



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN TRANSDISCIPLINAR EN PSICOLOGÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS**

**“FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL EN EL AMBIENTE
LABORAL Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DE CRH,
NA, CORTISOL, IL6 Y GLUCAGON “**

T E S I S

**PARA OBTENER EL GRADO DE:
DOCTOR EN PSICOLOGÍA**

QUE PRESENTA:

ALEJANDRA EUGENIA OLVERA BELLO

DIRECTOR DE TESIS:

ARTURO JUÁREZ GARCÍA

COMITÉ TUTORIAL Y REVISORES:

- DR. FERNANDO ARIAS GALICIA
- DRA. IMKE HINDRICHS
- DR. EDUARDO ROBLES PÉREZ
- DRA. PAOLA ARTEAGA LÓPEZ
- DRA. ADELA HERNÁNDEZ GALVÁN
- DR. LUIS PÉREZ ÁLVAREZ

DICIEMBRE, 2021

Resumen

Los factores psicosociales laborales son condiciones organizacionales (Mintzberg, 1993) que, como tales, pueden ser positivas o negativas (Kalimo, 1988). Cuando estos son disfuncionales, es decir, provocan respuestas de inadaptación, de tensión o respuestas psicofisiológicas de estrés, se consideran Factores de Riesgo Psicosocial (FRP) (OMS, 1988), Las consecuencias negativas a la salud se consideran Riesgos Psicosociales (RP). Existen pocas herramientas que evalúen de manera simultánea FRP y RP. En respuesta al estrés participan los Sistemas: Nervioso Central, Endócrino e Inmune (Gómez González y Escobar., 2006; De Nicola, 2015), estos son reguladores de varias funciones biológicas y tienen una comunicación estrecha de manera bidireccional (Beltrán, 2011). Se libera noradrenalina (NA) en diversas estructuras como una respuesta inmediata ante el fenómeno de “lucha o la huida”, posteriormente se da una activación neuroendocrina mediante el eje Hipotálamo-Pituitario-Adrenal (HPA), lo que conlleva al aumento de la producción de la hormona liberadora de corticotropina (CRH), ésta se estimula también por la NA y su modulación inhibitoria está dada por el Cortisol (Mucio-Ramírez, 2007). Existe una regulación bidireccional entre la CRH y el cortisol (Cortés et al. 2018). El aumento de cortisol en respuesta al estrés puede afectar al sistema inmune de manera inmediata, aumentando entre otras, la expresión de IL-6 (Beltrán, 2011). El Glucagón se secreta también en respuesta al estrés por activación del sistema nervioso simpático (Janah et al. 2019) y parasimpático (Taborsky y Munding, 2012). Mantener al organismo fuera de su estado de equilibrio puede llevar a alteraciones a la salud.

Por lo anterior, es de nuestro interés, diseñar y validar una Batería que identifique de manera integral FRP y RP en el trabajo, así como llevar a cabo un estudio transversal, en una población de trabajadores mexicanos, con la finalidad de aplicar la Batería validada, y cuantificar CRH, NA, Cortisol, IL-6 y Glucagón, a fin de identificar aquel o aquellos, que mejor reflejen la exposición a los FRP evaluados.

ÍNDICE	Página
Resumen	2
Capítulo I. Introducción	9
1.1 <i>Trabajo y salud a lo largo de la historia</i>	9
1.1.1 Prehistoria	9
1.1.2 Edad Antigua	10
1.1.3 Edad Media	12
1.1.4 Edad Moderna	12
1.1.5 Regulación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo	16
Capítulo II. Marco Teórico	24
2.1 <i>Factores Psicosociales en el Trabajo</i>	24
2.1.1 Factores Psicosociales Laborales	28
2.1.2 Factores de Riesgo Psicosocial	29
2.1.3 Riesgos Psicosociales	31
2.2 <i>Métodos de Evaluación de Factores de Riesgo Psicosocial y de Riesgos Psicosociales en el trabajo</i>	32
2.2.1 Métodos para Identificar Factores de Riesgo Psicosocial	34
2.2.2 Métodos de Evaluación de Riesgos Psicosociales	36
2.3 <i>Fenómenos que participan en el Desarrollo de una Enfermedad</i>	40
2.3.1 El estrés como mecanismo de respuesta	40
2.3.2 Eutrés / Distrés	42
2.3.3 Síndrome General de Adaptación (SGA)	42
2.3.4 Homeóstasis, alostasis y carga alostática	43
2.3.5 Sistemas involucrados en el mantenimiento de la homeostasis y alostasis	46
2.3.6 Estrés y Sistema Neuroinmunoendócrino	51
2.3.7 Efectos a la salud por modulación del Sistema Neuroinmunoendócrino en respuesta al estrés	54
2.4 <i>Consecuencias del Distrés Laboral</i>	56
2.5 <i>Teorías Psicosociales en el ámbito del trabajo que describen el desarrollo de una enfermedad</i>	58
2.5.1 Propuesta de Karasek y Teorell (1990) considerando las demandas y el control	58
2.5.2 Propuesta de Siegrist (1996) considerando el esfuerzo y la recompensa	60
2.6 <i>Enfermedades relacionadas con Factores de Riesgo Psicosocial</i>	62
2.6.1 Enfermedades crónico-degenerativas no transmisibles (ECDNT)	62
2.6.1.1 Obesidad	64
2.6.1.2 Diabetes	66
2.6.1.3 Cardiopatías	68
2.6.2 Retos de las ECDNT para el sector salud	71

2.6.3 Enfermedades mentales y del comportamiento	71
<i>2.7 Marcadores Biológicos</i>	74
2.7.1 Clasificación de los Biomarcadores	76
2.7.2 Técnicas moleculares para la determinación de Biomarcadores	78
2.7.2.1 Técnica de ELISA	78
Capítulo III. Marco Contextual	81
Capítulo IV. Planteamiento del problema	85
4.1 <i>Justificación</i>	88
4.2 <i>Objetivos</i>	89
Capítulo V. Estudio 1. Diseño y validación de Batería FPsiCoMAT®	90
5.1 <i>Objetivo general</i>	90
5.1.1 Objetivos específicos	90
5.2 <i>Método</i>	90
5.2.1 Selección e integración de cuestionarios	91
5.2.1.1 Selección de cuestionarios que evalúan aspectos generales y de salud	91
5.2.1.2 Selección de cuestionarios que evalúan Factores de Riesgo Psicosocial	91
5.2.1.3 Integración de la Batería FPsiCoMAT®	92
5.2.2 Validación del cuestionario “Factores Psicosociales” de la Batería FPsiCoMAT®	95
5.2.2.1 Estudio exploratorio	95
5.2.2.2 Tipo de estudio	95
5.2.2.3 Participantes	95
5.2.2.4 Criterios de inclusión	96
5.2.2.5 Consideraciones éticas	96
5.2.2.6 Recolección de datos	97
5.2.2.7 Análisis Factorial Exploratorio (AFE)	98
5.2.2.8 Resultados del AFE	100
5.2.2.9 Análisis Factorial Confirmatorio (AFC)	114
5.2.2.10 Perfiles de Riesgo	123
5.2.2.11 Conclusiones	128
5.2.2.12 Limitaciones	128
Capítulo VI. Determinación de Biomarcadores de Efecto Temprano	129
6.1 <i>Objetivo general</i>	129
6.1.2 Objetivos específicos	129
6.2 <i>Método</i>	129
6.2.1 Selección de Biomarcadores de Efecto Temprano	129
6.2.2 <i>Diseño de estudio</i>	132
6.2.2.1 Tipo de estudio	132
6.2.2.2 Participantes	132

6.2.2.3 Consideraciones éticas	132
6.2.2.4 Criterios de inclusión	133
6.2.2.5 Instrumentos	133
6.2.2.6 Recolección de datos y de muestras biológicas	134
6.2.2.7 Procesamiento de datos y de muestras biológicas	135
6.2.2.8 Resultados	135
6.2.2.9 Discusión	145
6.2.2.10 Conclusiones	148
Capítulo VII. Conclusiones generales, limitaciones y recomendaciones	150
7.1 Conclusiones generales	150
7.2 Limitaciones	151
7.3 Recomendaciones	152
Capítulo VIII. Referencias	155

Índice de tablas	Página
Tabla 1. Factores de Riesgo Psicosocial o de estrés	29
Tabla 2. Cargas factoriales de la escala “Factores de Riesgo Psicosocial”	101
Tabla 3. Confiabilidad de la escala “Factores de Riesgo Psicosocial”	102
Tabla 4. Cargas factoriales de la escala “Factores Salutogénicos”	104
Tabla 5. Confiabilidad de la escala “Factores Salutogénicos”	106
Tabla 6. AFE de los factores 2,6 y 7 “Efectos Salutoproduktivos”	108
Tabla 7. Confiabilidad de los factores 2, 6 y 7 “Efectos Salutoproduktivos”	109
Tabla 8. Cargas factoriales de la escala “Entorno Organizacional Favorable”	110
Tabla 9. Confiabilidad de la escala “Entorno Organizacional Favorable”	111
Tabla 10. Escalas y Dimensiones del Cuestionario “Factores psicosociales” de la Batería PsicoMAT®.	113
Tabla 11. Índices de bondad	115
Tabla 12. Matriz de cargas factoriales, según modelo	116
Tabla 13. Índices de confiabilidad para el modelo 2	116
Tabla 14. Índices de bondad de ajuste la Escala de Factores Salutogénicos	117
Tabla 15. Matrices factoriales de la escala Factores Salutogénicos	118
Tabla 16. Coeficientes de confiabilidad de la escala Factores Salutogénicos	118
Tabla 17. Índices de bondad de ajuste de la escala Efectos Saluto-Productivos	119
Tabla 18. Cargas factoriales de la escala Efectos Saluto-Productivos	120
Tabla 19. Niveles de confiabilidad de la escala Efectos Saluto-Productivos	120
Tabla 20. Índices de bondad de ajuste de la escala Entorno Organizacional Favorable	121
Tabla 21. Cargas Factoriales de la escala Entorno Organizacional Favorable	121
Tabla 22. Índices de confiabilidad de la escala Entorno Organizacional Favorable	122
Tabla 23. Características generales de la población participante	136
Tabla 24. Valores de BET en individuos participantes vs valores de referencia	138
Tabla 25. Biomarcadores de efecto temprano, respecto al sexo	139

Tabla 26. Correlaciones bivariadas entre BET de las concentraciones cuantificadas en los 80 individuos participantes	141
Tabla 27. Correlaciones bivariadas de las concentraciones de los BET cuantificados en los 80 individuos participantes	142

Índice de figuras	Página
Figura 1. Clasificación de los biomarcadores	77
Figura 2. Estructura de un anticuerpo	79
Figura 3. Principio básico de la técnica de ELISA indirecto o competitivo y directo o no Competitivo	80
Figura 4. Semáforo de riesgos de los aspectos positivos y negativos de FPsicoMAT®.	123
Figura 5. Perfiles de riesgo	123
Figura 6. Descripción de los perfiles de riesgo	124
Figura 7. Gráfico representativo de uno de los perfiles de riesgo	125
Figura 8. Representación gráfica de los 9 perfiles de riesgo del cuestionario “Factores Psicosociales” de la Batería FPsicoMAT®	127
Figura 9. Representación esquemática de la modulación de Biomarcadores de Efecto Temprano (BET) en respuesta al estrés	132
Figura 10. Valores de los 5 Biomarcadores de Efecto Temprano (BET) cuantificados en los individuos participantes	137
Figura 11. BET (promedio \pm DE), según sexo	140
Figura 12. Gráficos de cortisol y glucagón según perfil de riesgo. El color verde representa el perfil de riesgo bajo A23 y el color rojo representa el perfil de riesgo alto C31	145
Figura 13. Gráficos de glucosa, colesterol y triglicéridos, según perfil de riesgo. El color verde representa el perfil de riesgo bajo A23 y el color rojo representa el perfil de riesgo alto C31.	145

Capítulo I. Introducción

1.1. Trabajo y salud a lo largo de la historia

El trabajo, entendido como actividad humana, afecta la salud desde los principios de la humanidad, afortunadamente cada vez se tiene más conciencia respecto del cuidado de la misma, toda vez que la experiencia ha demostrado que no sólo impacta al propio ser humano al reducir su calidad y esperanza de vida, sino que su atención médica, tiempos de recuperación y secuelas, repercuten de manera relevante en las empresas debido al incremento de la tasa de ausentismo, disminución de la productividad, aumento de rotación e incremento de la prima de riesgos, entre otros; lo que representa también, consecuencias económicas adversas para la sociedad, para el sector salud y para el propio gobierno. En este capítulo se aborda de manera breve, los acontecimientos históricos relevantes que dieron lugar a crear conciencia en el ser humano para salvaguardar la seguridad y salud de los hombres y las mujeres en sus lugares de trabajo; así mismo, se destacan los acontecimientos que permitieron poner atención a los factores psicosociales en el trabajo; finalmente, este capítulo concluye con el actual marco regulatorio nacional e internacional en materia de factores psicosociales.

1.1.1 Prehistoria

Según Jiménez (2016), corresponde al periodo que va desde la aparición de los primeros homínidos en la tierra hasta la aparición de las primeras sociedades complejas, este concepto ha sido muy discutido debido a las imprecisiones temporales que existen en la diversa literatura; sin embargo, diversos autores señalan que los periodos en donde se documentan avances en materia de seguridad y salud ocupacional, es el periodo entre el Paleolítico y el Neolítico, el primero comprendido entre los años 15000 a 20000 A.C., y segundo entre los años 5000 a 4500 A.C. (Jiménez, 2016).

Jiménez (2016) señala que, entre estos dos periodos, el ser humano comienza a tomar conciencia de lo que lo rodea (fenómenos naturales, naturaleza y objetos),

comienza a vivir en sociedades, por lo que, para subsistir, comienza a hacer uso de instrumentos como el fuego, la roca y la cerámica, rodeándose así, de nuevos peligros.

Este autor también refiere que la Paleopatología surge como ciencia para estudiar a partir de piezas dentarias y huesos, las enfermedades de nuestros antepasados, con la finalidad de hacer una aproximación de la causa de su aparición, vinculando éstas con las actividades económicas y relaciones sociales de esa época. Gracias a esta ciencia, se ha identificado, por ejemplo, que nuestros ancestros tenían una esperanza de vida más corta de la que se tiene actualmente; así mismo, ha permitido documentar las causas de algunas defunciones, entre ellas las infecciones, el combate con fieras, la falta de vestido apropiado para el clima y en general, el medio ambiente; gracias a esta ciencia, se ha podido inferir que de acuerdo a la ocupación que tenían, eran los padecimientos que sufrían en forma particular, por ejemplo, los cazadores sufrían de heridas, infecciones y traumatismos; para el caso de los agricultores se identificó artrosis en columna cervical, cadera, rodilla y muñeca (Jiménez, 2016).

1.1.2. Edad Antigua

Es una época histórica en donde surgen las primeras civilizaciones (Mesopotamia, Egipto, Grecia, Roma, etc.). De acuerdo con los datos históricos, ésta inicia en el año 4000 A.C. con el nacimiento de la escritura y termina en el año 476 D.C, año en que el Imperio Romano se derrumba, hecho que da lugar a la edad media (ACNUR, 2018).

Las civilizaciones que más se destacaron por su aporte en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, fue la Mesopotámica, la cual escribió diversos códigos para regular el trabajo, entre ellos, el código Hammurabi, el cual contiene principios jurídicos que sancionaban a aquellos habitantes que causaban daños a la sociedad, incluyendo aquellos que se producían dentro de un contexto laboral; así mismo, los códigos Urnammu, Lipit Ishtar y las leyes de Eshuma, contenían normas sobre el control sanitario, el trabajo y la compra y venta de esclavos. Israel y Egipto también generaron normas orientadas a evitar la propagación de enfermedades, las leyes de Egipto consideraban aspectos relevantes en materia de seguridad y salud ocupacional toda

vez que los esclavos hacían uso de arneses, sandalias y andamios durante la construcción de pirámides y esfinges (Arias, 2012).

La edad de bronce es una época conocida por las grandes transformaciones sociales y económicas, está documentada del 1,700 hacia el 900 A.C (Salvà, Calvo, Guerrero, 2002). En esta época el hombre inicia actividades artesanales, agrícolas y de ganadería aumentando la demanda de metales como el cobre y el estaño, desarrollando así la minería y la figura del artesano. Dentro de este periodo se documentaron avances en salud ocupacional en las grandes civilizaciones (Arias, 2012), por ejemplo, el papiro de Ebers es el primer papiro médico conocido descubierto por Georg Ebers, egiptólogo alemán que lo compró a un comerciante egipcio en el mercado clandestino de antigüedades egipcias, este papiro consta de 108 páginas de las cuales se destacan capítulos enfocados a las enfermedades de los ojos, la piel, extremidades así como dos tratados del corazón y sus vasos sanguíneos (Rodríguez, sin año).

Posteriormente, en Grecia, en los años 1000 a 130 A.C., se dan grandes cambios en el trabajo dividiéndolo en artesanal e intelectual, en ese periodo surgen grandes filósofos y médicos que comienzan a documentar las enfermedades de trabajo ante exposiciones a contaminantes en las actividades económicas que imperaban en esas épocas (la metalurgia y la minería); Hipócrates, conocido también como el padre de la medicina moderna, describe por primera vez la intoxicación por plomo como enfermedad ocupacional; Galeno, sucesor de Hipócrates, analizó el medio ambiente laboral de las minas de cobre, se considera un ícono en la medicina debido a los grandes aportes en la fisiología médica y al estudio del proceso salud-enfermedad, escribió varias obras siendo una de las más importantes el *Methodo medendi* conocida también como “el arte de la curación” (Romero y Huesca, et al., 2011; Jiménez, 2017).

1.1.3. Edad Media

La edad media comenzó en el año 476 y finaliza en 1453. En este periodo, en la época conocida como “Renacimiento” (1413-1417) se fundan las primeras universidades en Francia, surgiendo también las primeras leyes en materia de seguridad laboral.

De 1413 a 1417 se emitieron las ‘Ordenanzas de Francia’ las cuales contenían lineamientos dirigidos a velar por la seguridad de la clase trabajadora; en 1473, en Alemania se publicó un boletín elaborado por Ulrich Ellenbaf, en donde se señalaban algunas enfermedades profesionales; se considera que ese fue el primer documento impreso que consideraba aspectos de seguridad y de salud ocupacional.

1.1.4 Edad Moderna

En esta época dos hombres –Paracelso y Agrícola– describieron en sus obras, enfermedades de trabajo, emitiendo recomendaciones específicas para poder prevenirlas, hecho que contribuyó de manera relevante al desarrollo de la higiene industrial.

Paracelso, médico romano, es considerado como el “padre de la toxicología laboral”, fue el primero en utilizar el concepto de dosis con un sentido cuantitativo, empleó como medicamentos, cantidades apropiadas de sustancias ya entonces conocidas como tóxicas, por ejemplo: los derivados del arsénico, mercurio, plomo y antimonio, los cuales utilizó para el tratamiento de diversas enfermedades como la sífilis. En 1564 publicó una *Trilogía* dedicada a las autoridades de Carintia (Austria), la traducción latina se hizo famosa debido a las siguientes premisas:

- ¿Hay algo que no sea veneno?
- Todas las cosas son veneno y no hay nada que no lo sea.
- Solamente la dosis determina que una cosa no sea veneno “*dosis sola facit venenum*”
- No hay sustancias inocuas, sólo hay formas inofensivas de manejarlas.

Otra de sus obras que más se le reconoce en la actualidad es su publicación denominada *Von der Bergsucht und anderen Bergkrankheiten* “de los oficios y enfermedades de la montaña” primer escrito dedicado a las enfermedades crónicas de los mineros y fundidores de metales (Repetto y Repetto, 2009).

Georgius Agrícola, alquimista, químico y minerólogo alemán, describió las enfermedades asociadas a la minería y fundición del oro y la plata, contribuyó mucho a la higiene industrial toda vez que fue el primero en sugerir como método de prevención de las enfermedades de trabajo, los sistemas ventilación en minas. De entre sus obras se destacan: *De re metallica*, editada en latín en 1556 donde trata temas relacionados con las afecciones en ojos, pulmones y articulaciones de los mineros y *De Animatti bus subterraniis*, relativa a las deficiencias de la ventilación como una de las principales causas de las enfermedades de trabajo (Arias, 2012).

En 1700 se publicó el libro *De Morbis Artificum Diatraba* “Tratado sobre las Enfermedades de los Trabajadores” realizado por el Italiano Bernardino Ramazzini, conocido hoy en día como el “padre de la medicina del trabajo”, al igual que Hipócrates, relacionó el trabajo con la salud realizando análisis de 54 profesiones de trabajo. Inicia su obra considerando en un principio las minas metálicas abarcando poco a poco más profesiones, tuvo 2 ediciones de su libro, la primera abarcaba 42 profesiones y la segunda 54 profesiones, incluyendo además de la minería, los químicos, farmacéuticos, yeseros, estañadores, pintores, herreros, cloaqueros, sepultureros, tabaqueros, nodrizas, panaderos, agricultores, atletas, entre otros. El libro de Ramazzini considera los aspectos clínicos y sanitarios sobre las enfermedades de los trabajadores, por ello, se considera un libro muy adelantado a su época e innovador, contribuyó al estudio de la enfermedad como un fenómeno colectivo o epidemiológico, reestructuró la historia clínica creando los antecedentes laborales e historial laboral al agregar la pregunta ¿en que trabaja usted?, además de mostrar siempre una actitud comprensiva e interesada, tanto de visitar al trabajador en el lugar de trabajo como en el sitio en que vive.

Con Ramazzini se inició formalmente la salud ocupacional, sin embargo, con el crecimiento de la industria en el siglo XVIII, periodo conocido también como “La Revolución Industrial”, disminuyó el interés de los científicos centrándose en los aspectos técnicos del trabajo más que en la seguridad de este (Araujo-Alvarez, 2002; Repetto y Repetto, 2009; Arias, 2012).

Es interesante destacar que en esta época se reconoce por primera vez como riesgo de trabajo los producidos al estar en contacto con los factores psicosociales; al respecto, Ramazzini junto con con Johann Peter Franck (precursor de la salud pública y de la higiene moderna) y Rudolph Virchow (padre de la patología moderna) consideraron que los riesgos de trabajo se producen al estar el trabajador en contacto con agentes químicos, físicos, biológicos y psicosociales, siendo estos últimos producto de la organización social a la que son sometidos los trabajadores (INSHT, 2011; STPS, 2017).

En 1760 nace la revolución industrial en Inglaterra, esta época que dio lugar a la creación de innovaciones tecnológicas y científicas que rompieron las estructuras socioeconómicas existentes hasta ese momento; dentro de los muchos cambios, fue el que los talleres artesanales fueron reemplazados por grandes fábricas teniendo gran auge, la industria textil. Los oficios artesanales fueron reemplazados por la producción en serie. Las condiciones de seguridad y salud eran mínimas, las dos terceras partes de los obreros eran mujeres y niños que además de ser explotados no se les brindaba las condiciones de seguridad necesarias, de modo que muchos niños y mujeres sufrían lesiones, mutilaciones o bien morían en accidentes trágicos recurrentes (Arias, 2012).

Al respecto de lo anterior, Moreno (2011) señala:

en el siglo XVIII se ha vinculado con frecuencia el trabajo con la barbarie, la mano de obra barata, las largas horas de trabajo y el esfuerzo manual sin fin; sin embargo, el mismo éxito y desarrollo de la empresa, sus logros productivos y comerciales la han obligado a transformarse internamente y cambiar desde dentro su propia

organización, a lo largo de ese recorrido se encuentra lo mejor y lo peor: la excelencia y el descaro oportunista cuando no mezquino. Ese recorrido de luces y sombras es el mismo que presenta el panorama de la situación actual de las empresas: contradictorio y con alternativas diversas y opuestas. (Moreno, 2011, p.11)

La reflexión de Moreno nos lleva a pensar que a pesar de las regulaciones que surgieron a lo largo de esa época con la finalidad de proveer derechos a los trabajadores sobre seguridad y salud en el trabajo, así como evitar el trabajo infantil y otorgar cuidados especiales a mujeres en estado de gestación, no se cumplieron, mismas que aún hoy en día, desafortunadamente, se siguen sin respetar en algunas partes de nuestro país, aprovechándose de las diversas necesidades que tiene que cubrir el trabajador para poder subsistir.

Como hemos visto, los grandes avances regulatorios en materia de seguridad y salud laboral se originaron durante la revolución industrial, pero no sólo fue eso, sino también surgieron grandes teorías de administración que ayudaron a optimizar el trabajo repercutiendo en la organización de este; Taylor, Fayol y Weber fueron precursores de ello (Arias, 2012). Frederick Winslow Taylor aplicó los principios de ingeniería al diseño del trabajo con la finalidad de rediseñar el trabajo para obtener el máximo provecho de los trabajadores, propuso que el trabajo debe ser planificado científicamente por expertos, también sugirió que los obreros deberían recibir incentivos, por lo que Taylor fue pionero en reconocer la importancia del factor humano sin mermar la productividad. Henry Fayol trabajó con el mismo fin que Taylor, pero no se centró en los trabajadores sino en los directivos, identificando 5 funciones importantes que deben realizar: planificar, organizar, mandar, coordinar y controlar. Max Weber propone el primer modelo que agrupa las actividades de producción en tipos y jerarquías (Arias, 2012).

1.1.5 Regulación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo

Según la OMS y la OIT (2010), la salud ocupacional o salud en el trabajo, se define como:

La promoción y mantenimiento del mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones mediante la prevención de las desviaciones de la salud, control de riesgos y la adaptación del trabajo a la gente, y la gente a sus puestos de trabajo. (OMS/OIT, 2010)

Actualmente existen en el mundo regulaciones y disposiciones de salud ocupacional que están diseñadas para proteger a los trabajadores, las cuales tuvieron su origen en el siglo XIX en Gran Bretaña, Francia, España y Alemania. Arias (2012) señala que a finales del siglo XIX se expidieron las primeras normas sobre Enfermedad Profesional en Suiza, Alemania, Inglaterra, Francia e Italia, estableciendo, parámetros para implementar esquemas de salud ocupacional en las empresas.

El derecho a un trabajo bajo condiciones de seguras y salubres nace en México con la Revolución Constitucionalista de 1917, mismas que se señalan en el artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), de las cuales se puede destacar:

La obligación del patrón sobre las medidas de seguridad e higiene que debe adoptar en su centro de trabajo para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera éste, que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores, y del producto de la concepción, cuando se trate de mujeres embarazadas; responsabilizándolo además de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores que se sufran con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten. (CPEUM, 2017, art. 123).

Si bien la CPEUM ya consideraba en ese entonces como obligación las condiciones seguras y saludables en el trabajo, no pudieron aplicarse medidas de vigilancia, supervisión y sanción hasta la década de los 90's, toda vez que era necesario contar con un marco robusto en materia de seguridad y salud en el trabajo tales como la Ley Federal del Trabajo y sus reglamentos, normas oficiales mexicanas en la materia y legislación complementaria como la de Metrología y Normalización, por lo que en 1929 se reformó la CPUM para facultar la creación de la Ley Federal del Trabajo, sus reglamentos y normas oficiales mexicanas.

En el ámbito internacional, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) se constituye en 1919 bajo el preámbulo: "es urgente mejorar las condiciones de trabajo; como ejemplo..., la protección del trabajador contra las enfermedades, sean o no profesionales, y contra los accidentes de trabajo" (OIT, 2019).

Los primeros documentos de la OIT tuvieron el propósito dar a conocer la regulación de aspectos específicos en el trabajo (por ejemplo, regular el contacto con materiales o maquinaria peligrosa) o de determinados sectores industriales (puso especial atención en el sector minero, el marítimo, el de la construcción y el productivo). La OIT hizo hincapié en normas prescriptivas y en la función de los gobiernos con respecto a la protección de los trabajadores (OIT, 2019).

Adicionalmente, una vez que concluyó la Segunda Guerra Mundial, se crearon instituciones internacionales interesadas en temas de salud, entre ellas, las Naciones Unidas (ONU) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). En 1950, la OIT y la OMS crean su primer Comité sobre salud en el trabajo (OIT, 2019).

Por otra parte, es necesario comentar que los accidentes industriales han contribuido también a mejorar prácticamente todos los aspectos regulatorios (sanidad, ambiental, seguridad, etc.); al respecto, una de las catástrofes industriales más importantes a nivel mundial que revolucionó la seguridad y salud en el trabajo, fue el accidente nuclear de Chernóbil, el cual sucedió el 26 de abril de 1986 en la central

nuclear Vladimír Ilich Lenin, ubicada en el norte de Ucrania, este evento desafortunado dio lugar al nacimiento de una "cultura de seguridad", basada en la evaluación, la prevención y la mitigación de riesgos, teniendo en cuenta no sólo el bienestar físico de los trabajadores, sino también, su salud mental (OIT, 2019). Como puede verse en el párrafo anterior, la salud mental de los trabajadores comienza a ser de especial interés, toda vez que 2 años previos a ese desafortunado accidente, es decir, en 1984, el comité mixto de OIT/OMS acababa de publicar una de las primeras referencias oficiales sobre el reconocimiento y control de los factores psicosociales, sumándose además que durante el proceso de investigación de la catástrofe de Chernóbil, se identifica como parte de los diversos errores ocurridos, los relacionados con la gestión, capacitación y contenido del trabajo.

Por todo lo anterior y con la finalidad de honrar la memoria de las víctimas de los accidentes y enfermedades de trabajo que han ocurrido a lo largo de la historia, el 28 de abril de 2003 se celebró por primera vez, el Día Mundial de la Seguridad y la Salud en el Trabajo; aún hoy en día, se siguen realizando este tipo de actividades en todas las naciones los días 23 de abril de cada año, con el propósito de seguir sensibilizando y fomentando practicas seguras y acciones preventivas que eviten la ocurrencia de riesgos de trabajo.

En la actualidad, existen más de 40 instrumentos internacionales relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo, cabe mencionar que esta cifra se ha alcanzado debido a la estructura tripartita de la OIT, que permite que los representantes de los gobiernos, empleadores y de los trabajadores de los Estados Miembros, participen en su elaboración en condiciones de igualdad. Sin embargo y pese a este número de instrumentos regulatorios en materia preventiva, cada año, de acuerdo con las estadísticas de la OIT, muere un trabajador cada 15 segundos en consecuencia de un accidente o enfermedad relacionada con el trabajo; la OIT también estima, que cada día pierden la vida un total de 6,300 personas a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo lo que representa una cifra de más de 2 millones de muertes al año. Adicionalmente, la OIT señala que, al año, ocurren más de 300 millones de

accidentes en el trabajo no fatales, que tienen como consecuencia, la ausencia en el trabajo. Como puede identificarse en las cifras anteriores, las prácticas de inadecuadas de seguridad y salud en el trabajo no solo impactan negativamente en la vida de los trabajadores, sino que, también impactan de manera importante en la economía del país, misma que se ha estimado en un cuatro por ciento del Producto Interno Bruto global cada año (STPS, 2017).

