014.
- [86] M. Casas, “Los modelos de ecuaciones estructurales y su aplicación en el Índice Europeo de Satisfacción del Cliente”, *X Jornadas Madrid 2002-ASEPUMA*, pp. 1–11, 2002.
- [87] M. S. Khine, *Application of Structural Equation Modeling in Educational Research and Practice*, vol. 7, núm. 4. Perth, Australia, 2013.
- [88] D. Hooper, J. Coughlan, y M. R. Mullen, “Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit”, *Electron. J. Bus. Res. Methods*, vol. 6, núm. 1, pp. 53–60, 2008.
- [89] B. Byrne, *Structural Equation Modeling with AMOS*, Third. New York, London: Routledge Taylor & Francis Group, 2016.
- [90] A. Narayanan, “A review of eight software packages for structural equation modeling”, *Am. Stat.*, vol. 66, núm. 2, pp. 129–138, 2012.
- [91] B. M. Byrne, *Structural Equation Modeling with AMOS*, Second. 2010.
- [92] J. Kuoppala, A. Lamminpää, J. Liira, y H. Vainio, “Leadership, job well-being, and health effects - A systematic review and a meta-analysis”, *J. Occup. Environ. Med.*, vol. 50, núm. 8, pp. 904–915, ago. 2008.
- [93] M. Borritz, R. Rugulies, K. B. Christensen, E. Villadsen, y T. S. Kristensen, “Burnout as a predictor of self-reported sickness absence among human service workers: Prospective findings from three year follow up of the PUMA

- study”, *Occup. Environ. Med.*, vol. 63, núm. 2, pp. 98–106, feb. 2006.
- [94] N. Harding, H. Lee, y J. Ford, “Who is ‘the middle manager’?”, *Hum. Relations*, vol. 67, núm. 10, pp. 1213–1237, oct. 2014.
- [95] World Health Organization, “World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects”, 2001. [En línea]. Disponible en: [https://www.who.int/bulletin/archives/79\(4\)373.pdf](https://www.who.int/bulletin/archives/79(4)373.pdf). [Consultado: 09-sep-2019].
- [96] S. G. Torres valadez, “Análisis del síndrome de Burnout, molestias musculoesqueléticas y contenido del trabajo en mandos medios y superiores de la industria maquiladora en ciudad Juárez”, 2015.
- [97] T. Raykov y G. A. Marcoulides, *A First Course in Structural Equation Modeling*, Second. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2006.
- [98] Organización Mundial de la Salud, “10 datos sobre la obesidad”, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/>. [Consultado: 03-mar-2020].
- [99] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, “Diseño de la muestra en proyectos de encuesta”, 2011.
- [100] T. Otzen y C. Manterola, “Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio Sampling Techniques on a Population Study”, 2017.
- [101] R. S. Murray y J. S. Larry, *Estadística*, Cuarta ed. México: McGraw Hill, 2009.
- [102] R. D. Estember y C.-J. Huang, “Essential Occupational Risk and Health Interventions for Taiwan’s Bus Drivers”, en *2019 IEEE 6th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA)*, 2019, pp. 273–277.
- [103] P. Janwantanakul, P. Pensri, V. Jiamjarasrangsri, y T. Sinsongsook, “Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers”, *Occup. Med. (Chic. Ill.)*, vol. 58, núm. 6, pp. 436–438, sep. 2008.
- [104] R. B. Kline, *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*, Second. New York, London: The Guilford Press, 2005.