Dado lo anterior, la OIT ha emitido normas internacionales de trabajo que regulan los derechos básicos en el trabajo. Estas normas se dividen en convenios (conocidos también como protocolos), los cuales son tratados internacionales jurídicamente vinculantes que pueden ser ratificados por los Estados Miembros. Un convenio establece preceptos básicos que deben implementar los países que lo ratifican y considerándose algunos como fundamentales y otros como técnicos.

La OIT cuenta con 189 convenios en total, de los cuales México ha ratificado a la fecha, 81 convenios, de los cuales 8 son considerados como fundamentales, siendo:

- C029 Convenio sobre el trabajo forzoso.
- C087 Convenio sobre la libertad sindical y la protección del derecho de sindicalización.
- C098 Convenio sobre el derecho de sindicalización y de negociación colectiva.
- C100 Convenio sobre igualdad de remuneración.
- C105 Convenio sobre la abolición del trabajo forzoso.
- C111 Convenio sobre la discriminación (empleo y ocupación).
- C138 Convenio sobre la edad mínima.
- C182 Convenios sobre las peores formas de trabajo infantil.

Respecto a los 178 convenios técnicos que tiene la OIT, México tiene ratificados 72 dentro de los cuales se destacan:

- C014 Convenio sobre el descanso laboral (industria).
- C017 Convenio sobre la indemnización por accidentes de trabajo.

- C019 Convenio sobre la igualdad de trato (accidentes de trabajo).
- C026 Convenio sobre los métodos para la fijación de salarios mínimos.
- C042 Convenio sobre las enfermedades de trabajo.
- C090 Convenio sobre el trabajo nocturno de los menores (industria).
- C102 Convenio sobre la seguridad social.
- C155 Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores.
- C161 Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo.

Cabe destacar que de los convenios técnicos que México tiene ratificados, dos de ellos promueven acciones orientadas a prevenir y controlar Riesgos Psicosociales, los cuales son:

- Convenio C155, este convenio establece la adopción y aplicación de una política sobre Seguridad y Salud en el Trabajo a fin de proteger la **salud física y mental** de los trabajadores, mediante la adaptación de la maquinaria, el equipo, el tiempo de trabajo, **la organización del trabajo y los métodos de trabajo** a las **capacidades físicas y mentales** de los trabajadores, y el
- Convenio C161, éste señala el papel y funciones de los servicios de salud en el trabajo en asesorar a los empleadores, trabajadores y sus representantes con el fin de establecer y conservar un medio ambiente de trabajo seguro y sano, incluida la adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, para favorecer una **salud física y mental** óptima en el trabajo.

De manera adicional, la OIT incluye en la lista de enfermedades profesionales del 2002 por primera vez los trastornos mentales y del comportamiento, los cuales fueron incluidos en la versión actualizada del 2010, dentro de los cuales se señalan:

- 2.4. Trastornos mentales y del comportamiento
 - 2.4.1. Trastorno de estrés postraumático
 - 2.4.2. Otros trastornos mentales o del comportamiento no mencionados en el punto anterior cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo

directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y el (los) trastorno(s) mentales o del comportamiento contraído(s) por el trabajador.

Ejemplos de los trastornos relacionados con el estrés que pueden ser incluidos en las listas nacionales de enfermedades profesionales, son:

- Trastornos de estrés postraumático (TEPT);
- Neurosis, psiconeurosis;
- Trastornos mentales, depresión;
- Trastornos de sueño, insomnio;
- Adicción al alcohol; y
- Fatiga, enfermedades causadas por sobrecarga.

Dado los compromisos anteriores, no sólo los relacionados con la prevención de riesgos sino a los específicos sobre los factores psicosociales, México publica en el 2014, el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, lineamiento que abroga el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997. El nuevo reglamento incluye nuevos conceptos, tales como:

- Factores de Riesgo Psicosocial
- Entorno Organizacional Favorable
- Violencia Laboral
- Trabajadores con Discapacidad

Así mismo, en el 2016, México actualiza la tabla de enfermedades de trabajo e incluye el capítulo de “Trastornos mentales” (STPS, 2017), dentro de los cuales se consideran:

- Psicosis
- Depresión menor
- Fatiga patológica

- Trastornos gastrointestinales
- Enfermedades cardiovasculares
- Estrés postraumático
- Trastorno de ansiedad
- Karoshi
- Neurosis
- Otras enfermedades del estrés laboral y profesional

El 23 de octubre de 2018, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de Riesgo Psicosocial en el trabajo- Identificación, análisis y prevención, la cual tiene por objetivo 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 (DOF, 2018).

Como hemos visto a lo largo de este capítulo, han existido épocas y personajes históricos que han contribuido de manera importante al nacimiento de la seguridad y salud en el trabajo, también vimos que dentro de los factores de riesgo que se documentaron como generadores de enfermedades de trabajo, se consideraron los factores de riesgo psicosocial, los cuales fueron conceptualizados por primera vez por Ramazzini quién los definió como productos de la organización social a la que son sometidos los trabajadores.

No queda duda de que la revolución industrial fue una época que dio cabida entre otros, a grandes avances regulatorios en la materia, lo anterior, derivado de los conflictos y guerras entre los diversos países, ya que se originó la necesidad de producir armamento contratando mano de obra barata, cubierta principalmente por niños y mujeres; no obstante de esos grandes avances regulatorios, el interés de las empresas era ajeno a salvaguardar las condiciones laborales, imperaba el interés económico y político, por ello se dieron grandes abusos en materia de derechos laborales y cero protección en materia de seguridad y salud en el trabajo, los accidentes

y víctimas mortales de esas épocas llevaron a pérdidas económicas importantes con un incalculable costo en el plano humano, hechos que dieron lugar a la creación de organizaciones gubernamentales que protegieran la vida y seguridad de los trabajadores, garantizando sus derechos en materia de seguridad social y prestaciones económicas.

En el siguiente capítulo haremos una revisión de los factores psicosociales, su conceptualización y clasificación, con el propósito de entender la importancia de poder identificarlos para el establecimiento de acciones orientadas a su prevención.

Capítulo II. Marco Teórico

2.1 Factores Psicosociales en el Trabajo

Como vimos a lo largo del capítulo anterior, históricamente el trabajo ha representado a las sociedades en sí mismas; la forma en cómo se debe organizar, planificar, mandar, coordinar, controlar y ejecutar el trabajo, ha dependido del avance de las sociedades en materia económica, tecnológica y organizacional (Arias, 2012).

Tovalín y Rodríguez (2011, citados en Juárez y Camacho, 2011) señalan que actualmente las condiciones de trabajo son cada vez más cambiantes, al respecto de ello, Juárez y Camacho (2011) señalaron:

Uno de los principales “motores” en la evolución de las humanidades es el trabajo; sin embargo, en las últimas décadas los avances tecnológicos, las condiciones socioeconómicas y las políticas comerciales en el ámbito nacional e internacional han cambiado abruptamente y, con ello, se ha modificado el trabajo, transformando la vida laboral en un panorama de incertidumbre. Todo esto ha dejado a su paso una variedad de efectos negativos que impactan, directa o indirectamente, en la salud y calidad de vida de los trabajadores. (Juárez y Camacho, 2011, p. 115)

Por tanto, es importante tener claridad del concepto con el que se parte pues de ello dependerá la metodología a utilizar para su identificación, análisis y medidas de prevención o en su caso, de control que se deban establecer. Hoy en día, existen varias definiciones por lo que vale la pena hacer una revisión de aquellas generadas tanto por esfuerzos institucionales como por algunos expertos reconocidos en esta materia.

La definición más difundida es la del comité mixto de la Organización Internacional del Trabajo y la Organización mundial de la salud, quienes en 1984 señalaron:

los factores psicosociales en el trabajo consisten en interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de organización, por una parte, y por la otra, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo, lo que, mediante sus percepciones y experiencias, puede influir en su salud, rendimiento y en la satisfacción en el trabajo (OIT/OMS, 1984).

Dada la definición anterior, es entendible que la misma OIT los considere complejos y difíciles de entender (OIT, 1984) dado que representan el conjunto de las percepciones y experiencias del trabajador y abarcan aspectos del entorno familiar, social, ambiental y laboral pues en el uso de este concepto descansan varias asunciones básicas como las señaladas por Delgadillo (2011, citada en Juárez y Camacho, 2011), siendo:

Primera. La definición sobre factores psicosociales que presenta la OIT es insolvente de cara a la complejidad de estos.

Segunda. La ambigüedad, falsa amplitud y omisión que contiene su definición obliga la discusión de crear analíticamente una nueva definición.

Tercera. Es inaplazable una definición que contenga una visión interdisciplinaria, que de manera básica parta de la psicología y de la sociología.

Cuarta. Dicha definición deberá contener explícitamente la alusión de la igualdad social.

Quinta. Los ejercicios intelectuales que tracen puentes de diálogo y debate entre modelos teóricos prometen ser uno de los caminos para el avance en la comprensión de los factores psicosociales del trabajo.

Sexta. Su definición tiene que apuntar a los diferentes niveles de influencia recíproca entre el individuo, el trabajo y el entorno.

Séptima. Del mismo modo su definición deberá apuntar la relación entre los individuos, los colectivos, sus procesos de producción y reproducción,

así como la relación con el mundo incluido en él, la naturaleza (Delgadillo, 2011, p.91).

A partir de estos análisis queda claro que, pese al logro de tener un término ampliamente reconocido, es un término que presenta limitaciones para los usos derivados de la definición principalmente por una ausencia de la explicación de los mecanismos subyacentes del proceso salud-enfermedad en los trabajadores.

Otros autores como Cox y Griffiths (1996) definen a los factores psicosociales como los aspectos del trabajo de la organización y de la gestión laboral y sus contextos sociales y organizacionales o Carayon et al. (2001) que los conciben como las características percibidas del ambiente de trabajo que tienen una connotación emocional para los trabajadores, sin embargo, estos intentos no añaden mayor detalle que la propuesta del comité mixto.

Al respecto, parece necesario revisar definiciones provenientes del contexto nacional como la propuesta de Tovalín y Rodríguez (2011, citados en Juárez y Camacho, 2011):

Los factores psicosociales emergen en una actividad y entorno laboral específicos, se dan bajo un proceso de interiorización donde el trabajador puede ser o no consciente de este proceso, generando mecanismos para enfrentar la demanda expuesta en su entorno, calificarlo o evaluarlo siendo su referencia él mismo, sus capacidades, habilidades o destrezas. Si se equilibran los atributos físicos y psicológicos con la demanda laboral, el resultado son mecanismos que favorecen el bienestar del trabajador y el refrendo de su valía personal, si ocurre lo contrario, el proceso se convierte en una paulatina pérdida o desgaste de destrezas y habilidades tanto físicas y psíquicas; en ese momento, el trabajador estaría en Riesgo Psicosocial. (Juárez y Camacho, 2011, p.105)

Lo relevante de la definición anterior es en primer lugar la diferenciación entre factores psicosociales en el trabajo y el Riesgo Psicosocial, y en segundo que aquí se presenta una exploración del mecanismo de acción mediante el cual se producen las consecuencias de los factores psicosociales porque un factor y un efecto no son lo mismo, como justamente apuntalan Juárez y Camacho (2011).

Estos últimos autores proponen un nuevo entendimiento de los factores psicosociales en el trabajo proveniente desde la lógica de la teoría de los sistemas que en síntesis y en palabras de ellos se puede considerar que los factores psicosociales en el trabajo son:

Hechos sociales de la actividad laboral que en combinación o interacción dinámica con condiciones del individuo y mediante mecanismos biopsicosociales patogénicos o salutogénicos del estrés, influyen en el proceso salud-enfermedad (Juárez y Camacho, 2011, p.202).

Concordando con Mintzberg (1993) los factores psicosociales son condiciones de trabajo que como tales pueden ser positivas o negativas, su número es muy amplio y su clasificación y organización depende del tipo de consecuencias que puedan tener sobre la salud del trabajador (positivas o negativas).

Mediante esta mirada que los conceptualizan como procesos de carácter biopsicosocial con causas y efectos diferenciados, con la posibilidad de ser promotores de salud o propiciadores de enfermedad, logrando tal consecuencia mediante el mecanismo del estrés.

Así para Tovalín y Rodríguez (2011, citados en Juárez y Camacho, 2011) todo estímulo que es percibido como potencialmente amenazante se convierte en un estresor y partiendo de este punto cualquier factor del medio ambiente de trabajo puede volverse factor psicosocial en el trabajo, sin embargo, **solo aquellos que deriven consecuencias negativas para la salud del trabajador serán Factores de Riesgo Psicosocial.**

Los factores psicosociales cada vez toman mayor relevancia en temas relacionados con la salud de los trabajadores, lo que ha generado un mayor estudio de estos, profundizando y especificando más sobre el tema. Hoy en día se pueden encontrar en la literatura las siguientes connotaciones:

- 1) Factores psicosociales laborales,
- 2) Factores de Riesgo Psicosocial, o factores psicosociales de estrés y
- 3) Riesgos Psicosociales.

A continuación, se hará una breve revisión a fin de señalar sus diferencias.

2.1.1 Factores Psicosociales Laborales

Los factores psicosociales laborales son condiciones organizacionales (Mintzberg,1993) que como tales pueden ser positivas o negativas (Kalimo, 1988). Cuando las condiciones son idóneas no sólo se facilita el trabajo, si no que además, se tienen consecuencias positivas tanto para el trabajador como para la propia empresa; para el primero por ejemplo, al mejorar su habilidades se incrementan sus competencias y experiencia laboral, impactando positivamente en su nivel de satisfacción y de motivación; respecto a la empresa, el hecho de que el trabajador tenga mejores habilidades, aptitudes y destrezas, se mejora también la calidad y el nivel de productividad.

Por tal motivo, es importante que las organizaciones cuenten con una adecuada cultura empresarial, bajo un enfoque basado en la protección de su trabajador, que dirija esfuerzos para lograr y mantener buenas relaciones de trabajo, fomentando el respeto, tolerancia y ambientes saludables de trabajo, con buenos líderes; de esta manera, las condiciones organizacionales impactarán de manera positiva la salud del trabajador, promoviendo su desarrollo individual, así como un bienestar personal y el de la propia organización. Por el contrario, cuando las condiciones organizacionales son disfuncionales se generan consecuencias negativas no sólo a la salud del trabajador, sino también a la propia empresa, lo que pone de manifiesto que la cultura, el liderazgo y el clima organizacional pueden generar excelentes o pésimas condiciones de trabajo con consecuencias positivas o negativas en la salud de los trabajadores.

2.1.2 Factores de Riesgo Psicosocial

Cuando los factores organizacionales y psicosociales de las empresas son inadecuados, producen respuestas de inadaptación, de tensión y psicofisiológicas de estrés; éstos se consideran entonces Factores de Riesgo Psicosocial o de estrés (OMS, 1988). Otras definiciones refieren que los factores psicosociales se convierten en Factores de Riesgo Psicosocial cuando tienen la probabilidad de afectar negativamente a la salud y el bienestar del trabajador (Benavides et al., 2002), o bien, cuando actúan como factores desencadenantes de tensión y de estrés laboral (Peiró, 1993).

Las definiciones anteriores son coherentes con la investigación internacional de Cox y Griffiths (1996) quienes refieren que los Factores de Riesgo Psicosocial son aquellos aspectos relacionados con el contenido del trabajo, sobrecarga y ritmo, horarios, control, entre otros. La siguiente tabla muestra la clasificación que realizan los autores en comento de los factores de riesgo psicosocial.

Tabla 1. Factores de Riesgo Psicosocial o de estrés

Contenido del trabajo	Falta de variedad en el trabajo, ciclos cortos de trabajo, trabajo fragmentado y sin sentido, bajo uso de habilidades, alta incertidumbre, relación intensa.
Sobrecarga y ritmo	Exceso de trabajo, ritmo del trabajo, alta presión temporal, plazos urgentes de finalización.
Horarios	Cambio de turnos, cambio nocturno, horarios inflexibles, horario de trabajo imprevisible, jornadas largas o sin tiempo para la interacción.
Control	Baja participación en la toma de decisiones, baja capacidad de control sobre la carga de trabajo, y otros factores laborales.
Ambiente y equipos	Condiciones malas de trabajo, equipos de trabajo inadecuados, ausencia de mantenimiento de los equipos, falta de espacio personal, escasa luz o excesivo ruido.
Cultura	Mala comunicación interna, bajos niveles de apoyo, falta de

Tabla 1. Factores de Riesgo Psicosocial o de estrés

organizacional y funciones	definición de las propias tareas o de acuerdo en los objetivos organizacionales.
Relaciones interpersonales	Aislamiento físico o social, escasas relaciones con los jefes, conflictos interpersonales falta de apoyo social.
Rol en la organización	Ambigüedad de rol, conflicto de rol y responsabilidad sobre personas.
Desarrollo de carreras	Incertidumbre o paralización de la carrera profesional baja o excesiva promoción, pobre remuneración, inseguridad contractual.
Relación trabajo-familia	Demandas conflictivas entre el trabajo y la familia Bajo apoyo familiar. Problemas duales de carrera.
Seguridad contractual	Trabajo precario, trabajo temporal, incertidumbre de futuro laboral. Insuficiente remuneración.

INSHT. Modificado de Cox y Griffiths, 1996

En una revisión sistemática que realizaron Londoño et al., (2017) del 2002 al 2011, sobre los Factores de Riesgo Psicosocial intralaborales que tienen potencial de daño en la salud y bienestar de los trabajadores, reconocen las diversas clasificaciones que se les ha dado a los Factores de Riesgo Psicosocial, por lo que proponen una clasificación sencilla de estos basándose en la propuesta del Ministerio de la Protección Social de Colombia, quedando de la siguiente forma:

- **demandas del trabajo:** considera las demandas cuantitativas, demandas de carga mental, demandas emocionales, influencia del trabajo sobre el entorno extralaboral, demandas de la jornada de trabajo y de las demandas ambientales y de esfuerzo físico;
- **control sobre el trabajo:** control y autonomía sobre el trabajo, oportunidad para el uso de habilidades y conocimientos, participación y manejo del cambio, claridad del rol y capacitación;

- **liderazgo y relaciones sociales en el trabajo:** características de liderazgo, relación con colaboradores, retroalimentación del desempeño, relaciones sociales en el trabajo; y
- **recompensa:** recompensas derivadas de la pertenencia a la empresa y reconocimiento y compensación.

Como puede observar, existe una clasificación de estos de acuerdo con el autor, lo que seguramente depende de su experiencia y condiciones observables durante el momento del análisis.

2.1.3 Riesgos Psicosociales

Los planteamientos generales sobre los riesgos de trabajo pueden y deben aplicarse al ámbito de los Riesgos Psicosociales (INSHT, 2010). Por lo que para entender la idiosincrasia de los Riesgos Psicosociales, es pertinente revisar antes, las características de un riesgo de trabajo o laboral en general, podemos considerar un riesgo laboral como aquella situación de origen laboral que daña la salud de los trabajadores y es susceptible de indemnización, tal como sucede con los accidentes de trabajo o las enfermedades profesionales (Tovalín y Rodríguez, 2011, citados en Juárez y Camacho, 2011); esta definición coincide con lo señalado en el título noveno de la Ley Federal del Trabajo (2015), en donde se definen como riesgos de trabajo los accidentes y enfermedades que se producen en ejercicio o con motivo del trabajo y que pueden tener como consecuencia daños que generen incapacidad para el trabajo e incluso la muerte. Bajo esta concepción entonces, podemos definir que un Riesgo Psicosocial en el sentido laboral es el hecho, acontecimiento, situación o estado sobre la salud del trabajador y que tiene su origen o que es consecuencia de la organización del trabajo.

En resumen y retomando lo dicho por los autores antes citados, así como por la OIT, se puede conceptualizar en forma breve, los conceptos antes señalados de acuerdo con lo siguiente:

- **Factores psicosociales en el trabajo:** Son aspectos y condiciones de la organización y de su contexto social, que el trabajador interioriza bajo una percepción consciente o no.
- **Factores de Riesgo Psicosocial en el trabajo:** Son aspectos y condiciones de la organización y de su contexto social, que, por sus características intrínsecas, pueden afectar negativamente el bienestar y la salud del trabajador.
- **Riesgo Psicosocial:** Son las consecuencias negativas sobre la salud del trabajador que se originaron por los aspectos y condiciones de la organización y de su contexto social, y que son susceptibles de indemnización.

Bajo este tenor y con la finalidad de reconocer las enfermedades que se originan por motivo de la exposición continuada a Factores de Riesgo Psicosocial, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social ha promovido que se identifiquen como enfermedades de trabajo aquellas que tienen una génesis psicosocial en el trabajo, gracias a los cambios realizados en el 2016 en la legislación laboral sobre la actualización de enfermedades de trabajo, hoy en día se reconocen como riesgos de trabajo aquellas enfermedades que se desarrollaron en consecuencia a la exposición continuada en el trabajo a Riesgos Psicosociales o de estrés, las cuales denominaron “Trastornos Mentales” quedando en el grupo VI de la tabla de enfermedades actualizada, dicha tabla considera como “Trastorno Mental”:

- *Trastorno de Ansiedad:* Se reconoce como agente causal entre otros, la violencia laboral (hostigamiento laboral, acoso psicológico y malos tratos en el trabajo) (documento no público, STPS, 2016).
- *Trastornos no orgánicos del ciclo sueño-vigilia (ciclo circadiano):* Se reconoce como agente causal el desequilibrio entre el reloj interno del trabajador y el ciclo día/noche debido a turno nocturno, cambios repetidos del turno nocturno al diurno y viceversa, jornadas laborales mayores a las que establece la ley, entre otras (documento no público, STPS, 2016).
- *Trastornos por estrés grave y trastornos de adaptación:* Se reconoce como agentes causales la violencia laboral (hostigamiento laboral, acoso psicológico laboral y malos tratos en el trabajo); condiciones de trabajo deficientes e

insalubres; trabajos peligrosos y jornadas laborales mayores a las que establece la ley; ritmo de trabajo acelerado; demanda elevada de trabajo; tareas con elevados niveles de exigencia y responsabilidad así como que el trabajador haya experimentado, haya sido testigo o se haya enfrentado a un suceso que implicó la muerte, la amenaza de muerte, una herida grave o un riesgo a la integridad física de él mismo o de otras personas (accidentes, ahogamientos, amputaciones, machacamientos, caídas de gran altura, descargas eléctricas de alta tensión, explosiones, quemaduras y violencia física) (documento no público, STPS, 2016).

Actualmente el tema ha cobrado relevancia a tal nivel que forma parte de la agenda de políticas públicas y se promueven cambios e integraciones en el sistema de salud pública de países como el caso de España que en 1997, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, emite la norma técnica preventiva 443 que señala la metodología de evaluación haciendo referencia que los factores psicosociales son “aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del trabajo y la realización de la tarea, y que tienen capacidad para afectar tanto al bienestar o a la salud (física, psíquica o social) del trabajador como al desarrollo del trabajo” (INSH, 1997).

Por otro lado, en territorio mexicano, el Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS) reconoce cada más este tipo de riesgos de trabajo, pues en el 2007 se habían reconocido sólo 13 casos a nivel nacional, en el 2019 se registraron 137 casos, lo que refleja un incremento en el registro de 10.5 veces más con respecto al 2007. Sin embargo y a pesar de esos avances, aún falta mucho por trabajar en esta materia toda vez que 137 casos de los 19,974,504 de trabajadores asegurados durante ese mismo año, que potencialmente se pueden exponer a uno o varios Factores de Riesgo Psicosocial en su trabajo, representan sólo al 0.0007% del total de la población registrada en el seguro de riesgos de trabajo.

2.2. Métodos de Evaluación de Factores de Riesgo Psicosocial y de Riesgos Psicosociales en el Trabajo

2.2.1 Métodos de Evaluación Factores de Riesgo Psicosocial

De acuerdo con el Ministerio de Empleo y Seguridad Social del Gobierno de España (2012), la evaluación de Factores de Riesgo Psicosocial y Riesgos Psicosociales debería exigirse, en principio, a todas las empresas, cualquiera que sea su actividad. Este Ministerio señala también que debe adaptarse el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos, así como a la elección de los equipos de trabajo y de producción, con miras en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo; así como, planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones del trabajo, las relaciones sociales, y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

Hoy en día existen una serie de métodos generales para identificar y evaluar los Factores de Riesgo Psicosocial. Los distintos métodos pueden agruparse en dos categorías:

- 1) Métodos cuantitativos, que consisten en cuestionarios y encuestas, y que son los más utilizados, y
- 2) Los métodos cualitativos, que consisten en entrevistas y grupos de discusión. Estos últimos se utilizan para estudios individuales o grupos pequeños, o como complemento a los métodos cuantitativos.

Entre los métodos cuantitativos destacan, por ser los de mayor fiabilidad y validez probada, así como por estar elaborados por entidades de acreditado y reconocido prestigio, los siguientes:

- ❖ Método AIP (Centro Nacional de Condiciones de Trabajo de Barcelona-INSHT, 1998). Consiste en un cuestionario de 75 preguntas donde se evalúan los siguientes factores:

- carga mental, autonomía temporal, contenido del trabajo, supervisión-participación, definición del rol, interés por el trabajador, relaciones personales.
- ❖ Manual para evaluación de Riesgos Psicosociales en PYMES (INSHT e Instituto de Biomecánica de Valencia, con subvención de la Agencia Europea, 2003).

Se compone de dos partes:

- Una lista de identificación inicial de factores de riesgos ergonómicos y psicosociales y
- el método de evaluación de los referidos riesgos.

Los factores ergonómicos y psicosociales incluidos en este método son los siguientes:

- condiciones del puesto de trabajo (condiciones térmicas, ruido, iluminación, calidad del ambiente térmico, diseño del puesto, manipulación de cargas, posturas, fuerza, repetitividad, entre otros.
 - Autonomía temporal, contenido del trabajo, supervisión-participación, definición del rol, interés por el trabajador, relaciones personales, trabajo a turnos y trabajo nocturno.
- ❖ Cuestionario de evaluación de Riesgos Psicosociales del Instituto Navarro de Salud Laboral (2002). Es una adaptación del método AIP del I.N.S.H.T. y se conforma por un cuestionario de 30 preguntas en el que se evalúan los siguientes factores:
- participación, implicación y responsabilidad, formación e información y comunicación, gestión del tiempo y cohesión del grupo.
- ❖ Método ISTAS 21 (2005), elaborado por el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud de CC.OO., cofinanciado por el Gobierno de Navarra. Es una adaptación del cuestionario psicosocial de Copenhague (CoPsoQ) y analiza 21 parámetros de insatisfacción laboral. Se desarrolla en tres versiones: la corta, la media y la larga.

La versión corta se aplica a empresas de menos de 25 trabajadores, pero es aplicable también a empresas de plantillas con más trabajadores (hasta 30 o 40) dado que es necesario para obtener un cierto grado de fiabilidad el que se hayan

confeccionado al menos 25 cuestionarios. Se descompone en 38 preguntas, para un sistema de autoevaluación, y no incluye medidas correctoras y valora los siguientes factores:

- Exigencias, inseguridad, apoyo social y liderazgo, doble presencia, estima. La versión media se aplica a centros de trabajo de más de 25 trabajadores y consiste en un cuestionario de 119 preguntas en los que se evalúan, las siguientes escalas:

- el contexto social, las condiciones de trabajo y empleo, las condiciones de salud, el estrés y la satisfacción.

Finalmente, la versión larga consiste en un cuestionario de 141 preguntas y se destina a investigación.

Es importante mencionar que los métodos antes señalados no son resultado de una revisión profunda de los métodos existentes, sólo se señalan los reconocidos recientemente.

2.2.2 Métodos de Evaluación de Riesgos Psicosociales

Como ya señaló en forma previa, los Riesgos Psicosociales son las consecuencias en la salud del trabajador; son muy pocas los cuestionarios validados que existen para evaluar éstas, siendo los siguientes métodos:

- ❖ Encuesta de Quebec sobre condiciones de trabajo, empleo, salud y seguridad laboral (EQCOTESST) (2012). Dentro de los aspectos evaluados considera una escala que mide niveles de estrés.
- ❖ Bocanument (1993). Dentro de sus aspectos evaluados mide alteraciones físicas y psíquicas derivadas del desempeño laboral.
- ❖ Cuestionario de estrés laboral OIT/OMS (1984).
- ❖ Maslach Burnout Inventory (MBI) (1997), mide agotamiento emocional, indiferencia, eficacia.
- ❖ Cuestionario para la Evaluación del Síndrome de Quemarse por el Trabajo (CESQT) (2011), que evalúa entre otros, el desgaste físico y la culpa.

Como puede observarse, son pocos los cuestionarios que evalúan Riesgos Psicosociales, de los métodos antes enunciados, sólo los dos primeros identifican tanto los Factores de Riesgo Psicosocial como algunos Riesgos Psicosociales, lo que representa un área de oportunidad para desarrollar herramientas que identifiquen de manera conjunta tanto los Factores de Riesgo Psicosocial presentes en la organización como los Riesgos Psicosociales que se originan por éstos. El cuestionario Bocanument considera dentro de las alteraciones físicas y psíquicas, síntomas relacionados con problemas de visión, dolor de cabeza, ansiedad, dolor, cansancio, alteraciones de sueño, irritabilidad, depresión y cambios de conducta en su estilo de vida, lo que hace que sea uno de los cuestionarios que identifica más Riesgos Psicosociales, sin embargo, se considera que evalúa de manera parcial algunos de los Factores de Riesgo Psicosocial que identifica, en particular para la escala de contenido de la tarea toda vez que hace uso de 7 ítems para evaluar monotonía, autonomía, claridad de rol, satisfacción y tiempos asignados para la tarea.

Respecto de los métodos referidos para evaluar Factores de Riesgo Psicosocial, puede identificarse que el manual para la evaluación de Riesgos Psicosociales en PYMES del INSHT (2003) es de los más completos, sin embargo, evalúa de manera parcial aspectos que sólo se encuentran dentro de la empresa, por ejemplo, de los relativos a la organización, evalúa sólo lo correspondiente al tipo de jornada y estilos de mando, no considera lo relativo a la asignación del trabajo, la incertidumbre, comunicación, estilos de mando, entre otros; respecto a las exigencias del puesto, evalúa autonomía y contenido del trabajo, no considera lo relativo al control, monotonía y repetitividad; de las relaciones interpersonales evalúa el interés por el trabajador y relaciones personales, no analiza la relación con el jefe, el aislamiento físico o social o la falta de apoyo social, respecto a las condiciones del medio ambiente evalúa calor, ruido, iluminación, cargas, posturas, pero no considera las vibraciones.

Gracias a que se han emitido diversas regulaciones en la materia en el ámbito internacional desde 1986, muchos investigadores expertos en la materia se han dado a la tarea de desarrollar y validar más métodos, sin embargo, todos ellos dirigidos a

evaluar aspectos muy particulares y específicos para los factores que se encuentran dentro de la empresa, por ejemplo, el cuestionario del contenido del trabajo (JCQ por sus siglas en inglés), elaborado en 1976 por Robert Karasek, evalúa demandas psicológicas, control (la autonomía y utilización de habilidades), apoyo social del jefe y compañeros e inseguridad en el empleo; el cuestionario de desequilibrio, esfuerzo/recompensa, elaborado por Johannes Siegrist en 1996, que evalúa en sus 2 versiones esfuerzo extrínseco e intrínseco (sobre involucramiento), y recompensa (estatus, salario y estima); se han desarrollado también diversas escalas, de las cuales se destacan las que evalúan presentismo (Koopman et al, 2002), bienestar psicológico (Warr, 1987), sentido de coherencia (Antonovsky, 1987), bienestar emocional (Littlewood, 2009), autoeficacia laboral (Juárez-García y Noriega, 2015), interacción trabajo-familia (Geurts et al, 2005) así como un instrumento denominado PROPSIT que identifica factores de contexto organizacional, disposiciones psicológicas individuales, aspectos extralaborales, efectos psicológicos e indicadores de salud mental (Juárez-García y Flores-Jiménez, 2020).

En México se conocen sólo 3 propuestas documentadas para evaluar Factores de Riesgo Psicosocial en el trabajo, siendo la primera de ellas la guía elaborada por el IMSS en 1986 que consta de 57 ítems con una escala nominal dicotómica, en donde la validación de la misma se publicó por Aranda et al., en 2014; la segunda propuesta son las guías II y III de la Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018 publicada en el DOF el 23 de octubre de 2018 de las cuales al día de hoy no se dispone de algún documento que señale su validación de acuerdo a lo que establece el numeral 7.4 de la propia norma, los artículos publicados respecto de su validación, señalan que los cuestionarios de las guías II y III no muestran propiedades de validez para ajuste y calificación (Uribe-Prado, Gutiérrez y Amézquita, 2020), así como que el número variable de reactivos para cada dimensión no permite determinar la confiabilidad a nivel de dimensiones (Patlán-Pérez, 2019), recomendando revisar la conceptualización teórica de los factores de riesgo analizados así como el diseño de los cuestionarios (Littlewood-Zimmerman, Uribe-Prado y Gurrola, 2020; Duarte y Vega, 2021); la tercera propuesta es el instrumento que evalúa los procesos psicosociales (PROPSIT)

publicada por Juárez-García y Flores-Jiménez en junio de 2020; de los 3 cuestionarios antes referidos, PROPSIT es una alternativa muy importante toda vez que ofrece una evaluación integral de procesos psicosociales en el trabajo.

Adicional a las 3 propuestas antes referidas, del 2016 al 2019 la suscrita trabajó en la elaboración de una Batería que identifica Factores de Riesgo Psicosocial en el Medio Ambiente del Trabajo (FPsicoMAT®) así como los Riesgos Psicosociales que puedan generarse en el individuo debido a una exposición crónica a dichos Factores de Riesgo; FPsicoMAT® se integra por 8 cuestionarios que, en su conjunto, tienen la finalidad de identificar en forma integral los Factores de Riesgo Psicosocial dentro del trabajo, así como otro tipo de variables que pueden influir en la percepción de los síntomas que estos pueden producir.

Cabe considerar, que un elemento central en la evaluación de los riesgos a la salud en la esfera de la higiene industrial, es el uso de los TLV (Threshold Limit Values) o los Valores Límites de Exposición (VLE), dichos valores señalan niveles de referencia de diversos agentes contaminantes que no deben ser rebasados para no producir daños a la salud de los trabajadores; manejar valores por debajo de los permitidos supone que no se produzcan nunca daños a la salud, por lo que debe cuidarse el no rebasarlos, en especial a los considerados como cancerígenos, lo que reducirá de manera importante el riesgo de daño a la salud del trabajador.

El proceso anterior debería ser similar para los Factores de Riesgo Psicosocial, a la fecha no existen niveles o parámetros de referencia sobre los mismos que puedan señalar que a partir de cierto “nivel de exposición” puede tenerse un riesgo potencial de daño, por ello se recomienda el uso de biomoléculas que puedan utilizarse como indicadores de alteraciones tempranas que si se mantienen en el tiempo pueden conducir a daños en la salud.

De manera adicional y cuando no hay valores de referencia, es muy usual dentro de la práctica de la higiene industrial, hacer uso de modelos o crear métodos que evalúen

riesgos, lo que permite el establecimiento de programas de prevención y/o control bajo un esquema de priorización; por ello, el cuestionario que identifica los Factores de Riesgo Psicosocial de FPsiCoMAT® se analiza con apego a la metodología de evaluación de riesgos considerando la frecuencia de cada una de las respuestas, el modelo define 9 perfiles de riesgo que pueden presentar los trabajadores encuestados en esta materia (se abordará con más detalle en el apartado de resultados correspondiente del capítulo V).

2.3 Fenómenos que participan en el desarrollo de una enfermedad

2.3.1 El Estrés como mecanismo de respuesta

Diversos autores señalan que los Factores de Riesgo Psicosocial generan efectos negativos a la salud del trabajador mediante el mecanismo de respuesta al estrés. Pero ¿qué es el estrés?, el término estrés deriva del griego “stringere” que significa tensión, sin embargo y debido a la complejidad del término, hoy en día existen diversas definiciones o connotaciones que se le atribuyen dependiendo del punto de vista de la profesión que lo defina; por ejemplo, para la medicina, el término estrés, es esencialmente el precio del desgaste del organismo (Selye, 1960), las primeras versiones médicas del estrés fueron realizadas por el francés Claude Bernard y están relacionadas a la constancia del medio interno (Zamora, 2014).

De acuerdo con Selye (1960), el estrés no es una reacción específica, no es tensión nerviosa, no es una liberación de hormonas, es la suma de todos los efectos inespecíficos de factores que pueden actuar sobre el organismo. A estos factores los llamó alarmógenos y aunque su propuesta probada en modelos animales evidentemente no es exclusiva para denominar estresores psicosociales, estos cobran un papel cada vez más relevante producido por el avance tecnológico, el auge del sector servicios y cambios de orden social y económico (Salanova y Schaufeli, 2002; Juárez García, 2007; Gómez, 2011).

El estrés es un fenómeno que ha cobrado gran interés en diversas comunidades científicas, y como identificaron Juárez y Camacho (2011), juega un papel esencial en el entendimiento de los factores psicosociales en el trabajo como proceso, y es que el estrés ha mostrado su participación en el desarrollo de enfermedades en general y en alteraciones de índole tanto fisiológica como psicológica (Selye, 1960; INSHT, 2010).

Sin embargo, esto no significa que los factores psicosociales en el trabajo solo producen daños a la salud mediante el estrés, sino que también están asociados al estado de salud de los trabajadores según su ocupación (Juárez-García, 2007). Pertenecer a un determinado grupo ocupacional puede tener relación con la presencia/ausencia de conductas saludables o de conductas de riesgo a la salud como pueden ser los tiempos de alimentación, la realización de actividad física de manera regular, el sedentarismo o el tiempo de descanso.

Es importante destacar que el estrés no es enfermedad o una condición de vida; de acuerdo con Mc Grath (1970, citado en la NTP 318):

el estrés es un desequilibrio sustancial entre la demanda y la capacidad de respuesta de un individuo, bajo condiciones en la que el fracaso ante esta demanda posee importantes consecuencias percibidas. (NTP 318, p. 2)

La definición anterior es aceptada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en España ya que señala que ésta hace referencia a un proceso homeostático como resultado del balance entre las demandas de la realidad y la capacidad de respuesta del individuo, siendo modulado dicho balance por la percepción que el individuo tiene de sí mismo y del mundo (NTP 318), cabe destacar que las consecuencias negativas a la salud ocurren sólo ante el fracaso de no poder responder ante las demandas, caso contrario se tienen efectos positivos a la salud, lo que da lugar a identificar que el estrés puede también tener consecuencias positivas en el organismo.

2.3.2 Eutrés/Distrés

Gutiérrez (1998) refiere que el término estrés necesita de un adjetivo de acuerdo con las consecuencias que se produzcan en el organismo: distrés cuando nos referimos a las consecuencias perjudiciales y eutrés cuando hacemos alusión a la adecuada activación necesaria para culminar con éxito una determinada prueba o situación complicada.

2.3.3 Síndrome General de Adaptación (SGA)

Hans Selye nació en Viena en 1907, en su segundo año de sus estudios de medicina (1926) empezó a desarrollar su famosa teoría acerca de la influencia del estrés en la capacidad de las personas para enfrentarse o adaptarse a las consecuencias de lesiones o enfermedades; descubrió que pacientes con diversos malestares manifestaban muchos síntomas en común, los cuales podían ser atribuidos a los esfuerzos del organismo en respuesta al estrés de estar enfermo; llamó a esta colección de síntomas, el Síndrome del estrés, o Síndrome General de Adaptación (SGA). El SGA se desarrolla en 3 fases (Camargo, 2004):

1. Fase de alarma.

Ante la percepción de una posible situación de estrés, el organismo desencadena una serie de respuestas fisiológicas (sudoración, aceleración de ritmo cardiaco, etc.) y psicológicas (ansiedad, inquietud, etc.) que lo preparan para enfrentar la situación que considera estresante. La fase de alarma es la primera respuesta del organismo, conocida como “lucha-huida”. En esta fase se tienen dos etapas: la etapa de choque (etapa inicial e inmediata) y la etapa de contra choque (defensa contra el choque, en la que se inicia una etapa de recuperación de la homeostasis propia del organismo). La aparición de estos síntomas está influida por diversos factores o estímulos, por ejemplo: un estímulo ambiental como la intensidad del ruido, vibraciones, temperaturas elevadas, sustancias químicas, entre otros; o bien, factores de la persona como el grado de amenaza percibido y otros de orden psicosocial como el grado de control sobre el estímulo (UB, 2021).

2. Fase de resistencia.

Si continúan en el tiempo las situaciones potencialmente estresantes, el organismo pasa a la segunda fase, lo anterior a que es incapaz de mantener de manera continuada la reacción de alarma; en esta fase se desarrollan un conjunto de procesos fisiológicos, cognitivos, emocionales y comportamentales destinados a "negociar" la situación de estrés de la manera menos lesiva para la persona; es decir, el cuerpo trata de mantenerse en equilibrio a través del cambio, término conocido en la actualidad como "alostasis" aunque cabe mencionar que dicho término es de aparición reciente y no fue usado por Selye (McEwen y Seeman, 1999). En esta fase se produce una adaptación, pero no está exenta de costos, por ejemplo, disminuye la resistencia del organismo, así como el rendimiento de la persona, se tiene menor tolerancia a la frustración e incluso puede haber presencia de trastornos fisiológicos y también de carácter psicosomático.

3. Fase de agotamiento.

Si la fase de resistencia fracasa, es decir, si los mecanismos de adaptación no resultan eficientes se entra en la fase de agotamiento donde los trastornos fisiológicos, psicológicos o psicosociales tienden a ser crónicos y a presentar mayor dificultad de "cura" (Valera, 2021).

2.3.4 Homeostasis, alostasis y carga alostática

El concepto de homeostasis fue desarrollado en 1865 por Claude Bernard, quien lo refería como la capacidad que tiene el cuerpo para mantener y regular sus condiciones internas. En 1926 Cannon acuñó la palabra "homeostasis" (gr. Homeo-constante + gr. stasis, mantener) para describir los mecanismos que mantienen constantes las condiciones del medio interno de un organismo, a pesar de grandes oscilaciones en el medio externo, sin embargo, el término fue popular hasta 1932 (Kelvin, 2016). Esta homeostasis es crítica para asegurar el funcionamiento adecuado del cuerpo, ya que, si las condiciones internas están reguladas pobremente, el individuo puede sufrir grandes daños o incluso la muerte; esto es, funciones como la presión sanguínea, temperatura corporal, potencial de hidrógeno (pH), frecuencia respiratoria (FR) y porcentaje de

saturación de oxígeno en sangre (SpO₂%) entre otras, son mantenidas en un intervalo restringido alrededor de un punto de referencia, a pesar de que las condiciones externas pueden estar cambiando. Las células de un organismo sólo funcionan correctamente dentro de un intervalo estrecho de las condiciones antes referidas (temperatura, pH, FR y SpO₂%) (UNAM, sin año).

Los seres vivos requieren mecanismos internos que ayuden a mantener estable su medio interno, aún a pesar de los cambios internos o externos, por ejemplo, el cuerpo humano mantiene el pH de la sangre entre 7.35 y 7.45, aunque el metabolismo corporal constantemente genera numerosos productos ácidos de desecho que ponen a prueba su capacidad para mantener el pH dentro de ese intervalo; las consecuencias de no hacerlo son graves, ya que valores de pH menores a esos producen acidosis y valores superiores originan alcalosis, y cualquiera de ellos es peligroso para la vida. Sterling y Eyer (1981) señalaron que las respuestas saludables no son el resultado de mantener un medio constante, por el contrario, son el resultado de mantener respuestas óptimas capaces de adaptarse a las exigencias internas y externas en forma adecuada; por consiguiente, las respuestas saludables no son aquellas que ayuden a mantener un medio interno sin cambios, sino aquellas, que sean capaces de modificarlo para cubrir los requerimientos del medio ambiente; por ello, sugirieron reemplazar el término “homeostasis” por el de “alostasis”, definido este como “el mantenimiento de la estabilidad por medio del cambio”. En 1988 Sterling y Eyer acuñaron el término “Alostasis” (gr. allos-, otro + stasis, mantener) para caracterizar las variaciones en la presión sanguínea y frecuencia cardíaca durante las experiencias diarias, y también para describir cambios en el nivel de referencia de estos parámetros durante la hipertensión.

Sterling y Eyer (1988) distinguen la alostasis de la homeostasis (gr. homeo-, constante + stasis, mantener) y escribieron:

Allostasis emphasizes that the internal milieu varies to meet perceived and anticipated demand – es decir: la alostasis enfatiza

que el medio interno varía para satisfacer la demanda percibida y anticipada-. (Sterling y Eyer, 1988, p. 646).

McEwen (1998) planteó que el término alostasis es óptimo para describir los mecanismos fisiológicos que impulsan la adaptación y resolución de los problemas fisiológicos (al menos en el corto plazo), y conservar el término homeostasis para los mecanismos que son necesarios para la sobrevivencia (temperatura, pH, SpO₂%) del individuo (Sterling y Eyer, 1988).

La alostasis, de acuerdo con McEwen y Norton (2002), es un proceso activo que tiene como fin mantener la estabilidad corporal mediante el incremento sostenido de mediadores primarios: glucocorticoides, insulina y catecolaminas. Estos cambios se presentan cuando hay un estímulo ambiental, generalmente se manifiestan por un tiempo corto y definido. Mediante el mecanismo de alostasis, el sistema nervioso central dirige al sistema nervioso autónomo, al eje hipotálamo- hipofisario adrenal (HHA) y a su vez, al sistema cardiorrespiratorio, metabólico e inmunológico, con el objetivo de proteger al cuerpo de los cambios y mantener la homeostasis.

McEwen (2002) propuso el uso de otro término, “carga alostática (CA)”, para describir la carga sobre el cerebro y el cuerpo que ocurre después de una experiencia estresante, por lo que la carga alostática se refiere al precio que tiene que pagar el cuerpo cuando es forzado a adaptarse a situaciones adversas. De acuerdo con McEwen (2002, citado en el libro de neurofisiología de la UNAM, sin año) el término de CA:

se emplea para cuantificar y medir los diferentes parámetros que el organismo se ve forzado a modificar para adaptarse a las diferentes situaciones. La CA representa a los diferentes sistemas involucrados en la respuesta alostática y que deben ser activados en tiempo y forma para permitir una adaptación efectiva, pero también deben ser inactivados en tiempo y forma para evitar daños en el organismo y en los sistemas involucrados. (capítulo III)

Pilnik (2010) señala a la CA como el inicio de la enfermedad toda vez que la acuña como:

la carga alostática es el desgaste o agotamiento de los sistemas alostáticos, y a largo plazo es causa de patologías tanto orgánicas como psíquicas. El desgaste o agotamiento se produce como resultado de la hiperactividad crónica de los sistemas alostáticos. (Pilnik, 2010, p. 8)

Pilnik (2010) también señala que, a lo largo de nuestra vida, todos los individuos vamos acumulando CA, sin embargo y debido a los factores individuales de cada persona, habrá quienes acumulen mayor CA.

2.3.5 Sistemas involucrados en el mantenimiento de la homeostasis y alostasis

Existen básicamente 3 tipos de mecanismos que mantienen al organismo en homeostasis y alostasis (Mucio-Ramírez, 2007), según sea la exigencia: 1) por impulsos nerviosos (incluyendo la cognición y el comportamiento), 2) mediante liberación de hormonas y 3) mediante liberación de citocinas.

1) Sistema Nervioso

El Sistema Nervioso es uno de los sistemas más importantes del organismo, tiene múltiples funciones que se basan en recibir y procesar la información proveniente tanto del medio externo como del interior del cuerpo, con la finalidad de regular el funcionamiento de los demás órganos y sistemas, lo cual puede hacer tanto por acción directa, como mediante el apoyo en el sistema endocrino mediante la regulación de la liberación de factores estimulantes de la secreción de las distintas hormonas (Beltrán, 2011).

El Sistema Nervioso, está conformado por el cerebro, el cerebelo, el tallo cerebral, la médula espinal y los nervios periféricos, y se clasifica en Sistema Nervioso Central y Sistema Nervioso Periférico.

El Sistema Nervioso Periférico puede dividirse en:

- Sistema nervioso somático, voluntario, que inerva exclusivamente al músculo esquelético y cuyos axones emergen del S.N.C. y siguen sin interrupción hasta hacer sinapsis en las uniones neuromusculares, y
- Sistema nervioso autónomo, involuntario, que controla las funciones viscerales del cuerpo.

La función principal del Sistema Nervioso a grandes rasgos, es la de captar y procesar rápidamente todo tipo de señales (procedentes tanto del entorno como del propio cuerpo), controlando a su vez, los demás órganos del cuerpo; por medio de este Sistema, se comunican nuestros órganos y células mediante impulsos nerviosos, y que la respuesta puede realizarse de manera consciente ya que el individuo percibe el estímulo externo mediante cualquiera de sus sentidos, o bien de manera inconsciente ya que el individuo no toma conciencia de la respuesta, pero si sus células o tejidos, respondiendo mediante diversos mecanismos de defensa, en los cuáles el individuo no toma control ni conciencia, son automáticos e inconscientes (Beltrán, 2011).

El sistema Nervioso está formado por las células nerviosas, llamadas neuronas y las células de soporte llamadas células gliales.

Desde el punto de vista funcional, hay tres tipos fundamentales de neuronas (UC, 2017):

- I. **las neuronas sensoriales** las cuales están conectadas con unos receptores especializados en detectar y responder a diferentes estímulos, internos o externos; por ejemplo los receptores sensibles a los cambios de luz, sonido y estímulos mecánicos y químicos están asociados con la visión, oído, tacto, olor y gusto, respectivamente; en la piel, cuando los estímulos mecánicos, térmicos o químicos exceden un cierto umbral de intensidad pueden causar dolor e incluso dañar el tejido, cuando esto sucede, un grupo especial de receptores, llamados nociceptores, se activan dando lugar a la sensación de dolor y a los reflejos protectores pero también son la base sobre la que se sustentan los procesos perceptivos cuya elaboración se realizará a nivel cortical (UC, 2017).

- II. **las neuronas motoras** las cuales controlan la actividad muscular y son responsables de múltiples comportamientos, incluyendo la capacidad de hablar. Las células intercaladas entre las neuronas sensoriales y motoras son las interneuronas, siendo las más numerosas en el cerebro humano. Las interneuronas intervienen en los reflejos simples y, además, son las responsables de las funciones superiores del cerebro (UC, 2017).

- III. **las células gliales**, que por mucho tiempo fueron consideradas solamente como soporte para las neuronas, contribuyen de manera muy importante en el desarrollo del sistema nervioso y en su funcionamiento (UC, 2017).

2) Sistema Endócrino

El otro sistema que participa es el Sistema Endócrino, éste se ocupa fundamentalmente de la secreción de mediadores químicos (hormonas) producidas en determinadas glándulas endócrinas, que se secretan a la circulación sanguínea para que estos cumplan en su órgano o célula objetivo una determinada función metabólica para cual fue liberada (Beltrán, 2011).

El sistema Endócrino es un sistema regulador al igual que el Sistema Nervioso, pero es más lento que él. Las glándulas endócrinas que lo integran son: Hipotálamo e hipófisis, glándula tiroidea y paratiroidea, suprarrenales (corteza y médula), páncreas, testículos y ovarios. Las hormonas se pueden clasificar en 3 grupos: 1) aminas (aminoácidos y tirosina: hormonas tiroideas y catecolaminas –adrenalina y noradrenalina-), 2) proteicas y peptídicas (hormonas del páncreas endócrino y hormonas hipotalámica-hipofisaria) y 3) esteroides (hormonas de la corteza suprarrenal, hormonas de las glándulas reproductoras y metabolitos activos de la vitamina D) (Beltrán, 2011).

La misión del Sistema Endocrino es intervenir en la regulación del crecimiento corporal, en la maduración del organismo, en la reproducción, en el comportamiento y en el mantenimiento de la homeostasis química.

Al igual que el Sistema Nervioso, el Sistema Endócrino puede regularse por mecanismos conscientes e inconscientes, los primeros son regulados por el mecanismo de regulación de la secreción hormonal conocido como “control nervioso” (éste actúa cuando se reciben estímulos visuales, auditivos, olfativos, táctiles, etc.) y el segundo está regulado por dos mecanismos, denominados “control cronotrópico” (dictado por ritmos de sueño/despertar, ritmos estacionales, menstruales, etc.) y “mecanismo de retroalimentación” (en el cual una hormona es capaz de regular su propia secreción – feed back- y es típico del eje hipotálamo-hipófisis) (Beltrán, 2011).

3) Sistema Inmune

El Sistema inmune está conformado por una serie de órganos, tejidos y células de todo el cuerpo. Desde el punto de vista estructural, el sistema inmune se integra por el timo, el bazo, los ganglios linfáticos y estructuras tubulares como los vasos linfáticos. El Sistema Inmune se considera hoy en día un sistema regulador del organismo que trabaja en todo momento en íntima comunicación con los otros dos sistemas reguladores, el sistema nervioso y sistema endócrino. Las células de los tres sistemas reguladores antes referidos comparten receptores para los mediadores típicos de los otros y pueden sintetizar dichos mediadores; así, en las células del sistema nervioso, en las del endócrino y en las inmunitarias hay receptores para neurotransmisores, hormonas y citocinas, y en los tres se encuentran esos mediadores (Beltrán, 2011).

El Sistema Inmune se comunica por medio de citocinas (también denominadas citoquinas) conocidas como “hormonas inmunológicas”, las cuales son secretadas a la circulación sanguínea o linfática y actúan sobre otras células o sobre si mismas comunicando señales para la activación de procesos intracelulares que pueden ser estimulatorios, inhibitorios o reguladores (Beltrán, 2011).

A diferencia de las hormonas o neurotransmisores que tienen un nombre propio la mayoría de las citocinas son denominadas por números, por ejemplo: IL 1, IL2, IL 6 (Interleucina 1, 2, 6, etc.), éstas son producidas fundamentalmente por los linfocitos y los macrófagos activados, aunque también pueden ser producidas por los leucocitos

polimorfonucleares (PMN), las células endoteliales, las células epiteliales y del tejido conjuntivo. Según la célula que las produzca es como se nombran, por ejemplo, las linfoquinas se nombran así porque son producidas por el linfocito, las monocinas se nombran así porque son producidas por los monocitos (precursores de los macrófagos) o interleucinas se denominan así porque son producidas por las células hematopoyéticas. Su acción fundamental es en la regulación del mecanismo de la inflamación. Hay citocinas pro-inflamatorias y otras anti-inflamatorias (Beltrán, 2011).

Según Klinger, Jhan y Díaz (2001) clasificar las citocinas no es tarea sencilla, sin embargo, proponen agruparlas en 4 grupos funcionales de acuerdo con el sitio o fase específica de la respuesta inmune en la que actúen, siendo:

1. citocinas pro-inflamatorias: actúan en la respuesta inmune innata, inespecífica o inflamación,
2. citocinas que favorecen el desarrollo de inmunidad celular y/o citotóxica,
3. citocinas que favorecen la producción de las diversas clases de inmunoglobulinas o Inmunidad Humoral y
4. citocinas con funciones extra-inmunológicas y/o homeostáticas.

Las principales citocinas que actúan en la respuesta inespecífica o inflamación son: Interleucina 1 (IL-1), Factor de Necrosis Tumoral Alfa (TNF- α), Interleucina 8 (IL-8), Interleucina 12 (IL-12), Interleucina 16 (IL-16) e Interferones. Todas ellas son pro-inflamatorias (Klinger, Jhan y Díaz, 2001).

La respuesta inflamatoria no es desfavorable cuando las citocinas se producen en un número apropiado, sin embargo, puede ser mortal si se producen en exceso; las citocinas más tóxicas son IL-1 y TNF toda vez que son las principales mediadoras de la respuesta aguda inflamatoria generalizada, pudiendo llevar a choque séptico y a falla multi-sistémica orgánica.

De acuerdo con lo señalado por Santiago (2015):

Todos los órganos inmunes se encuentran inervados por fibras provenientes del Sistema Nervioso Autónomo y esta inervación es necesaria para su correcta funcionalidad; esta inervación es de tipo bidireccional, con fibras aferentes y eferentes de modo que existe un “diálogo” permanente entre cerebro e inmunidad; el cerebro recibe las señales del sistema inmunológico transmitidas principalmente a través del nervio vago, también llamado neumogástrico (X Par craneal). En este proceso las señales inmunológicas son transducidas en señales neurales que se propagan como potenciales de acción por vía axonal y dendrítica transmitiéndose neuronalmente a través de las sinapsis, las cuales codifican para nuevas redes neuronales, y es así como la información inmunológica se integra al procesamiento psicológico que se produce en el cerebro, tanto en lo cognitivo, como en lo emocional y conductual. (Santiago, 2015, p. 12).

La comunicación anatómica y fisiológica entre los Sistemas Nervioso e Inmune se realiza mediante las fibras simpáticas y parasimpáticas del Sistema Nervioso, las cuales inervan todos los órganos del sistema inmune: médula ósea, timo, bazo y ganglios linfáticos. Dentro de los órganos linfáticos se establecen sinapsis Neuroinmunes entre los terminales axónicos y las células inmunes como los macrófagos o linfocitos; en esas sinapsis se liberan Neurotransmisores clásicos como la Noradrenalina, Dopamina, Acetilcolina y Neuropeptidos como las endorfinas, somatostatina, entre otros (Santiago, 2015).

2.3.6 Estrés y el Sistema Neuroinmunoendócrino

Una de las principales funciones del cerebro es percibir estímulos, si éstos los considera como estresores entonces da aviso al organismo mediante diversas señales a fin de prepararlo para una respuesta de lucha o huida (Beltrán, 2011). Como hemos visto en los apartados anteriores, los sistemas encargados de mantener el organismo en

homeostasis y alostasis son el sistema nervioso (mediante la liberación de neurotransmisores), el sistema endócrino (mediante liberación de hormonas) y el sistema inmune (mediante liberación de citocinas), las biomoléculas que se liberan al percibir el estímulo estresor se comunican entre sí para preparar el organismo ante el estímulo recibido.

La respuesta más fácil de reconocer es la activación del llamado sistema simpático, misma que se produce de manera inmediata cuando nos encontramos ante una situación que percibimos como estresante o amenazante; ante este tipo de situaciones, el cerebro activa en forma rápida a los nervios que se originan en los centros de control situados en el tronco cerebral (Beltrán, 2011); esta activación induce la liberación de noradrenalina en diferentes estructuras, incluyendo las glándulas adrenales, esta liberación conlleva a la respuesta de lucha o escape, misma que ocurre ante una situación de peligro. Todas las personas somos capaces de reconocer una situación amenazante mediante sensaciones como la sudoración, aumento del ritmo cardiaco, incremento de la presión arterial, también incrementamos el nivel de atención sobre la situación e incluso comenzamos a identificar sentimientos de miedo. Estos cambios se originan por los receptores que se encuentran en los vasos sanguíneos, se activan e inducen la vasoconstricción, incrementando la presión arterial y acelerando el ritmo cardiaco del corazón. De manera adicional, nuestra piel y los intestinos tienen receptores, por lo que somos capaces de percibir físicamente el erizamiento de nuestros pelos de la piel o bien, de percibir sensaciones raras en el abdomen como cosquilleos o sensación de vacío. Estos cambios se generan para prepararnos a luchar o escapar y, como consecuencia, concentrar nuestro flujo sanguíneo en los órganos vitales, los músculos y el cerebro (Guldris, 2018).

La segunda mayor activación en respuesta al estrés es la activación entre los sistemas nervioso y endócrino, denominado también activación del eje hipotalámico-pituitario-adrenal (eje HPA o HHA), el cual representa una conexión entre el hipotálamo, la glándula pituitaria, la corteza adrenal y el hipocampo por medio del flujo circulatorio que transporta hormonas especializadas (Ronzoni, 2015).

El hipotálamo es la zona clave del cerebro que regula las hormonas. Involucra múltiples conexiones y recibe señales de aquellas áreas del cerebro que son encargadas de procesar la información emocional, incluyendo la amígdala, así como de regiones del tronco del cerebro. Integra la información recibida para dar lugar a la respuesta hormonal que estimulará la siguiente parte y/o elemento del circuito, la glándula pituitaria. A su vez, ésta libera la hormona llamada adrenocorticotropina (ACTH) en el flujo sanguíneo (Ronzoni, 2015).

La ACTH estimula una parte de la glándula adrenal que segregará cortisol. El cortisol es una hormona esteroide fundamental para entender la siguiente fase de la respuesta al estrés. Entre muchas de sus funciones, es capaz de incrementar la concentración de azúcar en sangre, así como de otros productos metabólicos, como los ácidos grasos (Ronzoni, 2015).

El cortisol también ayuda a la adrenalina a la hora de aumentar la presión sanguínea, lo que en un corto plazo nos hace sentir bien. La última parte del circuito es el control de la regulación negativa del cortisol al cerebro. La mayor densidad de los receptores de cortisol se encuentra en el hipocampo, una estructura que es fundamental para el aprendizaje y la memoria, no obstante, el cortisol también actúa sobre la amígdala encargada de procesar la ansiedad y el miedo (Guerrero, 2017).