- [105] N. O'Rourke y L. Hatcher, *A Step-by-Step Approach to Using SAS® for Factor Analysis and Structural Equation Modeling*, Second Edi., vol. 83, núm. 2. 2013.
- [106] C. Maslach, W. Schaufeli, y M. P. Leiter, "Job Burnout", *Annu. Rev. Psychol.*, vol. 52, pp. 397–422, 2001.
- [107] S. A. Mulaik, L. R. James, J. Van Alstine, N. Bennett, S. Lind, y C. D. Stilwell, "Evaluation of goodness-of-fit indices for structural equation models.", *Psychol. Bull.*, vol. 105, núm. 3, pp. 430–445, 1989.
- [108] R. C. Maccallum, M. W. Browne, y H. M. Sugawara, "Power Analysis and Determination of Sample Size for Covariance Structure Modeling", *Psychol. Methods*, vol. 1, núm. 2, p. 149, 1996.
- [109] Minitab, "¿Qué es un estudio de repetibilidad y reproducibilidad (R&R) del sistema de medición?" [En línea]. Disponible en: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/19/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/measurement-system-analysis/supporting-topics/gage-r-r-analyses/what-is-a-gage-r-r-study/>. [Consultado: 01-jun-2020].
- [110] M. Bria, F. Spânu, A. Baban, y D. L. Dumitrascu, "Maslach Burnout Inventory - General Survey: Factorial validity and invariance among Romanian healthcare professionals", *Burn. Res.*, vol. 1, núm. 3, pp. 103–111, 2014.
- [111] E. M. Langballe, E. Falkum, S. T. Innstrand, y O. G. Aasland, "The Factorial Validity of the Maslach Burnout Inventory–General Survey in Representative Samples of Eight Different Occupational Groups", *J. Career Assess.*, vol. 14, núm. 3, pp. 370–384, ago. 2006.
- [112] A. Juárez-garcía, Á. J. Idrovo, A. Camacho-ávila, y O. Placencia-reyes, "Burnout syndrome in Mexican population : A systematic review", *Salud Ment.*, vol. 37, núm. 2, pp. 157–174, 2014.
- [113] Gobierno de Mexico, "Jornadas de trabajo", *Ley Federal del Trabajo*, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.mx/profedet/es/articulos/jornada-de-trabajo?idiom=es>. [Consultado: 11-sep-2019].
- [114] F. Chiocchio, G. Beaulieu, J. S. Boudrias, V. Rousseau, C. Aubé, y E. M. Morin, "The Project Involvement Index, psychological distress, and

psychological well-being: Comparing workers from projectized and non-projectized organizations”, *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 28, núm. 3, pp. 201–211, 2010.

- [115] World Health Organization, “ICD-11 - Mortality and Morbidity Statistics”, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http://id.who.int/icd/entity/129180281>. [Consultado: 28-may-2019].
- [116] Secretaria de Gobernación, “Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de riesgo psicosocial en el trabajo-Identificación, análisis y prevención.”, 2018. [En línea]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018. [Consultado: 12-sep-2019].
- [117] F. Yang, X. Li, Y. Zhu, Y. Li, y C. Wu, “Job burnout of construction project managers in China: A cross-sectional analysis”, *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 35, núm. 7, pp. 1272–1287, 2017.
- [118] A. Loghmani, “Musculoskeletal symptoms and job satisfaction among office-workers: A Cross- sectional study from Iran”, *Acta Med. Acad.*, vol. 42, núm. 1, pp. 46–54, may 2013.
- [119] A. Shariat, J. A. Cleland, M. Danaee, M. Kargarfard, B. Sangelaji, y S. B. M. Tamrin, “Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial”, *Brazilian J. Phys. Ther.*, vol. 22, núm. 2, pp. 144–153, 2018.
- [120] O. Ayanniyi, B. Ukpai, y A. Adeniyi, “Differences in prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among computer and non-computer users in a Nigerian population: a cross-sectional study”, *BMC Musculoskelet. Disord.*, vol. 11, núm. 1, p. 177, dic. 2010.
- [121] T. Honkonen *et al.*, “The association between burnout and physical illness in the general population-results from the Finnish Health 2000 Study”, *J. Psychosom. Res.*, vol. 61, núm. 1, pp. 59–66, 2006.
- [122] C. P. West, L. N. Dyrbye, D. V. Satele, J. A. Sloan, y T. D. Shanafelt, “Concurrent Validity of Single-Item Measures of Emotional Exhaustion and

Depersonalization in Burnout Assessment”, *J. Gen. Intern. Med.*, vol. 27, núm. 11, pp. 1445–1452, nov. 2012.

- [123] M. Ardahan y H. Simsek, “Analyzing musculoskeletal system discomforts and risk factors in computer-using office workers”, *Pakistan J. Med. Sci.*, vol. 32, núm. 6, pp. 1425–1429, nov. 2016.
- [124] Secretaría de Desarrollo Social, “Pausas para la Salud Manejo adecuado del estrés y programa personal de autocuidado para las y los trabajadores del Indesol”, 2012.
- [125] Secretaria de Salud, *Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación*. 2012.