La principal respuesta del cerebro frente al estrés es el aumento en la producción de una proteína del hipotálamo llamada factor liberador de corticotropina (CRF). El CRF viaja desde el hipotálamo hasta la glándula pituitaria en donde induce la liberación de otra hormona, el factor liberador de adrenocorticotropina (ACTH). Esta hormona viaja por medio del torrente circulatorio hasta las glándulas adrenales en donde liberan las hormonas esteroideas (cortisol, en humanos) (Cortés, et al, 2018).

2.3.7 Efectos a la salud por modulación del sistema neuroinmunoendócrino en respuesta al estrés

Como hemos visto a lo largo de este capítulo, los Factores de Riesgo Psicosocial son capaces de producir estrés, el cual desencadena diversas respuestas fisiopatológicas conocidas como carga alostática (CA) con la finalidad de que el organismo se adapte a las situaciones de exigencia o demanda actuales, cuando los sistemas involucrados en la CA no se inactivan en tiempo y forma o bien, se mantienen durante el tiempo (exposición a Factores de Riesgo Psicosocial de forma crónica), se producen daño en éstos o sobrevienen o se acentúan enfermedades crónicas debido a los estados de activación o de inhibición en el sistema inmune, endócrino y su relación con los otros sistemas fisiológicos del organismo entre los que se encuentran el cardiovascular, digestivo, o respiratorio.

El sistema de respuesta al estrés está comprendido en el Sistema Nervioso Central, representado por el hipotálamo y el tallo encefálico, por la población de neuronas secretoras de la hormona liberadora de corticotropina (CRH) y neuronas secretoras de la arginina vasopresina (AVP) en el hipotálamo, y un grupo de células noradrenérgicas en la médula; en la glándula adrenal con su sistema eferente adrenomedular (secreción de catecolaminas) y adrenocortical (secreción de corticoides) (Beltrán, 2011). El cortisol es liberado por la glándula suprarrenal, por acción de la ACTH (hormona estimulante de la corteza adrenal) que es estimulada por la CRH. El cortisol debe encontrarse en circulación constante, ya que se encarga de regular las concentraciones de azúcar en la sangre, además es un agente antiinflamatorio que es secretado al presentarse una herida, evitando así la inflamación y enrojecimiento de grandes zonas de tejidos. El cortisol se encuentra asociado a muchas reacciones metabólicas, por lo que en presencia de situaciones que presentan algún tipo de estrés se puede aumentar su secreción (Mir, 2012).

El aumento de la secreción de glucocorticoides como el cortisol en respuesta al estrés, puede afectar al sistema inmune de manera inmediata, aumentando la expresión de IL-6, IL-8 y TNF- α ; éstas, son citosinas y mediadores de inflamación

secretadas en el sistema inmunitario por monocitos y macrófagos, por linfocitos T y B, células NK y por leucocitos polimorfonucleares. El TNF- α e IL-6 también puede ser secretado por otros tipos celulares como los adipocitos. Estas citocinas tienen un amplio rango de efectos biológicos que incluyen inducción de apoptosis, citotoxicidad de células tumorales, activación y diferenciación de monocitos, inducción de la diferenciación de precursores inmaduros a monocitos, aumento de la actividad parasitocida y bactericida de los macrófagos al inducir las vías del superóxido y del óxido nítrico, entre otros (Ramírez y Sánchez, 2012). La expresión de las citocinas proinflamatorias TNF- α e IL-6 están incrementada en adipocitos de sujetos obesos y de sujetos con resistencia a la insulina (Hotamisligil et al., 1993; Ramírez y Sánchez, 2012).

Están demostrados los efectos perjudiciales producidos por el exceso de cortisol sobre la salud, entre ellos tiene efecto inmunosupresor, genera atrofia neuronal en hipocampo, trastornos de memoria, atrofia de la piel, trastornos endocrinos, cardiovasculares, digestivos, osteoporosis, musculares, etc. (Santiago, 2015).

La OMS (1988) señala:

Gracias a los estudios sobre medidas preventivas en la esfera de la higiene del trabajo se conoce cada vez más algunos indicadores iniciales de deficiencias de la salud en respuesta al estrés, síntomas inespecíficos como dolores musculares, trastornos del sueño, aprensión, ansiedad y formas leves de depresión. Los síntomas percibidos por los propios sujetos pueden ir acompañados de alteraciones objetivamente mensurables del Sistema Nervioso Autónomo, de las funciones hormonales y del Sistema Inmune. (OMS, 1988, p. 4)

Si esas disfunciones llegan a ser crónicas pueden menoscabar la salud y provocar un estado de enfermedad clínicamente definible, por ejemplo: aumento de

tejido adiposo, diabetes, enfermedades cardiovasculares como hipertensión arterial, infarto agudo al miocardio, arritmias, entre otras (OMS, 1988; Mika et al. 2013).

El aumento de tejido adiposo provoca una mayor secreción de hormonas y citocinas proinflamatorias en la circulación sanguínea, procedentes de los adipocitos y de los macrófagos, que son reclutados y se infiltran en el tejido adiposo. Es importante destacar que dos de las principales citocinas pro-inflamatorias, TNF- α e IL-6, se secretan en cantidades significativas por el tejido adiposo, sobre todo en la obesidad visceral. Además de sus efectos inmuno-moduladores, el TNF- α interfiere con la señalización intracelular de la insulina y está implicada en la patogenia de la resistencia a la insulina, mientras que la IL-6 tiene efectos aterogénicos (Ramírez y Sánchez, 2012).

2.4 Consecuencias del Distrés Laboral

Las consecuencias del distrés son muy diversas y numerosas, muchas son disfuncionales, provocan desequilibrio y resultan potencialmente peligrosas y pueden agruparse en:

- a) Efectos psicológicos. Ansiedad, agresión, apatía, aburrimiento, depresión, fatiga, frustración, culpabilidad, vergüenza (UGT, 2009),
- b) Irritabilidad y mal humor, melancolía, poca estima, amenaza y tensión, nerviosismo, soledad (UGT, 2009).
- c) Efectos conductuales. Propensión a sufrir accidentes, drogadicción, arranques emocionales, anorexia, bulimia, consumo excesivo de bebidas o cigarrillos, excitabilidad, conducta impulsiva, habla afectada, risa nerviosa, inquietud (UGT, 2009).
- d) Efectos cognitivos. Incapacidad para tomar decisiones y concentrarse, olvidos frecuentes, hipersensibilidad a la crítica y bloqueo mental (UGT, 2009).
- e) Efectos fisiológicos. Aumento de las catecolaminas y corticoides en sangre y orina, elevación de los niveles de glucosa sanguíneos, sequedad de boca, reducción de la salivación, hiperventilación, dificultad para respirar, aumento del colesterol y triglicéridos, trastornos dermatológicos, problemas

musculoesqueléticos, trastornos cardiovasculares como incrementos del ritmo cardíaco y de la presión sanguínea, obesidad, diabetes, incidencias en el desarrollo de problemas neoplásicos y una larga serie de trastornos psicosomáticos de amplio espectro como trastornos gastrointestinales como el síndrome del intestino irritable (OMS, 1988; UGT, 2009).

- f) Efectos organizacionales. Ausentismo, relaciones laborales pobres, baja productividad, alto índice de accidentes y de rotación del personal, mal clima laboral, antagonismo e insatisfacción en el trabajo (UGT, 2009).

Warren (2010) identificó que el distrés producido por los Factores de Riesgo Psicosocial en el trabajo genera conductas precipitadas, alteradas y no adaptativas que propician una mayor vulnerabilidad de errores y accidentes en el trabajo.

A su vez Aragón (2011) señala que el distrés en el ámbito organizacional puede generar:

- Alteraciones en el ritmo del horario laboral: llegar tarde, ausentarse del puesto, salir antes.
- Necesidad de no poder permanecer todo el tiempo en el puesto del trabajo.
- Absentismo laboral: bajas (muchas veces prolongadas, por ejemplo, salidas para ir al médico, pruebas de laboratorio, etc.).
- Puede aumentarse el trabajo de los compañeros por tener que hacerse cargo del trabajo del compañero de baja.
- Deterioro de las relaciones con compañeros y jefes (tener más discusiones, etc.)
- Irritabilidad y quejas frecuentes hacia jefes, compañeros, sistema de la organización, etc.
- Se reclama a veces mayor atención.
- Disminución del rendimiento del trabajo y retraso de tareas.
- Menor cuidado con los objetos, herramientas, etc. habituales.
- Menor satisfacción en el trabajo, menor interés en los resultados de la tarea.
- Mayor riesgo de incidentes y accidentabilidad laboral.

2.5. Teorías Psicosociales en el ámbito del trabajo que describen el desarrollo de una Enfermedad

Dos son las propuestas que han mostrado resultados de consecuencias a la salud provocadas por el trabajo en varios países, la primera de ellas fue elaborada por Theorell y Karasek (1990) y la segunda por Siegrist (1996) a continuación se analiza cada una de ellas y sus principales aportaciones.

2.5.1 Propuesta de Karasek y Theorell (1990) considerando las demandas y el control

La premisa básica de los autores es que los trabajos estresantes o "de alta tensión" son aquellos en los que los empleados están sujetos a altos niveles de exigencia, pero al mismo tiempo tienen muy poco control sobre su trabajo. Un ejemplo clásico de este tipo de trabajo sería el de un trabajador de la línea de producción. Este tipo de trabajador puede tener dificultades como una cuota fija de producción para cumplir, pero al mismo tiempo tienen poco o ningún control sobre el ritmo de la línea de producción o en la forma en cómo se produce el producto. El modelo de los autores clasifica a un trabajador en función de la combinación entre su nivel de demandas y control pudiendo existir cuatro combinaciones. Categoriza trabajos en cuatro tipos basados en diferentes combinaciones de demandas y control del trabajo. Karasek (1979) sugiere que los empleados sufren la mayoría de los síntomas físicos cuando se encuentran en trabajos de "alta tensión", o trabajos en los que los empleados experimentan altas exigencias en el trabajo, y a la vez tienen poco control sobre cómo realizar sus actividades (Karasek, 1979).

Las principales razones por las que los trabajos de "alta tensión" son dañinas para la salud es que las altas exigencias y el escaso control impiden la capacidad del individuo para completar el trabajo en un marco de tiempo especificado y realizar su trabajo tan bien como les gustaría (o como podrían algunos en otras circunstancias).

Cuando la gente tiene demasiadas tareas que realizar y poco control sobre cómo realizarlas, continuamente dedica grandes cantidades de recursos cognitivos a esas

tareas, lo que resulta en un nivel elevado de excitación fisiológica y un aumento cardiovascular y tensión del sistema nervioso (Karasek, 1979).

En el lado positivo y a nivel preventivo la idea central detrás de su propuesta es que el control amortigua el efecto de las demandas laborales en la tensión y puede ayudar a mejorar la satisfacción laboral de los empleados con la oportunidad de participar en tareas desafiantes y aprender nuevas habilidades (Karasek, 1979).

Desde el punto de vista preventivo, nuestro foco de interés serán aquellos trabajadores que presentan altas demandas y bajo control. Al respecto, Lange et al. (2003) han encontrado que los resultados de las investigaciones se dividen en dos perspectivas:

- Por un lado, existen quienes consideran que las altas demandas y el bajo control afectan de forma independiente y, por lo tanto, de forma aditiva en el estrés laboral y sus consecuencias derivadas, y
- por otro, que se refuerzan entre sí produciendo efectos en combinación.

Karasek y Theorell (1990) identifican estas perspectivas mediante el análisis de estudios que son metodológicamente rigurosos e incluyeron sólo estudios de carácter longitudinal utilizando evaluaciones objetivas y subjetivas quedándose con 19 estudios de los cuales solo 8 encontraron apoyo para la segunda perspectiva mientras que hay más estudios que dan sustento a la primera perspectiva de efectos independientes (con 12 estudios que informan efectos directos para las demandas y 9 para el control).

Aunque todavía no se tiene consenso de la perspectiva válida para todas las poblaciones ocupacionales (Lange et al., 2003) sí se han confirmado los efectos y el poder predictivo del modelo encontrando intenciones de renuncia, mayor probabilidad de desarrollar problemas cardiovasculares, problemas en el consumo de alcohol y depresión (Bromet, Dew, Parkinson y Schulberg, 1988; Karasek, 1979).

En 1986 Jeffrey V. Johnson amplió el modelo demanda/control introduciendo la escala de apoyo social como otra dimensión, el cual hace referencia al clima social en el lugar de trabajo en relación tanto con los compañeros como con los supervisores, esta escala considera la relación emocional y el apoyo que recibe por parte de los dos grupos antes mencionados (NTP 603). Diversos autores han identificado que el apoyo social juega un rol de gran importancia en el desarrollo del estrés psicosocial (García, Maldonado, Ramírez y Lozano, 2013).

Este modelo conocido como modelo Demanda/Control mediante el cuestionario del contenido del trabajo (JCQ) se ha utilizado extensamente en Norteamérica y Europa, sin embargo, estudios en poblaciones de 6 países latinoamericanos (Argentina, Chile, Colombia, México, Perú y Venezuela) mostraron evidencia de que las demandas psicológicas, el control y el apoyo social estuvieron relacionados con la salud mental (Juárez-García et al., 2014), así como con medidas fisiológicas como la tensión arterial y la sintomatología cardiovascular (Juárez-García, 2007).

2.5.2 Propuesta de Siegrist (1996) considerando el esfuerzo y la recompensa

Como se mencionó anteriormente, aunque existe bastante soporte para la propuesta de Karasek (1979) esta no es la única forma de entender los factores psicosociales en el trabajo y sus efectos a la salud.

Para Siegrist (1996) el estrés se produce en una relación de intercambio entre trabajador y empresa en el que el trabajador ejerce esfuerzo y recibe recompensas, en una situación ideal este intercambio es proporcional, pero en su defecto se produce desequilibrio. Él identifica que, aunque el esfuerzo y la recompensa por sí solos pueden contribuir a reducir la salud, la combinación de un alto esfuerzo y una baja recompensa producen efectos adversos sobre la salud de los trabajadores (deJonge, Bosma, Peter y Siegrist, 2000).

Al respecto de lo anterior, Juárez et al. (2015), señalan:

El modelo propuesto por Siegrist (1996) explica los efectos adversos de los factores psicosociales fundamentales que intervienen en la salud, se centra particularmente en el desequilibrio entre el esfuerzo y la recompensa en el trabajo como un mecanismo importante del estrés laboral. (Juárez, et al., 2015, p. 637)

El modelo predice que, a elevados esfuerzos y baja recompensa, se producirá una elevada tensión en los trabajadores.

Al analizar 45 estudios Van Vegchel, De Jonge, Bosma y Schaufeli (2005) ponen a prueba tres hipótesis del modelo de Siegrist:

- la primera es la extrínseca en la que un alto esfuerzo en combinación con bajas recompensas incrementa las probabilidades de decrementar la salud; al respecto, Juárez et. al. (2015) señalan que estas representan las demandas u obligaciones laborales que se imponen al trabajador, como la presión del tiempo o el trabajo extra;
- la segunda es la intrínseca en la que se asume una diferencia entre individuos, caracterizada por un patrón de compromiso excesivo relacionado con el trabajo y una gran necesidad de aprobación (overcommitment) (Juárez et al, 2015), y
- la tercera es la interactiva en la que los trabajadores que presentan overcommitment, alto esfuerzo y bajas recompensas tienen aún mayor riesgo de afectar su salud.

Los autores antes señalados concluyen que actualmente la hipótesis que tiene mayor soporte empírico es la primera, la extrínseca.

Finalmente, Siegrist (1996, citado por Juárez et. al. 2015), señala:

La recompensa se define como dinero, estima y seguridad laboral, oportunidades profesionales que recibe un empleado en el trabajo. Por lo tanto, la predicción central del modelo es que los empleados

crónicamente expuestos a condiciones de trabajo de alto esfuerzo (costos) y bajas recompensas (ganancias) en el trabajo pueden sufrir efectos psicosociales dañinos caracterizados por una baja reciprocidad, que puede conducir a estrés emocional y fisiológico. (Juárez et al., 2015, p.637)

2.6. Enfermedades relacionadas con Factores de Riesgo Psicosocial

Los Factores de Riesgo Psicosocial actúan sobre la salud del trabajador mediante mecanismos de la respuesta al estrés (Kalimo, El-Batawi y Cooper, 1988). Al respecto, el INSST (2018), señala:

Varios estudios longitudinales y análisis sistemáticos han demostrado que el estrés laboral está vinculado con enfermedades cardíacas, depresión y trastornos musculoesqueléticos; hay evidencias consistentes de que las altas exigencias en el trabajo, el bajo control y el desequilibrio entre el esfuerzo y la recompensa son factores de riesgo para los problemas de salud física y mental. (INSST, 2018, p. 6)

Como puede observarse en el párrafo anterior, además de las enfermedades mentales y problemas de salud física, los Factores de Riesgo Psicosocial dan lugar al desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas no transmisibles como las enfermedades cardíacas.

2.6.1 Enfermedades crónico-degenerativas no trasmisibles

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2011), las enfermedades crónico-degenerativas no transmisibles (ECDNT) matan a 41 millones de personas cada año, lo que equivale al 71% de las muertes que se producen en el mundo. Refiere que cada año mueren por ECDNT 15 millones de personas de entre 30 y 69 años; más del 85% de estas muertes "prematuras" ocurren en países de ingresos bajos y medianos. Las enfermedades cardiovasculares constituyen la mayoría de las muertes por ECDNT (17,9 millones cada año), seguidas del cáncer (9,0 millones), las enfermedades

respiratorias (3,9 millones) y la diabetes (1,6 millones). Estos cuatro grupos de enfermedades son responsables de más del 80% de todas las muertes prematuras por ECDNT (OMS, 2021).

El consumo de tabaco, la inactividad física, el uso nocivo del alcohol y las dietas no sanas, aumentan el riesgo de morir a causa de una de las ECDNT. Dentro de las principales ECDNT se encuentran las enfermedades cardiovasculares (como los ataques cardíacos y los accidentes cerebrovasculares), la diabetes, la obesidad y cáncer. Estas enfermedades se suelen asociar a los grupos de edad más avanzada, pero los datos muestran que 15 millones de todas las muertes atribuidas a las ECDNT se producen entre los 30 y los 69 años. Más del 85% de estas muertes “prematargas” ocurren en países de ingresos bajos y medianos. Estas enfermedades se ven favorecidas por factores tales como la urbanización rápida y no planificada, modos de vida poco saludables o el envejecimiento de la población; los malos hábitos alimenticios y la inactividad física pueden manifestarse en forma de tensión arterial elevada, aumento de la glucosa y los lípidos en la sangre, y obesidad (OMS, 2021).

Los factores de riesgo metabólicos contribuyen a cuatro cambios metabólicos fundamentales que aumentan el riesgo de ECDNT:

- el aumento de la tensión arterial;
- el sobrepeso y la obesidad;
- la hiperglucemia (concentraciones elevadas de glucosa en la sangre); y
- la hiperlipidemia (concentraciones elevadas de grasas en la sangre).

En términos de muertes atribuibles, el principal factor de riesgo metabólico es el aumento de la presión arterial (al que se atribuyen el 19% de las muertes a nivel mundial), seguido por el sobrepeso y la obesidad y el aumento de la glucosa sanguínea (OMS, 2021).

2.6.1.1 Obesidad

La obesidad es una enfermedad crónica tratable que aparece cuando existe un exceso de tejido adiposo (grasa) en el cuerpo. Los expertos advierten de que sus efectos más negativos se producen porque actúa como un agente que acentúa y agrava a corto plazo y de forma muy evidente patologías graves como la diabetes, la hipertensión, las complicaciones cardiovasculares (especialmente la cardiopatía isquémica), e incluso algunos tipos de cáncer, como los gastrointestinales. Desde 1975 a la fecha, la obesidad se ha triplicado en casi todo el mundo (OMS, 2021).

Hay muchas causas implicadas en la aparición del problema. Además de una mala alimentación o la falta de ejercicio físico, también existen factores genéticos y orgánicos que inducen su aparición.

La obesidad se clasifica en dos tipos: central o androide y periférica o imoide. La primera es la más grave y puede conllevar importantes complicaciones patológicas. La obesidad central localiza la grasa en el tronco y predispone a sufrir complicaciones metabólicas (especialmente la diabetes tipo 2 y las dislipemias). La obesidad periférica acumula el depósito de grasa de cintura para abajo y produce problemas de sobrecarga en las articulaciones. La obesidad mórbida es una de las enfermedades características de nuestro tiempo, sobre todo por el número de complicaciones que tiene asociadas. (OMS, 2021).

La forma más común de determinar si una persona padece obesidad es calcular su índice de masa corporal (IMC), por el cual se obtiene la cantidad de grasa corporal y, dependiendo de los resultados, se puede identificar los posibles riesgos para la salud. El IMC es igual al peso corporal en kilogramos, dividido entre la talla en metros cuadrados ($IMC = \text{peso en kg} / \text{talla en m}^2$). Se considera ideal un IMC entre 20 y 25; sobrepeso entre 25 y 29,9; obesidad grado I de 30 a 34,9 de IMC; obesidad grado II de 35 a 39,9 de IMC y obesidad grado III, extrema o mórbida, con un IMC mayor de 40.15 Esta clasificación no es arbitraria, es el resultado de estudios que demuestran que por encima de 25 de IMC aumentan las probabilidades de eventos relacionados con la

enfermedad aterosclerótica y sus consecuencias, como son los cardiovasculares y cerebrovasculares, y las alteraciones metabólicas como la resistencia a la insulina, la diabetes mellitus, las alteraciones de los lípidos y la hipertensión arterial, sin mencionar las neoplasias y los trastornos del tractus gastrointestinal (Calle et al., 2000)

Existen otras formas para diagnosticar la obesidad, como la medición de los pliegues cutáneos en diferentes sitios, con ecuaciones y nomogramas para la conversión del grosor del pliegue en grasa y que se expresa en el porcentaje de grasa corporal que debe ser no mayor de 28 % en la mujer y no mayor del 20 % en el hombre. Se requieren cuatro pliegues para estas mediciones, que son los del bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco, aunque es también útil la medición de solo dos. Una forma menos complicada es la utilización aislada del tríceps, que se considera normal en la mujer por debajo de 30 mm y en el hombre de 23 mm. Esto tiene su explicación a partir de la consideración de que aproximadamente el 50 % de la grasa corporal se encuentra en el tejido celular subcutáneo. La medición de los pliegues tiene el inconveniente de que la distribución de la grasa difiere en individuos con igual cantidad de tejido adiposo y que en ciertas formas de obesidad, la grasa tiene una distribución generalizada, mientras en otras es fundamentalmente abdominal. Por otra parte, la relación grasa subcutánea/grasa profunda (visceral) puede ser de 0.1 a 0.7, además de que la grasa corporal aumenta con la edad, no así el grosor del pliegue. También existen otros métodos como son la medición de la densidad corporal por isótopo-dilución, la conductividad eléctrica bajo el agua, la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética nuclear, que son directos y precisos, pero complicados, poco prácticos y costosos, confinados por eso a la investigación. Además, no consideran el carácter anatómico, la distribución de la grasa y las consecuencias clínicas, que es lo que brinda valor pronóstico (Rodríguez, 2003).

La medida del índice cintura - cadera, al ser expresión de la cantidad de grasa intra-abdominal, ha adquirido un valor predictivo importante de riesgo de alteraciones y consecuencias metabólicas de la obesidad, por lo cual su uso como diagnóstico de obesidad casi iguala en importancia al IMC. Se determina dividiendo la circunferencia a

nivel del ombligo y el máximo de circunferencia de las caderas y los glúteos. Este índice es mayor en el hombre que en la mujer, precisamente por la distribución de la grasa en ambos sexos y tiende además a aumentar con la edad. Un índice mayor de 0.95 en el hombre y de 0.80 en la mujer es predictor de aumento del riesgo de anormalidades metabólicas. En los últimos años es considerada la circunferencia de la cintura el mejor marcador de sobrepeso y obesidad, por expresar una relación muy estrecha con la grasa abdominal, responsable en mayor medida, de las consecuencias metabólicas directas relacionadas con la obesidad. Una circunferencia de la cintura mayor de 94 cm en el hombre y de 80 cm en la mujer, es diagnóstico de sobrepeso u obesidad abdominal aun cuando el IMC no lo evidencie, y resulta un marcador importantísimo de futuras complicaciones; por lo tanto, es un punto de partida para la intervención médica, sobre todo si se asocian otros factores de riesgo como la hipertensión arterial (HTA), la diabetes mellitus (DM), o las alteraciones lipídicas (HLP) (Rodríguez, 2003).

La obesidad es una enfermedad multifactorial toda vez que tiene diversos factores de riesgo, sin embargo y con la finalidad de darle ese enfoque biopsicosocial que se pretende abordar en el presente escrito, es necesario entender que esos factores de riesgo (como el sedentarismo y hábitos de salud como la dieta, el tabaco o las horas de sueño), pueden modificarse por los niveles de distrés que el individuo percibe en su trabajo. Al respecto, el INSST (2010) señaló: “existen diversos estudios que han relacionado la inseguridad contractual con la obesidad.” (INSST, 2010, p.71)

Adicionalmente, Van Der Merwe (2007) y Guzmán et al (2010) han documentado que la obesidad se asocia con la discriminación. Por tal motivo debe ponerse especial atención en este tipo de Factores de Riesgo Psicosocial, así como observar cambios de conducta en los trabajadores, toda vez que la obesidad representa un riesgo también para el desarrollo o complicación de otros padecimientos más graves como la diabetes.

2.6.1.2 Diabetes

La diabetes es una enfermedad que se presenta cuando el nivel de glucosa en la sangre, también conocido como azúcar en la sangre, es demasiado alto. La glucosa en

la sangre es la principal fuente de energía y proviene de los alimentos. La insulina, una hormona que produce el páncreas, ayuda a que la glucosa de los alimentos ingrese en las células para usarse como energía. Algunas veces, el cuerpo no produce suficiente o no produce nada de insulina o no la usa adecuadamente y la glucosa se queda en la sangre y no llega a las células. Con el tiempo, el exceso de glucosa en la sangre puede causar problemas de salud (CDC, 2017).

Los principales tipos de diabetes son tipo 1, tipo 2 y la diabetes gestacional.

Diabetes tipo 1

Con la diabetes tipo 1, el cuerpo no produce insulina porque el sistema inmunitario ataca y destruye las células del páncreas que la producen. Por lo general, se diagnostica la diabetes tipo 1 en niños y adultos jóvenes, aunque puede aparecer a cualquier edad. Las personas con diabetes tipo 1 tienen que usar insulina todos los días para sobrevivir.

Diabetes tipo 2

Con la diabetes tipo 2, el cuerpo no produce o no usa la insulina adecuadamente. La diabetes tipo 2 puede aparecer a cualquier edad, incluso durante la infancia. Sin embargo, este tipo de diabetes se presenta con mayor frecuencia en las personas de mediana edad y en los ancianos. Este es el tipo más común de diabetes (CDC, 2017).

Las personas que tienen más probabilidad de desarrollar diabetes tipo 2 son las que tienen más de 45 años, antecedentes familiares de diabetes o sobrepeso. La inactividad física, la raza y ciertos problemas de salud, como la presión arterial alta, también afectan la probabilidad de tener diabetes tipo 2 (CDC, 2017).

Con el tiempo, los niveles altos de glucosa en la sangre causan problemas como:

- enfermedades del corazón
- accidentes cerebrovasculares
- enfermedades de los riñones
- problemas de los ojos

- enfermedades dentales
- lesiones en los nervios
- problemas de los pies

Para los casos de diabetes tipo 2, los niveles altos de glucosa pueden producirse cuando el individuo está sometido a condiciones que le producen estrés, ya que su cuerpo se prepara para asegurarse de tener suficiente azúcar o energía lista y disponible. Los niveles de insulina caen, los niveles de glucagón y epinefrina (adrenalina) se elevan y se libera más glucosa desde el hígado. Al mismo tiempo, se elevan los niveles de la hormona de crecimiento y cortisol, lo que hace que los tejidos del cuerpo (músculos y grasa) sean menos sensibles a la insulina; como resultado, hay más glucosa disponible en el torrente sanguíneo (Calvo-Colindrez et al., 2013).

Vieco y Abello (2014) realizaron una revisión de la literatura de 10 años, encontrando que el estrés laboral psicosocial en el trabajo es un predictor independiente para la diabetes tipo 2.

2.6.1.3 Cardiopatías

La cardiopatía también denominada arteriopatía coronaria, es una enfermedad que se da por el estrechamiento de los pequeños vasos sanguíneos que suministran la sangre y oxígeno al corazón. Esta condición provoca que el corazón no pueda bombear la sangre con normalidad a todo el cuerpo y en algunas ocasiones, esto suele llevar a un posible infarto (NCI, 2021).

Aún no se ha logrado definir las causas exactas de la cardiopatía; sin embargo, en algunas personas, los médicos han logrado identificar algunos de los factores desencadenantes. Estos incluyen:

- Condiciones genéticas.
- Prolongada y elevada presión arterial.
- Tejidos dañados por ataques al corazón previos.

- Frecuencia cardíaca acelerada.
- Problemas en la válvula cardíaca.
- Trastornos metabólicos, como obesidad, tiroides o diabetes.
- Falta de vitaminas y minerales esenciales, como tiamina (vitamina B-1).
- Complicaciones durante el embarazo.
- Haber bebido demasiado alcohol durante muchos años.
- Consumir cocaína, anfetaminas o esteroides anabólicos.
- El uso de fármacos quimioterapéuticos y radiación para tratar el cáncer.
- Ciertas infecciones que hayan dañado el corazón.
- Desórdenes en el tejido conectivo y en la acumulación de proteínas anormales.
- Estrés

El estrés es un factor de riesgo cardíaco, y aunque no hay estudios definitivos que lo certifiquen, la práctica médica así lo evidencia: cuanto menos estrés tiene una persona, menor riesgo de padecer un accidente cardiovascular y viceversa (López y Macaya, 2009).

En el 2012 se reconoce al estrés como factor de riesgo cardíaco en la Guía Europea de prevención cardiovascular, desde la práctica médica se recomienda desde hace años prestar atención a este proceso que, si se instala de forma habitual en nuestra vida cotidiana, puede acabar afectando a nuestra salud.

Fernández (2009), señala:

Los factores de riesgo cardiovascular clásicos no han conseguido explicar por completo estas enfermedades por lo que, en virtud de esta circunstancia, «el estrés debe considerarse un nuevo factor de riesgo de enfermedad cardiovascular». (Fernández, 2009, p. 583)

El síndrome de Tako-Tsubo, también conocido como cardiopatía de estrés o apical ballooning, representa una entidad recientemente descrita que mimetiza muchas

de las características de un síndrome coronario agudo, clínicas, analíticas, electrocardiográficas y ecocardiográficas. La presencia de arterias coronarias sin obstrucciones significativas y la forma típica en la ventriculografía, junto con la ulterior recuperación total del ventrículo apoyan el diagnóstico. Se observa generalmente en mujeres posmenopáusicas y es frecuente la presencia de una situación estresante, tanto física como emocional (Núñez et al., 2009).

La vinculación entre el estrés y el riesgo cardiovascular ha tardado décadas en demostrarse, han sido los estudios epidemiológicos realizados tras grandes crisis y catástrofes los que han revelado que el estrés mental acaba desencadenando enfermedades cardiovasculares. El estrés mental ha demostrado ser el disparador de diversas enfermedades cardiovasculares. La isquemia miocárdica, cardiopatía isquémica y la aparición de arritmias se relacionan con el estrés mental (López y Macaya, 2009).

Evans (1988) reportó que la presión del tiempo en el trabajo se asocia con cardiopatías; posteriormente Juárez-García (2007) identificó que Factores de Riesgo Psicosocial como la precariedad laboral, y el estrés laboral se asocian con indicadores cardiovasculares; adicionalmente Cuartas et al (2008) reportaron que los aspectos negativos del apoyo social también se asocian con este tipo de padecimientos.

En el 2018, Vieco, Caraballo y Abello, señalaron posterior a un revisión e 47 artículos, lo siguiente:

Las formas en que se organiza el trabajo, su ritmo e intensidad, el grado de control sobre los procesos laborales, el sentido de justicia y la seguridad laboral, entre otras cosas, pueden ser tan tóxicos para la salud de los trabajadores como los químicos que hay en el ambiente. Dichos aspectos del trabajo son riesgos del ambiente psicosocial que funcionan como estresores laborales. Los Factores de Riesgo Psicosocial en el trabajo se han identificado como importantes predictores de problemas de salud como las

enfermedades cardiovasculares. Las altas exigencias en el trabajo, combinadas con un bajo nivel de control sobre el trabajo, pueden derivar en alta tensión laboral (job strain), doblando el riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular, que constituye la principal causa de muerte en varios países de Europa y América. Entre el 25 y el 40 % de los casos de enfermedad cardiovascular son atribuibles a condiciones psicosociales adversas de origen laboral. (Vieco, Caraballo y Abello, 2018, pp. 50 y 51)

2.6.2 Retos de las ECDNT para el sector salud

Las ECDNT como las antes referidas son uno de los mayores retos que enfrenta el sistema de salud en México debido al gran número de casos afectados, a su creciente contribución a la mortalidad general, la conformación en la causa más frecuente de incapacidad prematura y la complejidad y costo elevado de su tratamiento. Hoy en día, las ECDNT como la diabetes, hipertensión, obesidad y las cardiopatías, son consideradas como enfermedades generales, es decir, que no son producidas en consecuencia al trabajo, por lo que se requieren de estudios que demuestren su asociación a los Factores de Riesgo Psicosocial y Riesgos Psicosociales del trabajo, ya que si se establece una clara relación causal y éstas se consideran como consecuencia del trabajo, el patrón tendrá la obligación de implementar programas preventivos dirigidos a evitar el desarrollo de este tipo de ECDNT así como de reducir su impacto en los individuos y la sociedad.

2.6.3 Enfermedades mentales y del comportamiento

Los trastornos mentales y del comportamiento o conductuales, se consideran afecciones de importancia clínica, caracterizadas por alteraciones de los procesos de pensamiento, de la afectividad (emociones) o del comportamiento asociadas a angustia personal, a alteraciones del funcionamiento o a ambos (OMS, 2021). No son sólo variaciones dentro de la «normalidad», sino fenómenos claramente anormales o patológicos. Un episodio de comportamiento anormal o un breve periodo de afectividad anormal no son signos, por sí solos, de la existencia de un trastorno mental o del

comportamiento. Para clasificarse como trastornos, estas anomalías deben ser duraderas o recurrentes, y deben causar cierta angustia personal o alteraciones del funcionamiento en una o más facetas de la vida (OMS, 2001).

Los trastornos mentales y conductuales se caracterizan también por síntomas y signos específicos, y suelen seguir una evolución espontánea más o menos previsible, salvo si se llevan a cabo intervenciones terapéuticas. No todos los casos de angustia humana son trastornos mentales. Los individuos pueden estar angustiados debido a circunstancias personales o sociales, pero, si no se satisfacen todos los criterios fundamentales para un trastorno en concreto, esa angustia no es un trastorno mental (OMS, 2001).

Los trastornos mentales y del comportamiento o conductuales, son frecuentes: más del 25% de la población los padece en algún momento de la vida. Son también universales, puesto que afectan a personas de todos los países y sociedades, a individuos de todas las edades, a mujeres y hombres, a ricos y pobres, a residentes en entornos urbanos y rurales. Tienen un impacto económico sobre las sociedades y sobre la calidad de vida de los individuos y las familias. Los trastornos mentales y conductuales afectan en un momento dado al 10% de la población adulta aproximadamente. Alrededor del 20% de todos los pacientes atendidos por profesionales de atención primaria padecen uno o más trastornos mentales. En una de cada cuatro familias, al menos uno de sus miembros puede sufrir un trastorno mental o del comportamiento. Los más frecuentes, responsables por lo general de discapacidades importantes, son los trastornos depresivos, los debidos al uso de sustancias psicoactivas, la esquizofrenia, la epilepsia, la enfermedad de Alzheimer, el retraso mental y los trastornos de la infancia y la adolescencia. Los factores asociados a la prevalencia, la aparición y la evolución de los trastornos mentales y conductuales son la pobreza, el sexo, la edad, los conflictos y desastres, las enfermedades físicas graves y el entorno sociofamiliar (OMS, 2001).

En 1938, aparece en su quinta revisión, por primera vez en la Clasificación Internacional de Enfermedades, Lesiones y Causas de Muerte, una sección dedicada a las "Enfermedades del Sistema Nervioso y de los Órganos de los Sentidos"; desde entonces esta sección ha sido sometida a importantes transformaciones hasta llegar a lo que es hoy el Capítulo V de la CIE 10 denominado "Trastornos Mentales y del Comportamiento" (Solé, 2002).

Como ya se señaló en forma previa, en el 2016 México actualiza la tabla de enfermedades de trabajo, incluyendo el capítulo de "Trastornos mentales", lo que permitió reconocer este tipo de padecimientos como enfermedades de trabajo asociadas a la exposición a Factores de Riesgo Psicosocial.

El Instituto Mexicano del Seguro Social es la institución con mayor presencia en la atención a la salud y protección social de los trabajadores toda vez que atiende a 6 de cada 10 mexicanos (IMSS, 2021). El IMSS por medio de la Coordinación de Salud en el Trabajo, registra los riesgos de trabajo cada año, señalando entre otros, la naturaleza de la lesión, sexo y ocupación; estos padecimientos comenzaron a visualizarse en las fuentes de información de dicha dependencia, a partir del 2013 con un registro de 91 padecimientos, de los cuales 64 casos que representan al 70.3% del total, corresponden a hombres, este registro comenzó a incrementar año con año teniendo su mayor pico en registro en el año 2017 con un total de 175 casos de los cuales el 54.9% correspondían a hombres. Del 2018 al 2020 hubo un descenso en el registro de este tipo de padecimientos toda vez que en el 2018 se registraron 161 casos, en el 2019 se documentaron 137 casos y en el 2020 se registraron un total de 107 casos, lo que representa un porcentaje de disminución del registro del 2017 al 2020 del 38.85% (Memorias Estadísticas de Salud en el Trabajo, 2013 a 2020). Como puede observarse, los hombres son los que presentan el porcentaje mayor de este tipo de padecimientos, sin embargo, llama la atención la disminución gradual en el registro de estos, lo que no necesariamente representa que este tipo de padecimientos haya disminuido toda vez que la Coordinación de Salud en el Trabajo ha reconocido un subregistro de información para este tipo de padecimientos, de más del 95%, situación

que pudo agravarse en el 2020. El enorme subregistro de este tipo de padecimiento puede considerarse alarmante toda vez que para la toma de decisiones públicas en materia preventiva es vital este tipo de información.

2.7 Marcadores Biológicos

Diferentes tipos de enfermedades humanas se relacionan directamente con los estilos de vida, los cuales determinan la exposición a diversos agentes ambientales y constituyen un elemento determinante en la aparición y desarrollo de alteraciones en la salud como: carcinogénesis, teratogénesis, genotoxicidad, nefrotoxicidad, neurotoxicidad o inmunotoxicidad, entre otros (Arango, 2012).

El riesgo de sufrir deterioro de la salud puede ser evaluado de forma temprana mediante el uso de biomarcadores y se expresa como la probabilidad de que un efecto no deseado ocurra como resultado de una exposición. Los biomarcadores son parámetros biológicos que proveen información sobre el estado normal o patológico de un individuo o una población, y son utilizados para la comprensión de diferentes enfermedades en variados aspectos como: el tratamiento, la prevención, el diagnóstico y la progresión de la enfermedad, las respuestas a la terapia, la evaluación experimental toxicológica de medicamentos o pesticidas, la medición de riesgo ambiental y epidemiológico, además de la evaluación de la intervención terapéutica, entre otros (Arango, 2012). El rápido crecimiento de la tecnología, la validación y la elucidación de procesos y los procedimientos en biología molecular, la química analítica, y la bioinformática han aumentado la aplicación de biomarcadores moleculares en las investigaciones clínicas, toxicológicas y epidemiológicas, al ofrecer una poderosa y dinámica herramienta para la evaluación de riesgos en salud individual, pública y de los ambientes laborales (Arango, 2012).

El término “biomarcador” se utiliza para medir una interacción entre un sistema biológico y un agente de tipo químico, físico o biológico, la cual es evaluada como una respuesta funcional o fisiológica, que ocurre a nivel celular o molecular y además está asociada con la probabilidad del desarrollo de una enfermedad (Arango, 2012).

La evaluación de una muestra biológica usando biomarcadores y su implicación en la aparición y desarrollo de una enfermedad es compleja; sin embargo, es de gran importancia establecer la relación entre la exposición y la enfermedad, para minimizar efectos adversos, ya que esta información permite establecer: un diagnóstico adecuado, una intervención preventiva efectiva, desarrollo y evaluación de tratamientos e identificación de individuos sensibles. La selección de los biomarcadores a utilizar dependerá del conocimiento científico y la influencia de factores sociales, éticos y económicos (Arango, 2012).

Antes de ser utilizado un marcador biológico en estudios de salud humana es fundamental su validación, por tanto, el proceso de selección y aprobación requiere una cuidadosa consideración de la especificidad, fiabilidad y sensibilidad de este como medida de riesgo, estableciéndose la exactitud, precisión, además de la garantía de la calidad del procedimiento analítico y la interpretación de datos de la medición, los cuales deben ser comparados con otras variables.

Los factores que requieren ser considerados en el proceso de selección y validación del biomarcador de acuerdo con los direccionamientos de OMS, 1993 son:

1. Identificación y definición del proceso biológico de interés;
2. Estudios previos de la relación entre el agente de exposición, el biomarcador y el efecto a evaluar (estudios in vitro, en humanos y otros organismos);
3. Identificación de la variable a cuantificar, para evaluar la sensibilidad y especificidad del marcador en relación con la exposición;
4. Selección de exámenes disponibles para el análisis, confiabilidad de la integridad de la muestra entre la recolección y el análisis;
5. Revisión de los procedimientos analíticos disponibles para la cuantificación del marcador y sus limitaciones con respecto a la detección, sensibilidad, precisión y exactitud;
6. Estandarización de un protocolo que garantice un adecuado nivel de calidad y control;
7. Evaluación de la variación intra e interindividual de una población no expuesta;

8. Análisis de datos para establecer la relación dosis-efecto y dosis-respuesta y su variación teniendo en cuenta la susceptibilidad individual;
9. Predicción del riesgo para la salud humana de la población en general o del subgrupo;
10. Revisión de consideraciones éticas y sociales.

La caracterización del riesgo mediante el uso de biomarcadores es la síntesis de la información cualitativa y cuantitativa que describe la estimación del efecto para la salud antes de la exposición, con la identificación de los daños y la evaluación de dosis-respuesta, teniendo en cuenta la información de los datos anteriores disponibles en: humanos, diferentes especies y en sistemas in vitro, cuando esto sea necesario (Arango, 2012).

2.7.1 Clasificación de los Biomarcadores

Los biomarcadores se encuentran diferenciados en tres tipos:

1. **Biomarcador de exposición**, el cual evalúa en un organismo la presencia de una sustancia exógena, un metabolito o el producto de la interacción entre el agente xenobiótico (compuestos naturales o sintéticos del ambiente que el organismo metaboliza y acumula) y una molécula o célula diana.
2. **Biomarcador de Efecto**, que evalúa la alteración bioquímica, fisiológica o de comportamiento producida en el organismo que puede ser asociada con una enfermedad. Dentro de los biomarcadores de efecto pueden clasificarse como de efecto temprano a aquellos que se producen dentro de la célula y de efectos tardíos cuando se involucran órganos o sistemas y que pueden reflejar el estado patológico o clínico de estos. (figura 1).
3. **Biomarcadores de Susceptibilidad**, es un indicador de la capacidad heredada o adquirida de un organismo para responder a la exposición a una sustancia exógena a su organismo

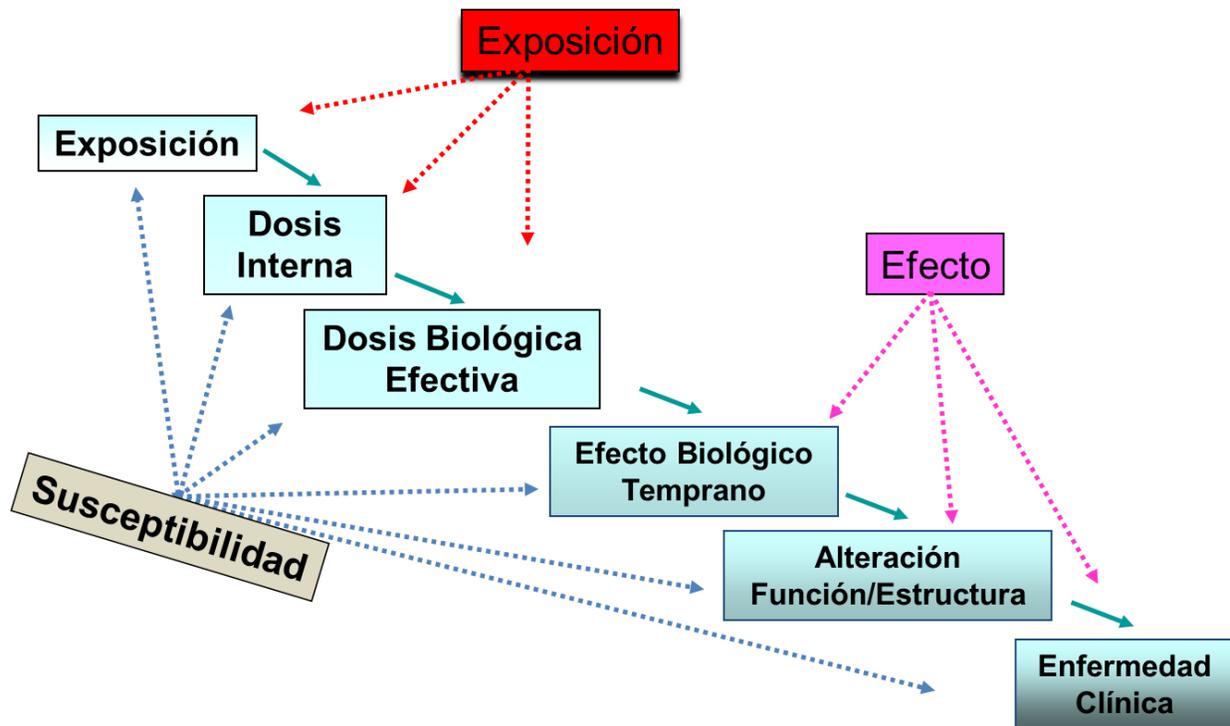


Figura 1. Clasificación de los biomarcadores. Fuente: elaboración propia.

El esquema anterior representa una clasificación general de los biomarcadores y su uso, los biomarcadores de exposición son considerados como estándares de oro dentro de la práctica preventiva (Arango, 2012), toda vez que su presencia indica la falla de las medidas preventivas establecidas, permitiendo el rediseño de las mismas a fin de evitar la exposición; por otra parte, los biomarcadores de efecto, como su nombre lo indica, son utilizados para identificar cambios tempranos (alteraciones de función, estructura o actividad de alguna proteína o célula) así como cambios tardíos (alteraciones de función o estructura de órganos o la enfermedad clínica).

Para el caso de Factores de Riesgo Psicosocial no existen biomarcadores de exposición, como lo es para las sustancias químicas, éstas se pueden medir en forma directa o indirecta al medir los productos químicos que se derivan de su metabolismo interno, lo cual no existe para el caso de Factores de Riesgo Psicosocial, toda vez que no existen biomarcadores de exposición que midan en forma de molécula la “carga de trabajo” por ejemplo, a la se expone el trabajador; sin embargo y debido a que estos

Factores de Riesgo Psicosocial son percibidos, en forma consiente o no por el trabajador, y a que el mecanismo de respuesta ante ese estresor se regula por el sistema neuroinmunoendócrino como ya se señaló de manera previa, puede hacerse uso de biomoléculas de ese sistema a fin de ser utilizadas como biomarcadores de efecto, siendo las más recomendables, aquellas que identifiquen cambios biológicos tempranos que no representen alguna alteración importante de alguna célula, órgano e incluso la enfermedad clínica.

2.7.2 Técnicas moleculares para la determinación de Biomarcadores

Existe una gran cantidad de técnicas físico-químicas o inmunoquímicas que pueden ser utilizadas para la determinación de biomarcadores, dependiendo de la muestra a analizar, el biomarcador a identificar, de la especificidad del método, de su sensibilidad pero sobre todo del costo, será la técnica a utilizar.

Los métodos inmunológicos o inmunoensayos son los métodos analíticos más utilizados debido a su alta especificidad y bajo costo, siendo uno de ellos, la técnica de ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) (Ochoa, 2012).

2.7.2.1 Técnica de ELISA

La técnica de ELISA (acrónimo del inglés Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay: 'ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas') fue desarrollada originalmente para la medición de anticuerpos, pero también se han adaptado para detectar con éxito muestras que contienen antígenos. Esta técnica identifica los complejos antígeno-anticuerpo (Ag-Ac) mediante el empleo de enzimas.

Un anticuerpo es una proteína que forma parte del sistema inmune y que circula por la sangre. Los anticuerpos existen como una o más unidades en forma de Y, compuesta por cuatro cadenas polipeptídicas. Cada Y contiene dos copias idénticas de una cadena pesada (HC, heavy chain), y dos copias idénticas entre sí de una cadena ligera (LC, light chain), llamadas así por sus pesos moleculares relativos que son de aproximadamente 50kDa la cadena pesada y de cerca de 25kDa la cadena ligera.

Estas cadenas se mantienen unidas mediante enlaces disulfuros intercatenarios. Estas cadenas pueden separarse por reducción de los enlaces S-S y acidificación (Figura 2).

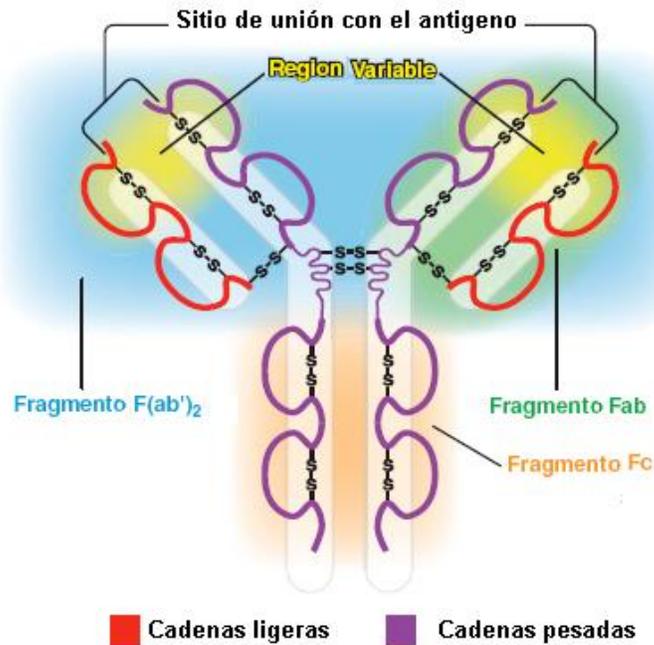


Figura 2. Estructura de un anticuerpo

El ensayo de ELISA puede ser directo o no competitivo (Calderón, 2007), constando de los siguientes pasos:

- Se tapiza la placa con el anticuerpo específico frente al antígeno a determinar.
- Se añade la muestra con el antígeno.
- Se adiciona el anticuerpo secundario marcado con la enzima que en presencia de su sustrato da un producto coloreado soluble, este producto es cuantificado mediante el lector de ELISA (Figura 3); el **indirecto o competitivo**, se diferencia del caso anterior en que se añaden los anticuerpos, previamente incubados con la muestra, los anticuerpos que no se han unido a los antígenos de la muestra lo harán a los antígenos de los pocillos. Como enzimas se suelen utilizar la peroxidasa, la galactosidasa o la glucosa oxidasa.

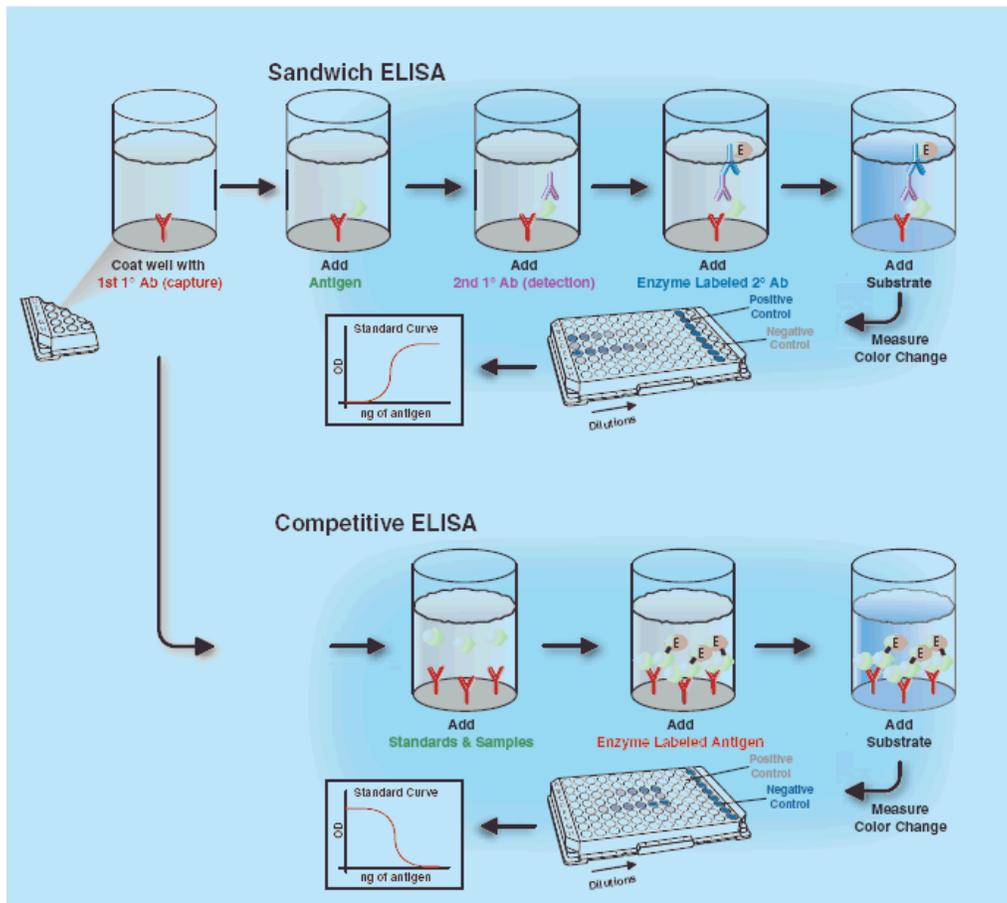


Figura 3. Principio básico de la técnica de ELISA indirecto o competitivo y directo o no Competitivo.

Esta técnica se utiliza para cuantificar neurotransmisores, hormonas, citocinas y otras muchas sustancias que se encuentran a muy bajas concentraciones, mismas que pueden ser utilizadas como biomarcadores de efecto temprano por exposición a Factores de Riesgo Psicosocial.

Capítulo III. Marco Contextual

Como hemos visto a lo largo del documento, existen varias definiciones sobre Factores de Riesgo Psicosocial y Riesgo Psicosocial, en el capítulo 2 conceptualizamos ambas definiciones con base en lo referido por Tovalín y Rodríguez (2011, citados en Juárez y Camacho, 2011), mismas que retomaremos en una forma más simplificada:

1. **Factores de Riesgo Psicosocial:** son los aspectos y condiciones de la organización y de su contexto social, que tienen la probabilidad de afectar negativamente el bienestar y la salud de los trabajadores, y
2. **Riesgos Psicosociales:** son las consecuencias negativas a la salud del trabajador que se derivan de la exposición continuada a los Factores de Riesgo Psicosocial.

Las revisiones sistemáticas realizadas por Londoño et al (2017) reconocen las diversas clasificaciones que se les ha dado a los Factores de Riesgo Psicosocial, mismas que se han visto influenciadas por la experiencia y condiciones observables por parte de los diversos autores durante el momento de su análisis (ver apartado 2.2.2); recordaremos que sólo 2 de los métodos mencionados (la encuesta de Quebec y el cuestionario de Bocanument) evalúan a la par, tanto Factores de Riesgo Psicosocial como Riesgos Psicosociales, por lo que tiene una enorme área de oportunidad para el desarrollo de cuestionarios o Baterías que los identifiquen de manera simultánea.

Vimos también que en México se tienen 3 herramientas documentadas, la guía elaborada por el IMSS en 1986, que, según su autora, la Lic. Elia Morales Nápoles, identifica factores psicosociales en el ambiente de trabajo, mediante el punto de vista del observador y del trabajador, por medio de 4 factores, denominados:

- factor 1 “esencia de la tarea”, el cual contiene 12 ítems orientados a identificar largos periodos de aislamiento, simultaneidad de 3 o más actividades, sin posibilidad de hacer pausas, tareas rutinarias, tareas

complejas, rapidez en la ejecución, tareas manuales exhaustivas, verbalizaciones constantes, servicio al público, a población fluctuante, a población desconocida y tareas peligrosas;

- factor 2 “sistemas de trabajo”, que comprende 17 ítems orientados a identificar producción en línea o automatización, cambios constantes de la tarea, sobrecarga y subcarga de trabajo, cambios en los métodos o sistemas de producción, desplazamientos no programados, rotación de turnos de trabajo, rotación de turnos en forma irregular, no posibilidad de organizar la actividad diaria o periódica, no autonomía para organizar sus actividades, limitación para delegar responsabilidades, responsabilidad por la seguridad personal e integridad física de otros, probabilidad de presenciar accidentes, condiciones de hacinamiento, condiciones de invasión del espacio personal y limitaciones a su territorio;
- factor 3 “interacción social” que comprende 11 ítems orientados a identificar intervención de otros para ejecutar su tarea, participación de otros para la ejecución de la función de su puesto, participar en actividades de grupo, control de personal o supervisión, si tiene supervisión directa y constante, si recibe supervisión de manera inesperada, si participa en grupos alternos o simultáneos, si hay obstáculos para la comunicación directa con compañeros en la tarea, u obstáculos para la comunicación con supervisor o jefe en relación a la ejecución de la tarea, así como la probabilidad de recibir agresiones verbales y agresiones físicas; y
- factor 4 “organizacionales” que contiene 12 ítems orientados a identificar papel ambiguo, cambios de política, cambios en técnicas o sistemas de producción, inseguridad en el puesto y dentro de la empresa, cambios constantes de dirigentes o jefes, frecuencia de despidos o de reubicaciones, no recibir información de los cambios previos, descompensaciones salariales e irregularidad en el pago de su sueldo.

Cabe señalar que la Guía en comento se publicó sin ningún análisis de validación estadística, no contiene definiciones de los factores que evalúa, lo que dificulta

entender la razón de los ítems que los integran, adicionalmente, utiliza una escala dicotómica, obligando a tener respuestas del “todo o nada” por parte del observador y del trabajador; respecto a las guías de referencia II y III de la NOM-035-STPS-2018, se comentó en el numeral 2.2.2 la falta de validación de las mismas así como las diversas áreas de oportunidad que han identificado otros autores, en relación a su conceptualización, construcción y agrupación de ítems; finalmente, el tercer instrumento es la encuesta PROPSIT de Juárez-García y Flores-Jiménez (2020), misma que ya ha publicado sus medidas de consistencia interna y validez de constructo, éste instrumento evalúa de manera integral los procesos psicosociales en el trabajo, ya que incluye factores de contexto organizacional, disposiciones individuales, aspectos extralaborales, efectos psicológicos e indicadores de salud mental; sin embargo y a pesar de ser un instrumento bastante completo, deja fuera las enfermedades crónico-degenerativas no transmisibles, las cuales como ya se señaló anteriormente, tienen repercusiones importantes no sólo para el trabajador, sino para el entorno familiar y social, impactando de manera relevante a la economía de esos grupos así como del propio sector salud.

Por lo anterior, la suscrita se dio a la tarea de diseñar y validar en población mexicana la Batería denominada “Factores Psicosociales en el Medio Ambiente de Trabajo (FPsicoMAT®) -de la cual hablaremos con detalle en el capítulo V-, misma que tiene como propósito al igual que PROPSIT, identificar de manera integral los Factores de Riesgo Psicosocial y Riesgos Psicosociales, entre ellos: aspectos positivos y negativos del trabajo, aspectos extralaborales, aspectos de salud y heredo familiares, aspectos de estilos de vida y aspectos de enfermedades crónico degenerativas no transmisibles como la diabetes, hipertensión, cardiopatías y obesidad, así como algunos indicadores de salud mental como alteraciones de sueño, ansiedad, depresión e ideación suicida.

Adicionalmente, se ha señalado que una forma para poder prevenir el desarrollo de enfermedades de trabajo es mediante intervenciones oportunas, por ello, es recomendable combinar la aplicación de cuestionarios integrales con la medición de

biomarcadores de efecto temprano. Existe una gran cantidad de artículos publicados sobre biomarcadores de efecto temprano y su relación con factores de riesgo psicosocial, la mayoría de ellos teóricos, señalando el tipo de biomoléculas que actúan y de la interacción de los 3 sistemas involucrados en respuesta al estrés; la revisión sistemática que realizaron Monroy-Castillo y Juárez-García (2019) reconocen el enorme vacío sobre lo antes señalado, señalando que son pocos los estudios que incluyen indicadores de salud objetivos o biomarcadores de efecto.

Lo anterior refleja la otra área de oportunidad que se tiene, respecto al uso de biomarcadores de efecto temprano ante la exposición crónica a Factores de Riesgo Psicosocial

Por el motivo, la suscrita además de construir y validar la herramienta antes señalada, aplicó la misma una vez validada, a trabajadores mexicanos y cuantificó 5 biomarcadores de efecto temprano en el mismo estudio (en el capítulo VI se detalla la selección de estos biomarcadores).

Finalmente, y con el propósito de agilizar la lectura del presente documento, los siguientes capítulos se organizarán en la secuencia en que se desarrolló la presente investigación, el capítulo 4 mostrará el planteamiento del problema, los motivos que llevaron a realizar la presente investigación así como los objetivos que se plantearon para alcanzar la misma; el capítulo 5 abordará lo relativo al diseño y validación de la Batería FPsicoMAT® y en el capítulo 6 se abordará el estudio realizado al aplicar la Batería ya validada y la medición de los biomarcadores; por su contenido y alcance, los capítulos 5 y 6 abordarán de manera independiente sus objetivos, hipótesis, resultados con sus respectivas conclusiones y recomendaciones finales.

Capítulo IV. Planteamiento del problema

Los grandes avances en materia científica y tecnológica, así como la globalización, han favorecido el intercambio comercial entre países, lo que puede representar oportunidades de desarrollo y crecimiento para algunos; sin embargo, para el caso de México, el tener la oportunidad de competir con países con mejores condiciones económicas y tecnológicas, lo ha llevado a generar nuevos esquemas de contratación para “abaratarse” los costos de producción del artículo a comercializar, dichos esquemas de contratación consideran salarios precarios, jornadas extensas (Carrillo, 2019), contrataciones definidas por periodos que no permiten generar antigüedad toda vez que se tienen que renovar contratos cada seis o doce meses, generando incertidumbre en los trabajadores, adicionalmente se han restringido las prestaciones a las que la Ley Federal del Trabajo señala como mínimas. Al respecto de lo antes señalado, Acosta (2007) señaló:

A medida de que avanza en México un modelo de crecimiento nacional centrado en las exportaciones, los hogares-familiares del sector obrero experimentan un ajuste vinculados a los cambios laborales, y son estos la causa primera de las restricciones que enfrenta hoy la familia para su reproducción en condiciones dignas. (Acosta, 2007, p. 2)

Siguiendo esta idea, Moreno (2011) señaló que la globalización no produce cambios aislados, los genera en forma total, para el caso de los países en vías de desarrollo (como México) supondría condiciones de mejora, sin embargo, los efectos han sido perniciosos en relación con las condiciones de trabajo, especialmente lo que concierne a la seguridad en el empleo, lo que refuerza lo antes señalado.

Warren (2010) identificó que el distrés producido por los Factores de Riesgo Psicosocial en el trabajo genera conductas precipitadas, alteradas y no adaptativas que propician una mayor vulnerabilidad de errores y, en consecuencia, accidentes en el trabajo. Al respecto de ello, la Organización Internacional del Trabajo (2010), señaló:

las enfermedades relacionadas con los Factores de Riesgo Psicosocial han ido en aumento de manera acelerada en las últimas décadas, por lo que hoy en día se clasifican dentro de los riesgos emergentes; lo anterior, debido a la globalización, a los cambios tecnológicos, a las nuevas formas de empleo (por ejemplo la subcontratación, trabajos temporales, etc.), a las nuevas condiciones de trabajo (mayores cargas de trabajo, recortes de personal, las asociadas con la migración, precariedad, formas de contratación), entre otros. (OIT, 2010)

En México, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), ha registrado en los últimos 10 años, un incremento en el registro de los trastornos mentales y del comportamiento (IMSS, 2020).

Dado lo anterior, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, publicó en el 2018, la Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de Riesgo Psicosocial en el trabajo-identificación, análisis y prevención, la cual tiene como parte de su objetivo, el establecer los elementos para identificar, analizar y prevenir los Factores de Riesgo Psicosocial en los centros de trabajo. La norma antes mencionada pone a disposición de los patrones, cuestionarios que tienen el propósito de evaluar Factores de Riesgo Psicosocial en el trabajo, sin embargo y como ya se comentó en el numeral 2.2.2, aún hoy en día no se cuenta con estudios de validez de dichos cuestionarios; dado lo anterior, la norma también permite hacer uso de cuestionarios validados en población mexicana en empresas con actividades económicas similares en donde se vaya a aplicar, representando un área de oportunidad amparada bajo los requerimientos legales, para desarrollar instrumentos que permitan evaluar de manera confiable aspectos positivos y negativos del trabajo así como los riesgos a la salud que pudieran originarse por la exposición a los Factores de Riesgo Psicosocial evaluados.

En México sólo se tiene documentado un instrumento validado que evalúa de manera integral los Factores de Riesgo Psicosocial con los Riesgos Psicosociales

(PROPSIT) desarrollado por Juárez-García y Flores-Jiménez (2020), sin embargo y como ya se señaló de manera previa (ver capítulo 3) se requieren herramientas que consideren también identificar aspectos de salud orientados a los padecimientos crónicos-degenerativos no transmisibles, como la hipertensión, cardiopatías y diabetes tipo II, que son las enfermedades que prevalecen en México y que repercuten de manera importante en la economía del país (Villarreal-Ríos et al., 2002; Chávez, et al., 2003; Rodríguez et al., 2010).

De manera adicional, la Ley Federal del Trabajo, su reglamento y la norma antes citada, señalan que el patrón debe establecer acciones de vigilancia médica, sin abordar con profundidad este tema debido a que compete a la Secretaría de Salud, la cual al día de hoy no ha emitido regulación al respecto; por ello, los patrones realizan exámenes médicos a su libre albedrío toda vez que no existe alguna directriz legal que señale como ejecutarla; lo anterior tiene sentido con lo señalado por Juárez-García (2010) “el campo de la salud ocupacional es complejo y requiere de diversas disciplinas”, en ese tenor y con la finalidad de establecer una vigilancia médica adecuada se requiere de profesionales con formación diferente que converjan en la materia, a fin de definir de manera conjunta, el mejor esquema de vigilancia que ayude a identificar de manera temprana, posibles alteraciones a la salud en los trabajadores.

Para lo anterior, los profesionales encargados de la prevención de Riesgos Psicosociales pueden apoyarse de la literatura toda vez se han publicado diversos artículos teóricos sobre biomarcadores de efecto temprano, los cuales pueden ser utilizados para evaluar la exposición a Factores de Riesgo Psicosocial, entre ellos, el cortisol (Greff et al. 2019); la noradrenalina y hormona liberadora de corticotropina (Gallego, Gil y Sepúlveda, 2018); IL-6 (Vences, 2014) y glucagón (Carpi, Gómez y Palmero, 2018). Son muy pocos los estudios que han evaluado estas biomoléculas como biomarcadores de efecto, lo que refleja otro vacío sobre la parte aplicativa en relación a identificar el mejor biomarcador de refleje la exposición a los Factores de Riesgo Psicosocial; cabe destacar que a pesar de existir diversas biomoléculas que pueden utilizarse como biomarcadores de efecto temprano, se señalan las anteriores

toda vez que son las principales que se modulan por los mecanismos de respuesta al estrés (Beltrán, 2011; Ronzoni, 2015; Guerrero, 2017 y Cortés, 2018) (ver capítulo VI).

Es por ello, así como a las escasas herramientas que evalúan de manera integral los Factores de Riesgo Psicosocial y los Riesgos Psicosociales, y a la limitada literatura científica sobre los biomarcadores que reflejen mejor la exposición a Factores de Riesgo Psicosocial, que fue de nuestro interés, diseñar y validar una Batería que identifique de manera integral los Factores de Riesgo Psicosocial y los Riesgos Psicosociales que incluyan las EDCNT así como aplicarlo una vez validado en población mexicana, con la finalidad de identificar la asociación de los Factores de Riesgo Psicosocial evaluados con los siguientes biomarcadores de efecto temprano: la HRC, la noradrenalina, el cortisol, la IL-6 y el glucagón.

4.1 Justificación

Debido a que se ha demostrado que los Factores de Riesgo Psicosocial en el trabajo son capaces de generar distrés en los trabajadores y a que el distrés crónico es capaz de mantener activos diversos Sistemas como el Nervioso, Inmune y Endócrino modificando entre otros, las cantidades de HRC, NA, cortisol, glucagón y citocinas proinflamatorias como la IL-6; así como a la limitada existencia de instrumentos que evalúan de manera integral los Factores de Riesgo Psicosocial y Riesgos Psicosociales, así como al enorme vacío en la literatura que ponga en evidencia el uso de biomarcadores de efecto temprano ante exposiciones a Factores de Riesgo Psicosocial, es de nuestro interés, diseñar y validar una Batería que identifique de manera integral Factores de Riesgo Psicosocial en el trabajo y los Riesgos Psicosociales, y llevar a cabo un estudio transversal, en una población de trabajadores mexicanos, con la finalidad de aplicar la Batería validada, y cuantificar los biomarcadores de efecto temprano antes señalados, a fin de identificar el biomarcador o biomarcadores que mejor reflejen la exposición a Factores de Riesgo Psicosocial.

4.2. *Objetivos*

4.2.1. **Objetivo general**

Elaborar y validar una herramienta que evalúe de manera integral los Factores de Riesgo Psicosocial y Riesgos Psicosociales en población mexicana, e identificar de los siguientes biomarcadores de efecto temprano: HRC, NA, Cortisol, Glucagón e IL-6, aquel o aquellos, que mejor refleje(n) la exposición a los Factores de Riesgo Psicosocial evaluados por la herramienta validada.

4.2.1 **Objetivos particulares**

- Elaborar y validar una Batería que evalúe de manera integral Factores de Riesgo Psicosocial y Riesgos Psicosociales, en trabajadores mexicanos.
- Identificar el biomarcador o biomarcadores de efecto temprano que mejor refleje(n) la exposición a los Factores de Riesgo Psicosocial evaluados mediante la Batería validada.

Capítulo V. Estudio 1. Diseño y validación de Batería FPsiCoMAT®

5.1 Objetivo General

Diseñar y validar una Batería que identifique Factores de Riesgo Psicosocial y Riesgos Psicosociales en el trabajo.

5.1.1 Objetivos Específicos

- Integrar una Batería de cuestionarios validados y diseñar un cuestionario que identifique aspectos psicosociales positivos y negativos del trabajo.
- Determinar la validez del cuestionario elaborado en población mexicana, mediante la técnica de análisis factorial.
- Generar perfiles de riesgo a partir de los resultados obtenidos del cuestionario validado, que permitan jerarquizar la intervención preventiva.

5.2 Método

5.2.1 Selección e integración de cuestionarios

La Batería FPsiCoMAT® está integrada por varios cuestionarios mismos que evalúan aspectos generales del trabajador, de su historia clínica, de su historia laboral, de su estilo de vida y por supuesto, de los Factores de Riesgo Psicosocial y de las consecuencias que pudieran generarse en su salud por una exposición crónica a éstos.

Para lograr lo anterior, se procedió a realizar una búsqueda exhaustiva de todas aquellas herramientas ya validadas y con amplio uso a nivel mundial, incluyendo su uso en población mexicana, con la finalidad de seleccionar aquellas que pudieran ajustarse al objetivo planteado, lo anterior con el objeto de integrar en una sola herramienta de evaluación, los agentes etiológicos (estilo de vida, antecedentes heredofamiliares, otras exposiciones en ambiente laboral y Factores de Riesgo Psicosociales) de las enfermedades que puedan considerarse como Riesgos Psicosociales.

5.2.1.1 Selección de cuestionarios que evalúan aspectos generales y de salud

Los cuestionarios utilizados como referentes para evaluar aspectos de salud, antecedentes heredofamiliares, de historia laboral y de estilo de vida, tuvieron como base, los cuestionarios que utiliza la OMS para identificar estado de salud (OMS, sin año), estilo de vida saludable (OMS, 2016), el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) (Carrera, 2017), así como las preguntas guía de la OPS sobre actividad laboral y estilo de vida (2012).

Las preguntas de historia clínica y de salud de la Batería FPsiCoMAT®, se acotaron a las ECDNT que tanto le cuestan a la sociedad y a los Sistemas de Seguridad Social (como son la diabetes, obesidad, hipertensión, cardiopatías) así como algunos relacionados con enfermedades mentales (ansiedad y depresión) e ideación suicida; el enfoque anterior estuvo influenciado por la necesidad sentida que vivía la institución de seguridad social donde laboraba la suscrita en ese entonces.

5.2.1.2 Selección de cuestionarios que evalúan Factores de Riesgo Psicosocial

En los capítulos anteriores se mostró una revisión que no pretende ser exhaustiva sobre los métodos de evaluación que existen para Factores de Riesgo Psicosocial y Riesgos Psicosociales.

Dada la gran variedad de métodos validados reconocidos a nivel mundial, se tomó como guía para elaborar el cuestionario de “Factores Psicosociales” de la Batería FPsiCoMAT®, los siguientes instrumentos:

- Versión media del cuestionario ISTAS 21 (2005),
- el cuestionario del método de evaluación de factores psicosociales del INSHT (INSHT e Instituto de Biomecánica de Valencia, con subvención de la Agencia Europea, 2003),
- y los modelos de demanda-control (1990) y el modelo de desbalance esfuerzo-recompensa (1996).

Una vez que se revisaron los ítems de cada uno de los instrumentos anteriormente señalados, se integró una relación de posibles aspectos a evaluar que podrían formar parte de la Batería FPsicoMAT®, la redacción de los ítems consideró recomendaciones emitidas por la psicometría para formular ítems (Moreno, Martínez y Muñiz, 2004), se cuidó la expresión del contenido, considerando que estos fueran cortos, se evitó que fueran demasiado escuetos o ambiguos, se cuidó que fueran fáciles de comprender y que no indujeran a la respuesta, así mismo se cuidaron las expresiones negativas. Una vez redactados se integró una lista de dimensiones, las cuáles se agruparon de manera inicial considerando la categorización de Cox y Griffiths (1996).

Para las opciones de respuesta se tomó como base las de la Batería para la evaluación de Factores de Riesgo Psicosocial de la República de Colombia, la cual considera 5 opciones de respuesta en frecuencia, sin embargo, la redacción de la escala Likert utilizada en FPsicoMAT®, quedó como a continuación se señala:

- Diariamente
- Muy frecuentemente: varias veces por semana
- Frecuentemente: una vez por semana
- Regularmente: algunas veces al mes
- Nunca

5.2.1.3 Integración de la Batería FPsicoMAT®

Posterior a las revisiones anteriores, se integró la primera versión de FPsicoMAT®, la cual consta de los siguientes cuestionarios:

- Cuestionario A. Ficha de identificación del trabajador,
- Cuestionario B. Historia médica,
- Cuestionario B1. Actualización de la historia médica o estado actual de salud,
- Cuestionario C. Hábitos,
- Cuestionario D. Condiciones ambientales,
- Cuestionario E. Factores Psicosociales,

- Cuestionario F. Síntomas, y
- Cuestionario G. Relaciones familiares.

Los cuestionarios A, B, B1, y C, son instrumentos que como ya se señaló, fueron emitidos por la OMS y OPS, los cuales fueron adaptados en su traducción y validados en estudios previos que realizó la suscrita en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN durante tesis de maestría y de doctorado (instrumentos no publicados). Como puede identificarse en los numerales anteriores, el cuestionario A está dirigido a identificar datos relevantes del trabajador, del cual se obtendrán variables de interés para cuando se realice el análisis, por ejemplo: sexo, edad, antigüedad en la empresa, entre otras (variable relativas a las características individuales).

Los cuestionarios B y B1 tienen la finalidad de identificar la historia médica y su estado actual de salud del trabajador específicamente lo relativo a las variables de interés en nuestro estudio, es decir identificará si los individuos que participen en el estudio han sido diagnosticados como diabéticos, hipertensos, o con problemas cardiacos.

El cuestionario C permiten identificar el consumo de cigarro, drogas, tipo de sustancias químicas que utilice el personal participante en algún pasatiempo u trabajo; lo anterior a que se ha descrito ampliamente en la literatura que muchas sustancias químicas, entre ellos los disolventes orgánicos, pinturas, el humo de cigarro y consumo de ciertos fármacos son disruptores endócrinos, es decir, pueden disminuir, aumentar, o mimetizar el comportamiento de algunas hormonas, así como aumentar o disminuir la producción de glucocorticoides como el cortisol (Romano, 2013).

El cuestionario D se elaboró considerando todas las variables ambientales que pueden producir dependiendo de su magnitud y frecuencia, efectos sobre la salud; lo anterior, debido a la estrecha relación que guardan algunos síntomas físicos con

los Factores de Riesgo Psicosocial y agentes contaminantes del ambiente laboral (Rentería et al., 2009), bajo esa lógica se incluyeron los agentes que se han reportado tener efectos sobre el sistema nervioso central (OIT, 1998).

El cuestionario E se denominó por conveniencia “Factores Psicosociales”. Dicho cuestionario tomó en un inicio, como referencia para su construcción la categorización de Cox y Griffiths (1996) así como los modelos señalados en el numeral 5.2.1.2. Considera aspectos positivos y negativos del trabajo.

El cuestionario F evalúa los síntomas asociados a hipertensión obesidad, diabetes, hipertensión y cardiopatías. Su elaboración se basó en el método de “teoría fundamentada”. Los ítems relacionados a la ansiedad y la depresión fueron tomados del cuestionario de la escala de ansiedad y depresión de Golberg, validado en población mexicana por Medina-Mora et al. (1983), en este cuestionario se incluyeron también ítems para identificar ideación suicida tomados de la Escala de Ideación Suicida de Beck, validada también en población mexicana por Osnaya y Pérez (2012).

El cuestionario G incluye ítems que tienen la finalidad de identificar la influencia del trabajo sobre el entorno familiar, considera aspectos relativos a las altas demandas de tiempo, los ítems fueron adaptados de la Bateria para la evaluación de Factores de Riesgo Psicosocial de la República de Colombia.

Debido a que la mayoría de los cuestionarios utilizados en FPsicoMAT® son herramientas de amplio uso y validadas en población mexicana, o en su defecto en población hispana como es el caso de la Bateria Colombiana, se procedió a validar sólo el cuestionario E “Factores Psicosociales” toda vez que fue el que se construyó de acuerdo con lo señalado en el numeral 5.2.1.2.

5.2.2 Validación del cuestionario “Factores Psicosociales” de la Batería FPsicoMAT®

5.2.2.1 Estudio exploratorio

La primera versión del cuestionario “Factores Psicosociales” de la Batería FPsicoMAT® se obtuvo después de aplicarlo en 10 voluntarios mexicanos con diverso nivel de escolaridad (2 primaria, 3 nivel medio superior, 3 superior y 2 de posgrado), con ellos se identificaron ítems que no eran claros en su redacción y permitió estimar el tiempo promedio de llenado. Esta actividad tuvo la finalidad de mejorar sólo la redacción de ítems.

Posteriormente se realizó un estudio exploratorio en dos muestras de trabajadores mexicanos, la aplicación de la Batería FPsicoMAT® en la primera muestra tuvo por objetivo examinar la estructura factorial proporcionada mediante el Análisis Factorial Exploratorio, (AFE) con los resultados obtenidos se pudo limpiar la base, posteriormente se decidió aplicar la Batería limpia en una segunda muestra con el objeto de analizar la confiabilidad de los factores del Cuestionario de Factores de Riesgo Psicosocial de la Batería FPsicoMAT® tanto en la primera muestra como en la segunda muestra.

5.2.2.2 Tipo de estudio

El estudio fue cuantitativo y su alcance fue exploratorio (Hernández, Fernández-Collado y Baptista, 2008). El diseño utilizado fue no experimental y transversal debido a que las mediciones se efectuaron en un único momento y los análisis a realizar se limitan a ese momento específico.

5.2.2.3 Participantes

Se realizó un muestreo por conveniencia seleccionado dos muestras de trabajadores mexicanos: una de 747 participantes que sirvió para realizar el AFE y la otra muestra de

290 trabajadores mexicanos que fue utilizada para calcular las medidas de confiabilidad.

5.2.2.4 Criterios de Inclusión

Como criterios de inclusión se siguieron dos:

1. Ser trabajador de la empresa participante
2. Haber firmado el consentimiento informado del estudio

5.2.2.5. Consideraciones éticas

Este estudio se apegó a los principios manifestados en la Declaración de Helsinki (1964) empleando el consentimiento informado en todos los estudios del presente trabajo asegurando la autonomía y deseo de participación o de no participación y garantizando anonimato y confidencialidad de sus respuestas.

Es importante mencionar que al menos para este estudio se incumplió con el principio de beneficencia para los trabajadores dado que no se brindaron recompensas directas ni devolución de resultados a estos; sin embargo, a todas y cada una de las empresas participantes se les entregó un reporte que incluyó:

- identificación y análisis de los Factores de Riesgo Psicosocial identificados,
- análisis de los síntomas que se asocian a los Factores de Riesgo Psicosocial identificados,
- análisis del estado de salud evaluado,
- análisis de las condiciones extralaborales, y
- recomendaciones de primer, segundo y tercer nivel en materia de salud y seguridad en el trabajo.

Los documentos emitidos contienen leyendas que señalan que el cuestionario “Factores Psicosociales” de la Batería FPsicoMAT® en ese entonces, se encontraba en proceso de validación. Se elaboraron un total de 9 reportes, cada uno de ellos con un promedio de 50 hojas.

5.2.2.6 Recolección de datos

Durante todo el año del 2018 y la mitad del 2019 se aplicó la Batería FPsicoMAT® a trabajadores mexicanos de un total de 9 empresas, mismas que tenían actividades económicas diferentes entre sí; las empresas participantes representan a los siguientes servicios:

- educativo,
- industria manufacturera (participaron industria alimentaria, química, textil y de fabricación de accesorios y aparatos eléctricos),
- comercio al por mayor,
- corporativos,
- almacenamiento, y
- servicios de alojamiento y de preparación de comidas.

Los trabajadores participaron de manera voluntaria, para ello se realizaron campañas de sensibilización a patrones, una vez que permitían el ingreso a sus instalaciones se dieron pláticas y material informativo (trípticos) a los trabajadores a fin de invitarlos a participar en el presente estudio.

La Batería FPsicoMAT® se aplicó en todas las empresas en forma electrónica, lo que evitó pérdida de respuestas, toda vez que el formulario no permitía avanzar si no se contestaba la pregunta previa.

Se incluyeron preguntas “control” a fin de identificar si el trabajador ponía atención en las respuestas del cuestionario.

Recordemos que de la Batería FPsicoMAT®, sólo el cuestionario E denominado “Factores psicosociales”, fue el que se sometió al proceso de análisis factorial para determinar su validez, por lo que, en adelante, se señalará los análisis realizados al mismo.

La primera versión del Cuestionario E “Factores psicosociales” constaba de 68 ítems antes de realizar el Análisis Factorial Exploratorio. El instrumento usa un escalamiento tipo Likert de cinco opciones de respuesta que son:

- Nunca = 1
- Regularmente: algunas veces al mes = 2
- Frecuentemente: una vez por semana = 3
- Muy frecuentemente: varias veces por semana = 4
- Diariamente = 5

Las escalas que considera este cuestionario son:

- **Factores de Riesgo Psicosocial**, que contiene las subescalas: carga de trabajo (CT), discomfort ambiental (DA), jornada de trabajo (JT), violencia laboral por jefe o superiores (VJ) y violencia laboral por compañeros (VC));
- **factores salutogénicos**, que contiene las subescalas de: liderazgo positivo (LP), relaciones de trabajo (RT), control laboral (CL), condiciones del ambiente de trabajo (CAT);
- **efectos salutoproductivos** (ESP) y
- **entorno organizacional favorable** con las subescalas: entorno estimulante (EE), desarrollo laboral (DL).

El número de ítem y código que contiene cada subescala se muestran en la tabla 10.

5.2.2.7 Análisis Factorial Exploratorio del Cuestionario E “Factores Psicosociales”

Se realizó un primer Análisis Factorial Exploratorio con una muestra parcial que a finales del 2018 se llevaba, que era de 257 trabajadores mexicanos siguiendo las recomendaciones de (Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernández-Baeza y Tomás-Marco, 2014), sin embargo dada la cantidad de ítems y la incapacidad de diferenciar entre primer y segundo orden se arrojaron 33 dimensiones con autovalores mayores a 1 por lo que, el análisis de esta estructura factorial inicial tuvo varias limitaciones especialmente el tamaño de la muestra pues hacerlo de este modo incumplía el criterio

de Gorsuch (1983) quien recomienda al menos 5 participantes por ítem; sin embargo este procedimiento inicial, permitió entender que el cuestionario en realidad estaba compuesto por 4 escalas que pueden tener un valor teórico pues se agruparon en 4 por las coincidencias presentes en las 33 dimensiones iniciales, y el considerar una composición de 4 escalas independientes permite cumplir el criterio de proporción entre participantes e ítems, por tanto las cuales serían: una primera que contiene reactivos acerca de Factores de Riesgo Psicosocial negativos, una segunda cuyos reactivos preguntan sobre factores positivos del trabajo que pueden promover la salud, una tercera que contempla aquellas consecuencias que puede experimentar el trabajador en su salud y en su productividad y finalmente una que corresponde con la definición del concepto de entorno organizacional favorable presente en la NOM-035-STPS-2018.

Así se optó por realizar 4 análisis factoriales exploratorios utilizando como método de extracción el de mínimos cuadrados no ponderados siendo este el más recomendado actualmente (Flora et al., 2012) pues citando a Jung (2013, citado en Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernández-Baeza y Tomás-Marco, 2014):

funciona bien cuando se trabaja con muestras pequeñas incluso cuando el número de variables es elevado, especialmente si el número de factores a retener es pequeño. (Flora et al., 2012, p.10)

Como criterio de rotación se empleó el método Oblimin directo (Clarkson y Jennrich, 1988, citado en Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernández-Baeza y Tomás-Marco, 2014) pues las variables teóricamente guardan relación. Finalmente se tomaron en cuenta cargas factoriales mayores a 0.40 para obtener resultados conservadores.

Asimismo, se calcularon índices de confiabilidad alfa y omega que se interpretarán bajo el criterio de Cicchetti (1994) quien dice que la confiabilidad de los instrumentos se puede interpretar como: < 0.70 (inaceptable), 0.70 - 0.80 (Aceptable), 0.80 - 0.90 (Bueno), y > 0.90 (Excelente).

Con la información anterior, se generó la segunda versión del cuestionario “Factores Psicosociales”, se aumentó el tamaño de la muestra a 750 trabajadores mexicanos, se procedió a limpiar las bases de datos eliminando los casos atípicos que comprometían la distribución de los datos con la finalidad de obtener resultados precisos (cabe destacar que esos casos atípicos respondieron mal las preguntas de control), obteniendo así una muestra final de 747 participantes con la que se procedió a realizar análisis descriptivos univariados, identificando medidas de tendencia central, de dispersión, de forma para verificar la utilización de todas las respuestas y verificar la normalidad de los datos. Una vez analizados los estadísticos de asimetría y curtosis por ítems se procedió a realizar un análisis factorial exploratorio por cada escala, para los cuales se siguieron los mismos criterios del primero.

5.2.2.8 Resultados del Análisis Factorial Exploratorio

Previo a la realización del análisis se obtuvo una medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO= 0.773) que a criterio de Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernández-Baeza y Tomás-Marco (2014) se puede considerar “suficiente”, a la vez se ejecutó la prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2= 3756.151$, $gl= 190$, $P=.000$) resultando como significativa y mostrando la viabilidad de la realización del análisis factorial exploratorio.

A continuación, se presenta en la tabla 2 las cargas factoriales de la primera escala que evalúa el nivel de exposición a Factores de Riesgo Psicosocial, teniendo:

Tabla 2. Cargas factoriales de la escala "Factores de Riesgo Psicosocial"

Ítem	AFE (N=747)						
	Media	Desv. E.	VC	CT	DA	VJ	JT
P146	1.4	1.007	0.851	0.043	0.091	-0.298	-0.189
P145	1.51	1.119	0.678	0.023	0.158	-0.354	-0.158
P147	1.39	0.957	0.608	0.086	0.058	-0.404	-0.166
P149	1.21	0.737	0.495	0.031	0.038	-0.448	-0.146
P111	1.57	1.1	0.071	0.63	-0.023	-0.038	-0.266
P113	2.61	1.602	-0.089	0.615	-0.055	0.037	-0.238
P109	2.19	1.555	0.015	0.594	-0.003	-0.027	-0.367
P112	2.8	1.581	-0.058	0.573	0.129	-0.024	-0.142
P110	1.77	1.345	0.094	0.496	0.088	-0.075	-0.202
P115	1.51	1.012	0.137	0.415	0.16	-0.159	-0.18
P94	1.83	1.309	0.116	0.056	0.809	-0.079	0.067
P95	1.61	1.149	0.076	0.042	0.807	-0.121	0.067
P93	1.53	1.077	0.025	0.135	0.521	-0.033	-0.016
P89	2.09	1.267	0.112	-0.121	0.403	-0.077	0.056
P96	1.42	0.945	0.053	0.153	0.387	-0.11	-0.125
P151	1.25	0.858	0.323	0.027	0.101	-0.853	-0.153
P150	1.35	0.921	0.385	0.076	0.127	-0.729	-0.133
P153	1.2	0.75	0.369	0.074	0.092	-0.62	-0.214
P133	1.6	1.038	0.168	0.292	0.013	-0.219	-0.752
P132	1.92	1.333	0.167	0.269	-0.01	-0.119	-0.729
Autovalores			3.623	2.672	2.343	1.275	1.218
Varianza Explicada			18.115%	13.361%	11.714%	6.376%	6.089%
Alfa (α)			0.749	0.718	0.715	0.771	0.693
IC (95%) LI			0.720	0.687	0.682	0.742	0.623
IC (95%) LS			0.776	0.747	0.745	0.798	0.760
Omega (ω)			0.770	0.728	0.743	0.787	N/A
IC (95%) LI			0.743	0.698	0.715	0.760	N/A
IC (95%) LS			0.797	0.759	0.772	0.813	N/A

Donde las abreviaturas de las columnas significan:

- VC: Violencia laboral por Compañeros
- CT: Carga de Trabajo
- DA: Discomfort Ambiental
- VJ: Violencia por Jefe o Superiores
- JT: Jornada de Trabajo

A la vez se presenta una tabla que muestra los cambios en la confiabilidad si el ítem se elimina:

Tabla 3. Confiabilidad de la escala "Factores de Riesgo Psicosocial"

	Alfa (α)	Omega (ω)
VC sin eliminación	0.749	0.77
P145	0.679	0.705
P146	0.62	0.638
P147	0.695	0.736
P149	0.749	0.758
CT sin eliminación	0.718	0.728
P109	0.669	0.681
P110	0.693	0.709
P111	0.666	0.684
P112	0.672	0.683
P113	0.663	0.67
P115	0.71	0.716
DA sin eliminación	0.715	0.743
P89	0.724	0.761
P93	0.677	0.72
P94	0.589	0.608
P95	0.598	0.632
P96	0.717	0.747
VJ sin eliminación	0.771	0.787
P150	0.679	0.678
P151	0.602	0.602
JT	N/A	N/A

Nota: se marcan aquellos valores de confiabilidad que al eliminar el ítem respectivo aumentan o mantienen la confiabilidad y para el factor DA se considera la confiabilidad total de la dimensión los valores con la eliminación del ítem P96.

En la tabla anterior se puede observar que la primera escala evalúa 5 factores, estadísticamente deberían de ser cuatro dado que 2 ítems son insuficientes para conformar un factor, sin embargo, por razones teóricas se considera como un factor el cual evalúa la jornada de trabajo.

Al momento de analizar los resultados del análisis factorial exploratorio y los índices de confiabilidad se puede identificar que el primer factor o F1 agrupa 4 reactivos que evalúan las manifestaciones de violencia laboral recibida de parte de compañeros en lo sucesivo denominada “Violencia laboral compañeros” la cual muestra índices alfa de 0.749 y omega de 0.77, en ella se identifica que eliminar cualquiera de los ítems que lo componen restaría confiabilidad lejos de sumarla.

En segundo lugar, se observa que el segundo factor con mayor varianza explicada está confirmado por 6 ítems evaluando la carga de trabajo, el tercero por 4 ítems relativos al Discomfort Ambiental, el cuarto por 3 ítems que miden el nivel de violencia recibida por su jefe inmediato.

Cabe destacar que para todas las dimensiones se obtuvieron niveles de confiabilidad aceptables (Cicchetti, 1994), pues son superiores al 0.7 exceptuando el de la dimensión de jornada de trabajo.

Al momento de realizar el análisis de confiabilidad si se elimina el elemento se identifica que todas las dimensiones perderían o mantendrían el nivel actual de sus índices de confiabilidad sí tuvieran una eliminación de ítems con excepción del factor 3, es decir la dimensión de Discomfort Ambiental en donde se recomienda eliminar el ítem 96, relativo al “manejo manual de cargas” por tener una carga factorial de 0.387, es decir, menor a 0.4 que es la carga factorial mínima. Eliminar este ítem aumentó la confiabilidad de un alfa de 0.715 a 0.717 y el Omega de 0.743 a 0.747; por otro lado, el ítem 89 está disminuyendo la confiabilidad de la dimensión pues de eliminarlo aumentaría el alfa de 0.715 a 0.724 y el omega de 0.743 a 0.761. La redacción del ítem

89 es “Mi ambiente de trabajo es caluroso” pero se opta por mantenerlo por no aumentar la confiabilidad al menos 0.100 unidades más.

Para la segunda Escala denominada “Factores Salutogénicos” la medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO= 0.879) y la prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2= 10369.977$, $gl= 435$, $P=.000$) permitieron hacer un análisis factorial exploratorio en el que se alcanzó a explicar el 62.57% de la varianza con siete factores cuyos resultados se reportan en la siguiente tabla:

Tabla 4. Cargas factoriales de la escala de “Factores Salutogénicos”

Ítem	AFE (N=747)								
	Media	Desv. E.	LP	F2	CAT	CL	RT	F6	F7
P143	4.16	1.258	.932	-.209	.198	.303	.518	.067	-.047
P142	4.15	1.302	.897	-.221	.233	.316	.490	.088	-.056
P144	4.22	1.25	.852	-.225	.234	.296	.463	.045	.013
P141	4.48	1.037	.799	-.161	.210	.279	.607	.075	-.067
P120	4.29	1.148	.641	-.240	.295	.366	.509	.004	-.061
P152	3.73	1.495	.499	-.148	.140	.216	.278	.042	.093
P202	1.93	1.031	-.144	.642	-.031	-.001	-.116	-.392	.399
P182	2.05	1.252	-.137	.625	-.066	-.058	-.074	-.448	.309
P203	1.28	0.696	-.106	.492	-.020	-.037	-.020	-.452	.350
P97	3.45	1.476	.228	-.130	.874	.286	.184	.028	.011
P98	3.61	1.423	.169	-.040	.862	.251	.178	.026	.011
P99	3.62	1.481	.162	-.037	.822	.333	.214	-.017	-.008
P91	2.91	1.569	.255	-.158	.560	.274	.212	.006	-.055
P105	4.04	1.341	.277	-.155	.161	.646	.219	-.051	.043
P107	3.71	1.492	.149	-.027	.210	.558	.108	-.046	.091
P103	4.1	1.216	.249	-.101	.313	.557	.249	-.064	.034
P104	3.98	1.369	.323	-.342	.189	.556	.253	.059	-.006
P106	3.39	1.604	.183	-.110	.253	.511	.080	.000	-.031
P101	3.64	1.456	.349	-.397	.290	.503	.314	-.069	.055

Ítem	AFE (N=747)								
	Media	Desv. E.	LP	F2	CAT	CL	RT	F6	F7
P100	3.32	1.535	.328	-.378	.254	.394	.298	.013	.009
P140	4.49	0.996	.508	-.152	.204	.187	.905	.058	-.088
P138	4.52	0.988	.440	-.143	.194	.161	.856	-.003	-.059
P139	4.29	1.179	.485	-.097	.155	.229	.769	.088	-.024
P119	4.35	1.043	.415	-.243	.305	.350	.620	.017	-.062
P148	4.29	1.189	.458	-.164	.198	.198	.556	.074	.006
P196	1.2	0.616	-.096	.339	-.057	-.032	-.084	-.809	.312
P192	1.32	0.768	-.147	.339	-.079	.006	-.094	-.780	.358
P180	1.62	1.053	-.078	.396	.032	.030	-.071	-.451	.280
P200	1.37	0.689	-.026	.212	-.018	.009	-.063	-.263	.726
P201	1.6	0.866	-.119	.489	-.066	.012	-.111	-.522	.636
Autovalores			7.327	3.366	2.668	1.84	1.487	1.074	1.011
Varianza Explicada			24.423%	11.221%	8.892%	6.134%	4.956%	3.579%	3.372%
Alfa (α)			0.888	0.652	0.854	0.724	0.851	0.659	N/A
IC (95%) LI			0.875	0.611	0.835	0.692	0.833	0.614	N/A
IC (95%) LS			0.900	0.690	0.871	0.754	0.867	0.700	N/A
Omega (ω)			0.895	0.677	0.859	0.724	0.851	0.664	N/A
IC (95%) LI			0.883	0.634	0.843	0.693	0.834	0.624	N/A
IC (95%) LS			0.907	0.719	0.876	0.755	0.868	0.705	N/A

Recordemos que las abreviaturas señaladas en las columnas de la tabla anterior significan:

- LP: Liderazgo Positivo
- CAT: Condiciones del Ambiente de Trabajo
- CL: Control Laboral
- RT: Relaciones de Trabajo

Midiendo los cambios en la confiabilidad si el ítem se elimina:

Tabla 5. Confiabilidad de la escala de “Factores Salutogénicos”

	Alfa (α)	Omega (ω)
LP sin eliminación	0.888	0.895
P120	0.882	0.890
P141	0.864	0.873
P142	0.848	0.855
P143	0.844	0.851
P144	0.855	0.864
P152	0.914	0.921
F2 sin eliminación	0.652	0.677
P182	0.539	0.538
P202	0.494	0.493
P203	0.609	0.609
CAT sin eliminación	0.854	0.859
P91	0.889	0.890
P97	0.779	0.790
P98	0.787	0.794
P99	0.794	0.810
CL sin eliminación	0.724	0.724
P101	0.695	0.695
P103	0.681	0.678
P104	0.683	0.684
P105	0.668	0.668
P106	0.699	0.701
P107	0.694	0.695
RT sin eliminación	0.851	0.851
P119	0.845	0.847
P138	0.806	0.800
P140	0.792	0.787
P148	0.863	0.857
P139	0.811	0.807

	Alfa (α)	Omega (ω)
F6 sin eliminación	0.659	0.654
P180	0.787	0.786
P192	0.473	0.474
P196	0.482	0.482
F7 sin eliminación	N/A	N/A
P200	N/A	N/A
P201	N/A	N/A

Para esta escala el primer factor LP (Liderazgo Positivo), agrupa 6 ítems relativos al liderazgo positivo encontrando que de eliminar el ítem 152 “Mi jefe toma en consideración mis comentarios” aumenta su confiabilidad alfa de 0.888 a 0.914 y omega de 0.895 a 0.921 quedando con un total de 5 ítems, sin embargo, se decide mantener el ítem dado su contenido de este.

El caso del factor 2 se analizará unos párrafos más adelante, mientras que el factor CAT (Condiciones del Ambiente de Trabajo) agrupa 4 ítems que miden el confort ambiental (el cual denominamos como “condiciones del ambiente de trabajo”), en esta dimensión si se elimina el ítem 91 “Existe buena ventilación en mi lugar de trabajo” aumenta la confiabilidad alfa de 0.854 a 0.889 y omega de 0.859 a 0.890, sin embargo, se decidió no eliminarlo dada la relevancia que representa una “buena ventilación” para el confort en el lugar de trabajo.

El factor CL (Control Laboral) quedaría conformado por 6 ítems que miden el control laboral, aquí no se opta por la eliminación de ninguno pues de hacerlo disminuiría la confiabilidad, mientras que el factor RT evalúa las relaciones de trabajo positivas mediante 5 ítems.

El factor 6 tiene valores de alfa y omega menores a 0.7. Para el caso del factor 7 no se pudieron calcular los índices de confiabilidad debido en primer lugar a que dos ítems no son suficientes para conformar un factor y en segundo que las prueban

requieren al menos tres para sus cálculos; retomando el factor 2 solo se agrupan los ítems P202, P182 y P203 que evalúan aspectos como falta de energía, necesidad de descanso e impedimentos de concentración en el trabajo provocados por conflictos en el hogar. Algo similar sucede con el factor 6 que contiene los ítems P196, P192, P180 que evalúan sintomatología depresiva y con el factor 7 que refiere a problemas familiares y se compone de los ítems P200 y P201.

Dada la cantidad de ítems en estos factores mencionados (factor 2, 6 y 7) se optó por probar realizar un análisis factorial exploratorio de manera independiente que incluyera sólo estos ítems en donde se obtuvo un valor KMO de 0.825 y una prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2=1719.858$ gl= 28, $P=.000$) lo cual hace factible el uso de la técnica y arroja una estructura unifactorial que explica el 43.872% de la varianza, a continuación, se muestra la matriz respectiva:

Tabla 6. AFE de los factores 2, 6 y 7.

AFE (N=747)	
Ítem	F1
P200	.697
P201	.676
P203	.665
P182	.610
P192	.601
P196	.575
P202	.520
P180	.419
Autovalores	3.510
Varianza Explicada	43.872%
Alfa (α)	0.801
IC (95%) LI	0.779
IC (95%) LS	0.821
Omega (ω)	0.805

AFE (N=747)	
IC (95%) LI	0.783
IC (95%) LS	0.826

La confiabilidad es:

Tabla 7. Confiabilidad de los factores 2, 6 y 7.

	Alfa (α)	Omega (ω)
F1 sin eliminación	0.801	0.805
P200	0.797	0.795
P201	0.763	0.759
P203	0.781	0.782
P182	0.776	0.777
P192	0.773	0.784
P196	0.777	0.786
P202	0.774	0.772
P180	0.786	0.791

Como se puede observar en caso de eliminar cualquiera de los 8 ítems disminuiría la confiabilidad de la escala por lo cual se optó por mantenerlos y denominar a la Escala como “Efectos Saluto-Productivos” puesto que son problemas o situaciones incluyendo las de salud, pero que solamente que tienen el potencial de afectar el desempeño en el trabajo.

Finalmente se analizó la Escala de Entorno Organizacional Favorable que mide esta categoría propuesta por la NOM-035 de la STPS al momento de realizar el correspondiente Análisis Factorial Exploratorio arrojó una media KMO=.908, respecto a la prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2=5000.827$ gl= 91, P=.000) se obtuvo un resultado significativo indicando la plausibilidad del análisis y alcanzando a explicar el 55.76% de la varianza.

Seguendo los mismos criterios de los AFE anteriores a continuación se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 8. Cargas factoriales de la escala "Entorno Organizacional Favorable"

Ítem	AFE(N=747)			
	Media	Desv. E.	EE	DL
P126	4.57	0.946	.797	-.340
P128	4.39	1.054	.780	-.422
P129	4.59	0.905	.769	-.401
P125	4.51	1.006	.740	-.382
P127	4.07	1.268	.643	-.451
P124	4.7	0.79	.614	-.250
P156	4.45	1.085	.582	-.396
P154	4.63	0.944	.492	-.344
P134	4.27	1.281	.375	-.337
P161	3.89	1.363	.392	-.886
P162	4.14	1.261	.501	-.828
P160	3.89	1.357	.405	-.822
P165	3.8	1.49	.540	-.603
P163	3.85	1.393	.508	-.599
Autovalores			6.053	1.754
Varianza Explicada			43.234%	12.529%
Alfa (α)			0.794	0.861
IC (95%) LI			0.773	0.844
IC (95%) LS			0.813	0.877
Omega (ω)			0.823	0.858

Ítem	AFE(N=747)			
	Media	Desv. E.	EE	DL
	IC (95%) LI		0.804	0.842
	IC (95%) LS		0.842	0.874

El significado de las abreviaciones de las columnas de la tabla anterior es:

- EE: Entorno Estimulante
- DL: Desarrollo Laboral

Como se puede observar en este caso nos arroja una estructura bifactorial en la que todos los ítems tienen cargas mayores a 0.40

Respecto al análisis de confiabilidad si se eliminan los elementos encontramos que:

Tabla 9. Confiabilidad de la escala "Entorno Organizacional Favorable"

	Alfa (α)	Omega (ω)
EE sin eliminación	0.794	0.823
P124	0.767	0.803
P125	0.749	0.787
P126	0.745	0.782
P127	0.762	0.799
P128	0.744	0.780
P129	0.749	0.787
P134	0.802	0.839
P156	0.841	0.847
P154	0.781	0.817
DL sin eliminación	0.861	0.858
P160	0.821	0.816
P161	0.813	0.811
P162	0.815	0.809
P163	0.854	0.858
P165	0.857	0.862

Dadas las semejanzas de los ítems se optó por nombrar al factor 1 como “Entorno Estimulante” pues incluye reactivos propios del compromiso, gusto y adquisición de habilidades en el trabajo mientras que el factor 2 se denominará “Desarrollo Laboral” al aludir a la recepción de capacitación y a la existencia de oportunidades de crecimiento en la empresa.

Para el caso del primer factor se contemplaban 9 ítems, es relevante señalar que, aunque aumenta la confiabilidad al eliminar el ítem 134 “Tengo espacios de descanso dentro de mi jornada laboral” se optó por mantenerlo debido a la relevancia del tema en la dimensión y a carecer de un aumento sustancial de la misma que valga la pena la eliminación. Eliminar el ítem 156 “me queda claro que es lo que se espera de mí en la organización” aumenta los valores de alfa y omega a 0.841 y 0.874 respectivamente, decidió eliminarse este ítem toda vez que analizando el contenido de este, se orienta más a hacia la claridad del rol más que a alguna situación que pueda generar compromiso, gusto o adquisición de habilidades. Por tal motivo los ítems de esta escala se reducen a 8.

Para el segundo factor “DL” (Desarrollo Laboral) sucede algo particular y es que de eliminar el ítem 165 “La empresa me brinda oportunidades de crecimiento por mi desempeño en el trabajo” únicamente aumenta el coeficiente omega mientras que alfa disminuye, a pesar de que omega es un estimador más preciso que alfa no se elimina este ítem dada la relevancia de las oportunidades de crecimiento a nivel de la validez de contenido es importante mantenerla.

Finalmente se muestran en la siguiente tabla la conformación de ítems y la denominación de las dimensiones de las escalas correspondientes.

Tabla 10. Escalas y Dimensiones del Cuestionario “Factores psicosociales” de la Batería PsicoMAT®. Se muestran valores de alfa y omega, según subescala.

Escala	Subescala	Jamovi V. 1.2.2.7		Ítems
		Alfa (α)	Omega (ω)	
1.-Exposición a Riesgo Psicosocial	Carga de Trabajo	0.718	0.728	111,112,113,109,110,115
	Discomfort Ambiental	0.717	0.747	95,94,93,89
	Jornada de Trabajo	0.693	--	132,133
	Violencia Laboral Jefe	0.771	0.787	151,150,153
	Violencia Laboral Compañeros	0.749	0.770	146, 145,147,149
2.-Factores Salutogénicos	Liderazgo Positivo	0.888	0.895	143,142,144,141,120,152
	Relaciones de Trabajo	0.851	0.851	140,138,139,119,148
	Control laboral	0.724	0.724	105,104,107,103,106,101
	Condiciones del ambiente de Trabajo	0.854	0.859	98,97,99,91
3.-Efectos saluto-productivos	Efectos saluto-productivos	0.801	0.805	201,203,202,200,182,192,196,180
4.-Entorno Organizacional Favorable	Entorno Estimulante	0.841	0.874	126,125,129,128,124,127,154,134
	Desarrollo Laboral	0.861	0.858	161,160,162,165,163

5.2.2.9 Análisis Factorial Confirmatorio

Se realizaron análisis factoriales confirmatorios o AFC en adelante para corroborar las estructuras propuestas, se utilizó una muestra de 453 trabajadores diferente a la muestra en la que se efectuaron los análisis factoriales exploratorios siguiendo los criterios de Ruíz, Pardo y San Martín (2010) se utilizaron los indicadores sugeridos por Tanaka (1993) utilizando como método de estimación mínimos cuadrados o ULS por sus siglas en inglés.

Asimismo, se calcularon índices de ajuste absoluto de acuerdo con lo requisitado en la NOM-035 que en su numeral 7.5 indica:

Los cuestionarios que desarrolle el centro de trabajo para la identificación y análisis de los Factores de Riesgo Psicosocial y la evaluación del entorno organizacional, en caso de no utilizar los establecidos en las Guías de referencia II y III de esta Norma, deberán estar validados conforme a lo siguiente:

- a) La validación deberá realizarse en trabajadores cuyos centros de trabajo se ubiquen en el territorio nacional;
- b) El número de individuos que se utilizó para realizar la validación deberá ser mayor o igual a 10 veces por cada reactivo contemplado inicialmente;
- c) Tener medidas de consistencia interna con los coeficientes siguientes:
 - 1) De confiabilidad (alfa de Cronbach) superiores a 0.7, y
 - 2) De correlación (Pearson o Spearman), con r mayor a 0.5, y significancia menor o igual a 0.05;
- d) Tener validez de constructo mediante análisis factorial confirmatorio cumpliendo con medidas e índices de ajuste siguientes:
 - 1) De ajuste absoluto con los índices:
 - I. Índice de Bondad de Ajuste, GFI (Goodness of Fit Index), mayor a 0.90.

- II. Residuo cuadrático medio, RMSR (Root Mean Square Residual), cercana a 0 y máximo 0.08, o
- III. Error de aproximación cuadrático medio, RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation), menor a 0.08;
- 2) De ajuste incremental o relativo con el índice de ajuste normado, NFI (Normed Fit Index), mayor a 0.90, y
- 3) De parsimonia con el índice Ji cuadrada normada: X^2/df menor o igual a 5, y
- e) Se apliquen en población trabajadora de características semejantes a la población trabajadora en que se validó.”

a) Análisis Confirmatorio de la Escala de Exposición a Factores de Riesgo Psicosocial

Para esta escala se contrastaron 3 modelos definidos como:

- Modelo 1: compuesto por 5 dimensiones y un total de 19 ítems.
- Modelo 2: compuesto por 5 dimensiones, pero quitando el ítem P89 y un total de 18 ítems.
- Modelo 3: compuesto por 4 dimensiones, pero quitando el ítem P89, P132 y P133 quedando un total de 17 ítems.

Tabla 11. Índices de bondad

Modelo factorial	χ^2	CFI	GFI	NFI	RMSEA	IC (90%)		SRMR
						LI	LI	
Modelo 1 (gl: 171)	5358.894	0.925	0.978	0.901	0.078	0.071	0.085	0.058
Modelo 2 (gl: 153)	4962.765	0.943	0.982	0.919	0.070	0.062	0.078	0.055
Modelo 3 (gl: 120)	4530.212	0.946	0.983	0.925	0.074	0.065	0.082	0.056

Para este caso y de acuerdo con los criterios de Escobedo, Hernández, Estebané y Martínez (2016) los tres modelos muestran índices aceptables sin embargo el modelo que presentó mejores índices en general es el 3, salvo su Error de aproximación cuadrático medio (RMSEA) pues comparando los 3 es el segundo más cercano del límite de lo inaceptable para un buen ajuste del modelo, motivo por el cual se considera pertinente optar por el modelo 2.

A continuación, se presenta la matriz de las cargas factoriales de cada uno de los modelos a contrastar:

Tabla 12. Matriz de cargas factoriales, según modelo.

Ítem	Modelo 1					Modelo 2					Modelo 3				
	VLC	CT	DA	JT	VLJ	VLC	CT	DA	JT	VLJ	VLC	CT	DA	JT	VLJ
P145	0.818					0.812					0.825				
P146	0.740					0.740					0.733				
P147	0.599					0.603					0.603				
P149	0.446					0.448					0.441				
P109		0.775					0.769					0.733			
P110		0.615					0.618					0.625			
P111		0.723					0.720					0.712			
P112		0.854					0.865					0.893			
P113		0.958					0.951					0.956			
P115		0.429					0.435					0.435			
P89			0.469					-					-		
P93			0.537					0.561					0.565		
P94			1.217					1.140					1.131		
P95			0.954					1.012					1.016		
P133				0.539					0.748					-	
P132				0.752					0.542					-	
P150					0.765					0.763					0.780
P151					0.741					0.743					0.751
P153					0.552					0.551					0.528

Adicionalmente se presentan los índices de confiabilidad para esta aplicación:

Tabla 13. Índices de confiabilidad para el modelo 2

Dim	Alfa	IC 95%		Omega	IC 95%	
		LI	LS		LI	LS
VLC	0.751	0.713	0.785	0.771	0.736	0.805
CT	0.712	0.670	0.751	0.716	0.675	0.756
DA	0.704	0.658	0.745	0.742	0.704	0.780
JT	-	-	-	-	-	-

Dim	Alfa	IC 95%		Omega	IC 95%	
		LI	LS		LI	LS
VLJ	0.805	0.773	0.833	0.828	0.801	0.856
DA -P89	0.757	0.717	0.791	0.787	0.753	0.821

Nota: DA-P89: Discomfort Ambiental sin ítem 89.

Una vez analizados los resultados para esta escala encontramos que:

- La confiabilidad aumenta sí se elimina el ítem 89
- A la vez el modelo 2 que contempla esta eliminación es el que presenta un equilibrio entre índices de bondad de ajuste adecuados y un RMSEA aceptable

Por tanto, se determina que el modelo idóneo a utilizar es el 2 por los motivos antes señalados.

b) Análisis Confirmatorio de la Escala de Factores Salutogénicos

Para esta escala se pusieron a prueba 3 modelos que consideran:

- Modelo 1: integrado por 4 dimensiones con un total de 21 ítems.
- Modelo 2: integrado por 4 dimensiones, pero quitando el ítem P152 dado el aumento de confiabilidad en alfa y omega quedando un total de 20 ítems.
- Modelo 3: integrado por 4 dimensiones y restando los ítems P152, P91 y P148 quedando un total de 18 ítems.

Tabla 14. Índices de bondad de ajuste la Escala de Factores Salutogénicos

Modelo factorial	χ^2	CFI	GFI	NFI	RMSEA	IC (90%)		SRMR
						LI	LI	
Modelo 1 (gl: 210)	23376.793	0.962	0.981	0.955	0.103	0.097	0.109	0.059
Modelo 2 (gl: 190)	21690.918	0.961	0.980	0.954	0.106	0.100	0.112	0.060
Modelo 3 (gl: 153)	17870.504	0.965	0.982	0.958	0.104	0.097	0.111	0.060

Para esta escala se encontraron Errores de aproximación cuadráticos medios (RMSEA) inaceptables, aunque cabe destacar que todos los demás índices cumplen los criterios satisfactoriamente.

Haciendo las matrices factoriales respectivas:

Tabla 15. Matrices factoriales de la escala Factores Salutogénicos

Ítems	Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	LP	CAM	CL	RT	LP	CAM	CL	RT	LP	CAM	CL	RT
P143	1.152				1.146				1.149			
P142	1.153				1.151				1.148			
P144	1.107				1.095				1.090			
P141	0.905				0.914				0.919			
P120	0.745				0.759				0.759			
P152	0.695				-				-			
P97		1.204				1.199				1.231		
P98		1.045				1.044				1.119		
P99		1.090				1.097				1.144		
P91		0.989				0.988				-		
P105			0.698				0.702				0.719	
P107			0.582				0.581				0.589	
P103			0.670				0.675				0.666	
P104			0.914				0.910				0.922	
P106			0.685				0.683				0.687	
P101			0.930				0.929				0.906	
P140				0.890				0.896				0.925
P138				0.841				0.847				0.868
P139				0.988				0.990				1.001
P119				0.672				0.679				0.684
P148				0.790				0.769				-

Los coeficientes de confiabilidad de cada modelo son:

Tabla 16. Coeficientes de confiabilidad de la escala Factores Salutogénicos

Modelo	Dim	Alfa	IC 95%		Omega	IC 95%	
			LI	LS		LI	LS
1	LP	0.876	0.857	0.893	0.885	0.869	0.902
	RT	0.858	0.836	0.878	0.862	0.841	0.882
	CL	0.710	0.666	0.749	0.712	0.670	0.753
	CAM	0.822	0.792	0.848	0.827	0.801	0.853
2	LP	0.906	0.892	0.919	0.915	0.903	0.928

Modelo	Dim	Alfa	IC 95%		Omega	IC 95%	
			LI	LS		LI	LS
3	RT	0.858	0.836	0.878	0.862	0.841	0.882
	CL	0.710	0.666	0.749	0.712	0.670	0.753
	CAM	0.822	0.792	0.848	0.827	0.801	0.853
	LP	0.906	0.892	0.919	0.915	0.903	0.928
	RT	0.862	0.840	0.882	0.872	0.853	0.891
	CL	0.710	0.666	0.749	0.712	0.670	0.753
	CAM	0.856	0.831	0.877	0.856	0.833	0.879

Para esta escala se concluye que, dado que los modelos presentan índices de bondad de ajuste muy similares, pero con la misma deficiencia del RMSEA el modelo tres es el que presenta los valores más altos (excepto del RMSEA pues se espera lo contrario) y al comparar estos resultados con los resultados de confiabilidad se encuentra que es justamente este modelo 3 el menos desfavorecido y el que mejor ajuste proporciona.

c) Análisis Confirmatorio de la Escala de Efectos Saluto-Productivos

Para esta escala se contrastaron dos modelos

- Modelo 1: consta de la escala con una estructura unidimensional integrada por 8 ítems.
- Modelo 2: consta de una escala que se divide en tres factores dos con 3 ítems cada uno y uno con 2.

A continuación, se presentan los índices utilizados para evaluar los modelos:

Tabla 17. Índices de bondad de ajuste de la escala Efectos Saluto-Productivos

Modelo factorial	χ^2	CFI	GFI	NFI	RMSEA	IC (90%)		SRMR
						LI	LI	
Modelo 1 (gl: 28)	1527.919	0.977	0.990	0.964	0.062	0.043	0.082	0.079
Modelo 2 (gl: 28)	1527.919	0.985	0.993	0.974	0.054	0.032	0.076	0.064

Las siguientes cargas factoriales:

Tabla 18. Cargas factoriales de la escala Efectos Saluto-Productivos

Ítems	Modelo 1	Modelo 2		
	ESP	F2	F6	F7
P202	0.669	0.687		
P203	0.434	0.442		
P182	0.954	1.006		
P180	0.698		0.750	
P192	0.506		0.538	
P196	0.365		0.390	
P200	0.281			0.365
P201	0.574			0.821

A su vez se obtuvieron sus niveles de confiabilidad con intervalos de confianza de 95%:

Tabla 19. Niveles de confiabilidad de la escala Efectos Saluto-Productivos

Modelo	Dim	Alfa	IC 95%		Omega	IC 95%	
			LI	LS		LI	LS
1	ESP	0.803	0.776	0.828	0.809	0.783	0.836
2	F2	0.671	0.619	0.716	0.697	0.646	0.748
	F6	0.671	0.615	0.720	0.678	0.628	0.728
	F7	-	-	-	-	-	-

Por mejoras mínimas en los índices de ajuste y con el costo de confiabilidad nos quedamos con el modelo 1, el unifactorial.

d) Análisis Confirmatorio de la Escala de Entorno Organizacional Favorable

Para la Escala de Entorno Organizacional Favorable se sometieron a prueba tres modelos:

- Modelo 1: compuesto por dos dimensiones con 9 y 5 ítems respectivamente o la totalidad de los propuestos por el AFE.

- Modelo 2: compuesto por dos dimensiones con 8 y 4 cada una debido a que se retiran el P134 y el P165 por aumentar la confiabilidad.

Tabla 20. Índices de bondad de ajuste de la escala Entorno Organizacional Favorable

Modelo factorial	χ^2	CFI	GFI	NFI	RMSEA	IC (90%)		SRMR
						LI	LI	
Modelo 1 (gl: 91)	11174.344	0.980	0.987	0.974	0.080	0.070	0.089	0.060
Modelo 2 (gl: 78)	8057.494	0.986	0.990	0.978	0.062	0.052	0.073	0.056

Las cargas factoriales en cada uno de los modelos son las siguientes:

Tabla 21. Cargas Factoriales de la escala Entorno Organizacional Favorable

Ítems	Modelo 1		Modelo 2	
	EE	DL	EE	DL
P124	0.390		0.402	
P125	0.709		0.711	
P126	0.667		0.683	
P127	0.831		0.864	
P128	0.771		0.776	
P129	0.594		0.610	
P134	0.576		0.577	
P154	0.473		0.478	
P156	0.682		-	
P160		0.943		0.991
P161		1.010		1.072
P162		0.924		0.953
P163		0.867		0.847
P165		0.969		-

Asimismo, los índices de confiabilidad obtenidos son:

Tabla 22. Índices de confiabilidad de la escala Entorno Organizacional Favorable

Modelo	Dim	Alfa	IC 95%		Omega	IC 95%	
			LI	LS		LI	LS
1	EE	0.842	0.819	0.863	0.846	0.825	0.867
	DL	0.843	0.818	0.865	0.839	0.815	0.862
2	EE	0.857	0.836	0.875	0.861	0.842	0.881
	DL	0.835	0.808	0.859	0.842	0.818	0.866

Por una mejora pequeña pero sustancial de los índices de bondad de ajuste se considera como más apropiado el modelo 2 aunado a las ventajas en confiabilidad que presenta y con el menor Error de aproximación cuadrático medio (RMSEA).

5.2.2.10 Perfiles de Riesgo

Como se anticipó en el numeral 2.2.2, FPsiCoMAT® considera 9 perfiles de riesgos con la finalidad de establecer programas de intervención en forma jerarquizada, en este sentido, y dado que el cuestionario identifica aspectos positivos y negativos dentro de la organización, se propusieron 3 niveles de riesgo para cada uno de ellos considerando la siguiente semaforización:



Figura 4. Semáforo de riesgos de los aspectos positivos y negativos de FPsiCoMAT®.

La combinación de estos aspectos en forma matricial llevó a 9 perfiles que pueden presentar los trabajadores, los cuales se codificaron en forma alfanumérica, considerando por conveniencia la forma alfabética con las letras “A”, “B” y “C”, ordenándolas por fila en cada columna, de arriba hacia abajo, los códigos numéricos corresponden al producto de combinar los códigos de los niveles de riesgo para los aspectos positivos y negativos, quedando de la manera siguiente:

Aspectos negativos				Aspectos positivos
Alto (3)	A13	A23	A33	
Medio (2)	B12	B22	B32	
Bajo (1)	C11	C21	C31	
	Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)	

Figura 5. Perfiles de riesgo.

Posteriormente se denominó cada perfil como sigue:

-			
Alto 3	Aspectos negativos "Bajo" y aspectos positivos "Alto" A13 Trabajador con circunstancias favorables y entorno de crecimiento	Aspectos negativos "Medio" y aspectos positivos "Alto" A23 Trabajador con complicaciones moderadas pero protegido	Aspectos negativos "Alto" y aspectos positivos "Alto" A33 Trabajo desafiante
Medio 2	Aspectos negativos "Bajo" y aspectos positivos "Medio" B12 Trabajo neutral	Aspectos negativos "Medio" y aspectos positivos "Medio" B22 Punto de equilibrio	Aspectos negativos "Alto" y aspectos positivos "Medio" B32 Trabajador en circunstancias adversas
Bajo 1	Aspectos negativos "Bajo" y aspectos positivos "Alto" C11 Trabajador indiferente	Aspectos negativos "Medio" y aspectos positivos "Bajo" C21 Trabajador en riesgo	Aspectos negativos "Alto" y aspectos positivos "Bajo" C31 Trabajador Vulnerable
	Bajo 1	Medio 2	Alto 3

Figura 6. Descripción de los perfiles de riesgo.

Al momento de graficar los perfiles antes referidos, se obtiene lo siguiente:

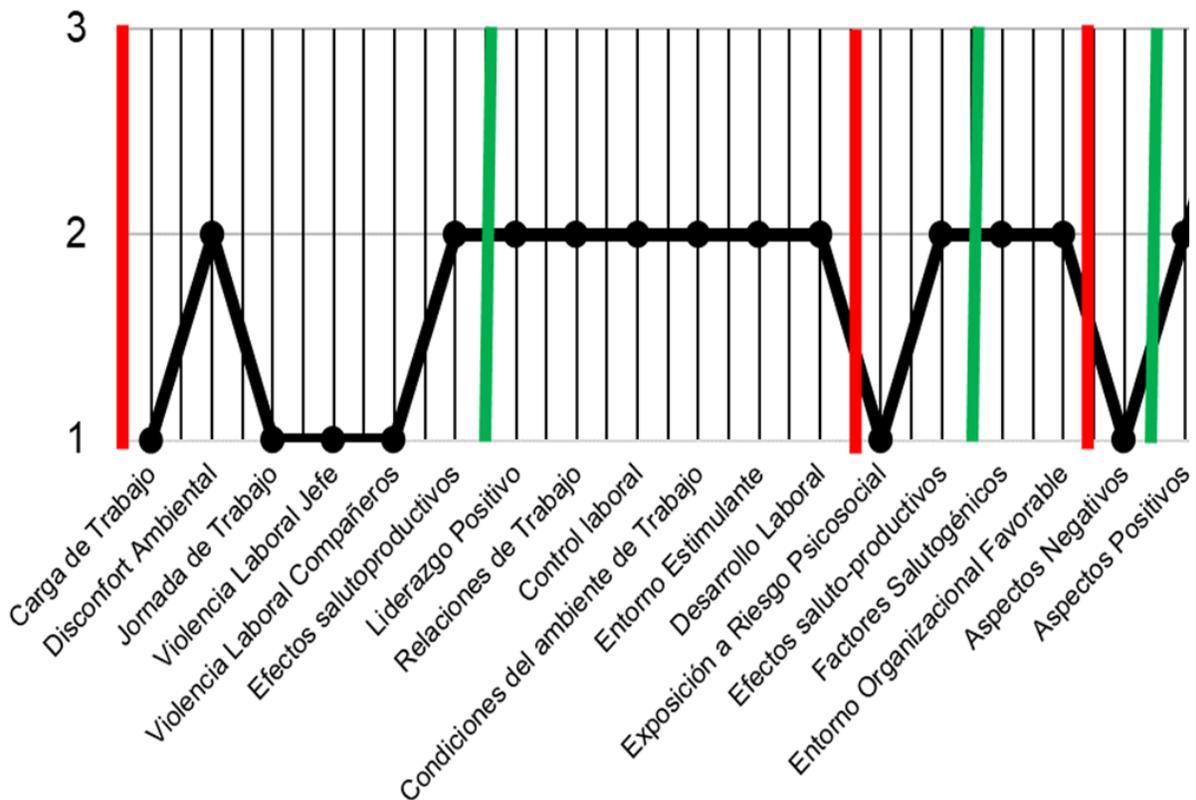


Figura 7. Gráfico representativo de uno de los perfiles de riesgo.

En esta gráfica se puede encontrar:

- en el eje horizontal cada una de las dimensiones evaluadas
- en el eje vertical números 1, 2 y 3 que expresan los niveles como Bajo=1, Medio=2 y Alto=3

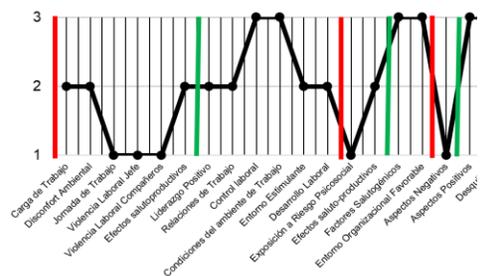
Existen líneas rojas que se encuentran antes de los puntos, éstas indican que a partir de ellas se observarán las dimensiones que evalúan los aspectos negativos, el valor 3 representan riesgo alto.

Las líneas verdes indican que a partir de ellas se observarán los aspectos positivos, el valor 1 representan riesgo alto, es decir, que esos aspectos positivos dejaron de serlo para convertirse en aspectos negativos.

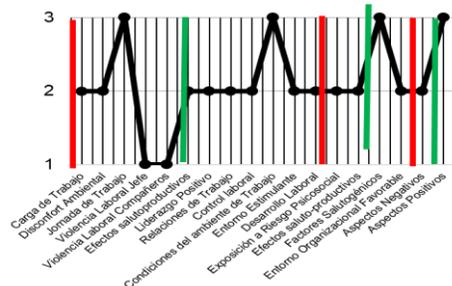
Los programas de intervención se formulan priorizando acciones de intervención para los aspectos negativos con valor de 3 y aspectos positivos con valor de 1, es decir, aspectos negativos altos y aspectos positivos bajos.

Para ejemplificar el patrón de respuestas de los perfiles propuestos, se muestra a continuación, los perfiles obtenidos de una de las empresas participantes:

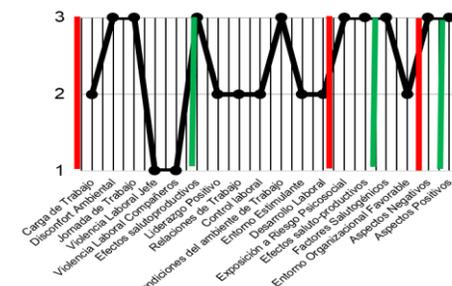
Perfil A13 NAN Bajos y NAP Alto



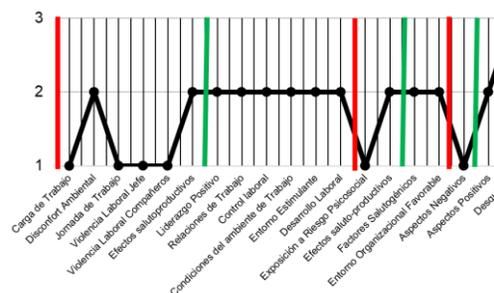
Perfil A23 NAN Medio y NAP Alto



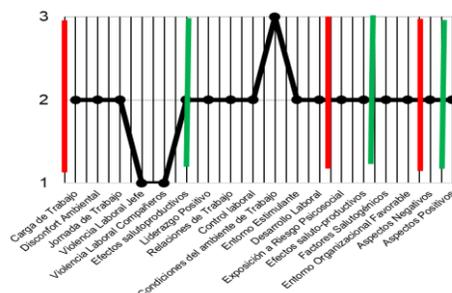
Perfil A33 NAN Altos y NAP Alto



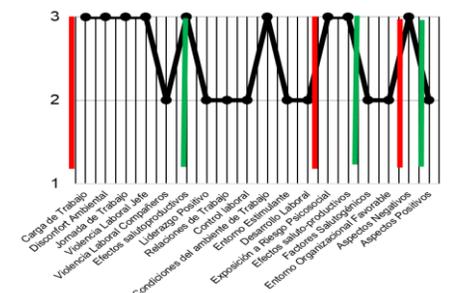
Perfil B12 NAN Bajos y NAP Medio



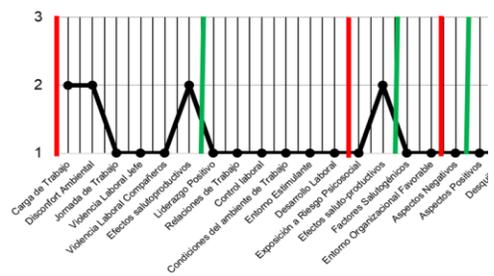
Perfil B22 NAN Medio y NAP Alto



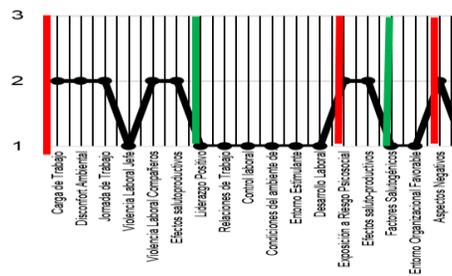
Perfil B32 NAN Alto y NAP Alto



Perfil C11 NAN Bajos y NAP Bajo



Perfil C21 NAN Medio y NAP Bajo



Perfil C31 NAN Alto y NAP Alto

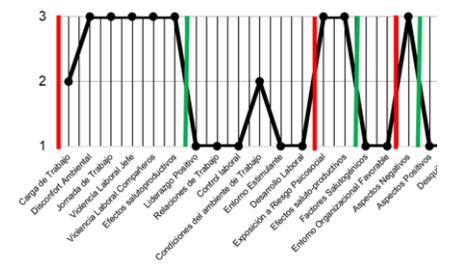


Figura 8. Representación gráfica de los 9 perfiles de riesgo del cuestionario “Factores Psicosociales” de la Batería FPsicoMAT®, donde: NAN: Nivel de Aspectos Negativos, el valor de 3 representa riesgo alto, el valor de 1 representa riesgo bajo. NAP: Nivel de Aspectos Positivos, el valor de 1 representa riesgo alto mientras que el valor 3 representa riesgo bajo.

La figura anterior muestra cada uno de los 9 perfiles de riesgo ya señalados, dependiendo del nivel de percepción de los aspectos positivos o negativos es el nivel de riesgo que se representa numéricamente, recordemos que el valor de 3 para los aspectos negativos, que se indican de la línea roja en adelante, representa riesgo alto; en ese mismo sentido, valores de 1 de las subescalas que se muestran posterior a la línea verde, indican también riesgo alto, es decir que dejaron de percibirse como aspectos positivos (recordemos que el valor de las escalas se invierte).

La información visual ayuda a la toma de decisiones de manera más ágil y dirigida, toda vez que permite identificar las subescalas que deben atenderse en forma priorizada. De manera complementaria, el análisis permite identificar áreas de trabajo, puestos y turnos a los que pertenecen el grupo de individuos que presentan estos perfiles, lo que hace que la intervención sea más específica.

5.2.2.11 Conclusiones

El cuestionario “Factores Psicosociales” de la Batería FPsiCoMAT® puede ayudar a las organizaciones en la prevención asertiva de Factores de Riesgo Psicosocial, sin embargo, se considera necesario seguir aplicando la misma en varios estados de la república mexicana a fin de identificar si el comportamiento por perfil se mantiene bajo la premisa de heterogeneidad que existe por la cultura y el entorno social.

5.2.2.12 Limitaciones

El cuestionario “Factores Psicosociales” de la Batería FPsiCoMAT® cumple con los supuestos estadísticos que solicita la NOM-035-STPS-2018 en todas sus subescalas, salvo en la denominada “Jornada de Trabajo” que presentó valores de alfa (α) = 0.693 y omega (ω) no se pudo calcular, lo anterior a que la autora decidió incluir sólo 2 ítems toda vez que en el cuestionario de historia laboral, identifica el número de horas que se labora por día, semana y mes, trabajos nocturnos y rotación de turnos; al respecto de ello, se integrarán estos ítems en la escala mencionada para proceder nuevamente con la validación de la misma.

Capítulo VI. Determinación de Biomarcadores de Efecto Temprano

6.1 Objetivo General

El objetivo del presente estudio fue identificar Biomarcadores de Efecto Temprano que mejor reflejen la exposición a los Factores de Riesgo Psicosocial evaluados por el cuestionario “Factores Psicosociales” validado.

6.1.1 Objetivos Específicos

- Seleccionar Biomarcadores de Efecto Temprano relacionados con los mecanismos de respuesta al estrés.
- Identificar los Biomarcadores de Efecto Temprano que puedan reflejar mejor la exposición a Factores de Riesgo Psicosocial, en una población de trabajadores mexicanos, mediante análisis estadístico de correlación bivariada.

6.2 Método

6.2.1 Selección de Biomarcadores de Efecto Temprano

Se realizó una búsqueda de la literatura sobre los Biomarcadores que han sido utilizados para evaluar Factores de Riesgo Psicosocial, se identificó que los más utilizados, son los relacionados con el eje hipotálamo-pituitario-adrenal (HPA), específicamente el cortisol, y con el sistema inmune citocinas proinflamatorias como las interleucinas IL-4, IL-6 (Mir, 2012; Gómez-Alcaina, Montero-Marín, De Marzo, Pereira y García-Campayo, 2013; Morera, Tempesti, Pérez y Medrano, 2019).

Se ha descrito que en respuesta al estrés participan el Sistema Nervioso Central, el Sistema Endócrino y el Sistema Inmune, los cuales son los encargados de mantener al organismo en equilibrio, según sea la exigencia, ya sea por impulsos

nerviosos, liberación de hormonas o de citocinas, respectivamente (Gómez González y Escobar., 2006; De Nicola, 2015).

Los 3 sistemas antes referidos son reguladores de varias funciones biológicas y tienen una comunicación estrecha de manera bidireccional (Beltrán, 2011). Se identificó que para el caso del estrés, éste se percibe por el sistema nervioso central, el cual mediante una respuesta coordinada, libera noradrenalina (NA) en diversas estructuras como una respuesta inmediata ante el fenómeno de “lucha o la huida”, la segunda mayor activación en respuesta al estrés es la activación neuroendocrina mediante el eje Hipotálamo-Pituitario-Adrenal (HPA), lo que conlleva al aumento de la producción de una proteína del Hipotálamo llamada hormona liberadora de corticotropina (CRH), ésta se estimula también por la NA y su modulación inhibitoria está dada por el Cortisol (Mucio-Ramírez, 2007).

Existe una regulación bidireccional entre la CRH y el cortisol, toda vez que cuando la CRH entra a torrente sanguíneo se transporta entre otros lugares, al lóbulo anterior de la hipófisis en donde estimula la secreción de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH) la cual promueve a su vez, la secreción de cortisol en la corteza suprarrenal, este gap de retroalimentación se cierra cuando el nivel de cortisol en plasma se incrementa lo suficiente para inhibir en el hipotálamo e hipófisis la liberación de CRH y ACTH (Cortés et al. 2018).

De manera adicional, se ha descrito que el aumento de la secreción de glucocorticoides como el cortisol en respuesta al estrés, puede afectar al sistema inmune de manera inmediata, aumentando entre otras, la expresión de IL-6 (Beltrán, 2011).

El Glucagón es otro biomarcador de efecto y tiene gran relevancia toda vez que se asocia a diversas enfermedades metabólicas, entre las que se destaca la diabetes. Este biomarcador se secreta en respuesta a una variedad de señales metabólicas, como los cambios de glucosa en sangre, ciertos aminoácidos, algunos

ácidos grasos y en respuesta al estrés por activación del sistema nervioso simpático (Janah et al. 2019) y parasimpático (Taborsky y Mundinger, 2012).

Mantener al organismo fuera de su estado de equilibrio puede llevar a alteraciones a la salud que, de mantenerse, puedan dar lugar al desarrollo de diversas enfermedades; por ejemplo, están demostrados efectos perjudiciales a la salud por el exceso de cortisol, como atrofia neuronal, trastornos de memoria, atrofia de piel, trastornos endócrinos, cardiovasculares, digestivos, disminución del sistema inmune, etc. (González y González, 2015), incrementos de citocinas proinflamatorias como la IL-6 se asocian con obesidad y resistencia a la insulina; Jones, Tan y Bloom (2012) señalan que en pacientes en situaciones de estrés como quemaduras, infarto al miocardio, cirugías, entre otras, se observa un aumento en la producción de Glucagón contribuyendo a la hiperglicemia que acompaña a este tipo de situaciones, niveles elevados de Glucagón se asocian también con el aumento del gasto cardiaco (Lucchesi, 1968), autofagia celular (Arstila, 1968), diabetes (Raskin y Unger, 1978; González-Mujica, 2019) así como con la disminución de colesterol y lipoproteínas de baja densidad (Brown, Salter, Fears y Brindley, 1989). Alteraciones en la CRH se asocian con enfermedades psiquiátricas relacionadas con el estrés, como la depresión mayor y el sueño (Peñalva, 2001).

Cabe mencionar que existe limitada evidencia sobre el análisis simultáneo de biomarcadores de efecto temprano por exposición a Factores de Riesgo Psicosocial, por lo que el presente estudio tuvo como propósito evaluar varios a fin de identificar si pueden reflejar la exposición a estos; al respecto, se seleccionaron la NA, la HRC, el cortisol, la IL-6 y el Glucagón debido a la estrecha relación de comunicación entre ellos, que señala la literatura que ya hemos mencionado. A continuación, se muestra de manera esquemática la intercomunicación de los biomarcadores seleccionados (figura 9).

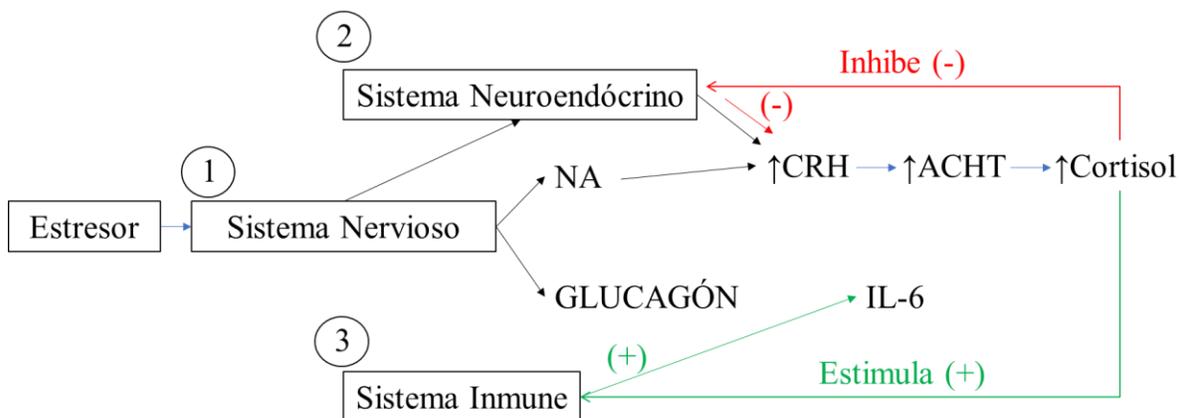


Figura 9. Representación esquemática de la modulación de Biomarcadores de Efecto Temprano (BET) en respuesta al estrés. Los números representan el orden de activación ante un evento estresor de acuerdo con lo señalado en la literatura. El signo ↑ representa aumento y el signo (+) significa que ese aumento estimula la producción o síntesis del BET que se indica, y el signo (-) indica lo contrario. Fuente: elaboración propia.

6.2.2 Diseño de estudio

6.2.2.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional (transversal) de tipo descriptivo y analítico toda vez que se analizó el efecto de la exposición a Factores de Riesgo Psicosocial percibidos en una población de trabajadores mexicanos, en los biomarcadores de efecto temprano seleccionados.

6.2.2.2 Participantes.

Participaron trabajadores de una empresa mexicana con actividad económica “elaboración de productos químicos” ubicada en el Estado de México.

6.2.2.3 Consideraciones éticas.

La participación fue voluntaria, los trabajadores firmaron carta de consentimiento informado (CCI), la cual se elaboró con base en la Declaración de Helsinki “Principios Éticos para las investigaciones médicas en seres humanos” misma que fue revisada y dictaminada como “aprobada” por el Comité de Ética CITPSI (anexo 1); el protocolo que respalda la presente investigación fue revisado y aprobado

también por el comité de ética ya señalado, teniendo número de registro institucional CITPsi No. 280119-10. El manejo de la información personal se realizó con apego a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares.

En este estudio si se cumplió el principio de beneficencia para los trabajadores toda vez que se les devolvieron resultados sobre las cantidades cuantificadas de los 5 BET evaluados, junto con sus valores de referencia, señalando el método de análisis. Por solicitud de la empresa, los resultados se entregaron en sobre cerrado señalando nombre del trabajador, al médico de la empresa, comentando con él sobre la posible interpretación de los resultados obtenidos, 5 días después, la empresa envió correo a la suscrita adjuntando evidencia de la entrega de estos a los trabajadores participantes. Adicionalmente, se le entregó a la empresa un reporte escrito que incluyó los mismos apartados que se señalaron en el numeral 5.2.2.5

6.2.2.4 Criterios de Inclusión

Como criterios de inclusión se consideraron los siguientes:

1. Ser trabajador de la empresa participante
2. Haber firmado el consentimiento informado del estudio
3. Que hayan aceptado donar una muestra de sangre entera

6.2.2.5 Instrumentos.

Se aplicó la Batería FPsicoMAT® para recolectar información del trabajador sobre su identificación personal, historia médica, hábitos, síntomas (asociados a hipertensión, obesidad, diabetes, cardiopatías, ansiedad, depresión e ideación suicida), así como sobre la percepción de factores psicosociales (aspectos positivos y negativos del trabajo) y sobre la influencia del trabajo en la familia.

La aplicación de la Batería FPsicoMAT® se llevó a cabo de manera simultánea a la toma de muestras biológicas, es decir, los trabajadores primero donaban su

muestra biológica y posteriormente pasaban a un aula que se adecuó con condiciones ambientales y mobiliario ergonómico para responder la encuesta. La cuantificación de los Biomarcadores de Efectos Temprano se realizó por la técnica de Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay (Gan y Patel, 2013) en el laboratorio de Hiperreactividad Bronquial del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, misma que fue realizada por el Dr. Jaime Chávez Alderete, jefe del laboratorio en comento. Se utilizaron kits de ensayo de alta sensibilidad y excelente especificidad para cada uno de los biomarcadores detectados, marca Cloud-Clone con uso sólo para investigación y no terapéutico, los cuáles fueron adquiridos con recursos económicos propios de la suscrita.

6.2.2.6 Recolección de datos y de muestras biológicas

Se llevaron a cabo reuniones con personal directivo, tomadores de decisiones de las áreas de recursos humanos, seguridad e higiene y salud en el trabajo, así como con todos los trabajadores de la empresa participante. Se les informó sobre el objetivo del estudio, la metodología de abordaje, los beneficios de contar con biomarcadores de efecto temprano y sobre el manejo confidencial de la información que se obtuviera, tanto de la empresa como de los trabajadores.

Por solicitud de la empresa se aplicó FPsico-MAT® en papel, esta se realizó los mismos días en que la empresa llevó a cabo los exámenes médicos periódicos como ya se señaló de manera previa, los trabajadores que firmaron carta de consentimiento informado donaron una muestra de 7 mL que fue recolectada mediante vacoutainer, el cual contenía anticoagulante (ácido etilendiaminatetraacético -EDTA-), la muestra donada se mantuvo en condiciones ambientales hasta su traslado al laboratorio del INER, en donde se centrifugaron a 1000 rpm durante 20 min a 4°C para obtener el suero y resguardarlo a -20°C hasta su uso.

Durante el llenado en papel de la Batería FPsicoMAT® se tuvo personal de apoyo que brindó asesoría a los trabajadores que lo requirieron, se dieron

indicaciones claras sobre su llenado, no se interrumpió durante el mismo, no se condujeron, persuadieron o dirigieron respuestas. Al momento de la recogida de los cuestionarios se revisaba que todas las preguntas estuvieran respondidas. La base capturada de los datos se verificó por una persona diferente a la que capturó, fin de reducir los errores de captura de la información.

6.2.2.7 Procesamiento de datos y de muestras biológicas

Para la base de datos elaborada, se emplearon los paquetes estadísticos Statistics Data Analysis versión 12.0 y Statistical Package for the Social Sciences Versión 22; con el primero se realizaron análisis descriptivos de la población participante y pruebas bivariadas; con el segundo se llevaron a cabo las correlaciones entre los Biomarcadores de Efecto Temprano, y de estos con los Factores de Riesgo Psicosocial.

Para el caso de las muestras biológicas, los sueros fueron procesados todos en conjunto, siguiendo las instrucciones que señalan los manuales de instrucción de cada de los Biomarcadores de Efecto Temprano cuantificados (anexo 2).

6.2.2.8 Resultados

Se tuvo una tasa de respuesta del 89.9%, que corresponden a 80 individuos participantes de un total de 89, de estos, 55 fueron hombres (68.75%) y 25 fueron mujeres (31.25%), el promedio de edad fue de 38.9 ± 10.9 y 33.6 ± 8.3 años, respectivamente, se observan diferencias estadísticamente significativas según sexo, de las variables edad, estatura y peso corporal. No se encontraron diferencias en variables relacionadas con el estilo de vida (tabla 23).

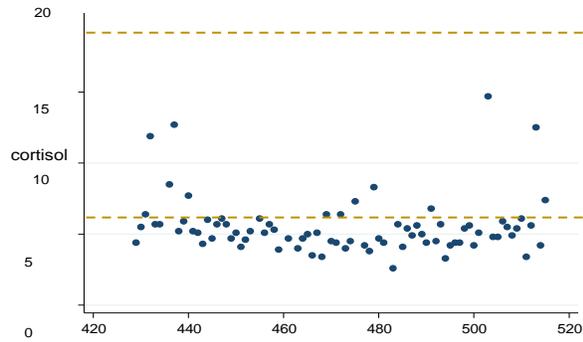
Tabla 23. Características generales de la población participante.

Característica	n = 80	p
Sexo n (%)		
Hombre	55 (68.75)	
Mujer	25 (31.25)	
Edad (años) (Media ± DE) (rango)		0.0183*
Hombre	(38.9 ± 10.9) (18-62)	
Mujer	(33.6 ± 8.3) (21-53)	
Estatura (m) (Media ± DE) (rango)		0.0001*
Hombre	(1.69 ± 0.078) (1.48-1.89)	
Mujer	(1.62 ± 0.061) (1.47-1.7)	
Peso (kg) (Media ± DE) (rango)		0.0046*
Hombre	(80.56 ± 21.06) (47-179)	
Mujer	(67.13 ± 9.64) (51-89)	
IMC (OMS) n (%)		0.1030 ^a
<u>Normal</u> 18.5 – 24.9		
Hombre	16 (20)	
Mujer	10 (12.5)	
<u>Sobrepeso</u> ≥25 y < 30		
Hombre	26 (32.5)	
Mujer	10 (12.5)	
<u>Obesidad</u> ≥ 30		
Hombre	11 (13.8)	
Mujer	3 (3.8)	
Fuma n (%)		0.0693
Hombre	16 (20)	
Mujer	8 (12)	
Ingesta de alcohol n (%)		0.7337
Hombre	39 (48.75)	
Mujer	20 (25)	

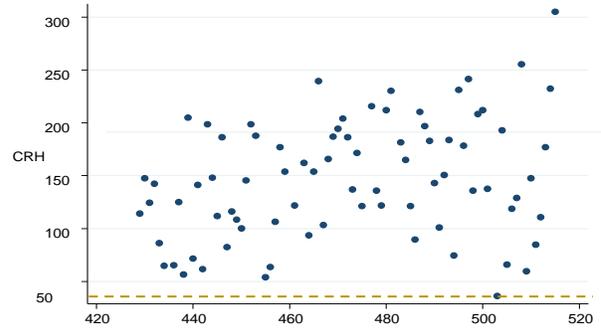
*p<0.05. Prueba t de student para grupos con varianzas diferentes.

^a Prueba de Bartlett (compara medias y varianza de una variable categórica vs una de más de dos categorías).

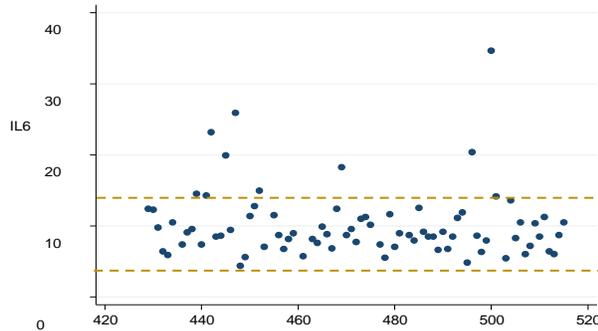
La figura 10 muestra las concentraciones individuales de los biomarcadores de efecto temprano (NA, HCR, cortisol, IL-6 y Glucagón), cuantificados en los 80 individuos participantes.



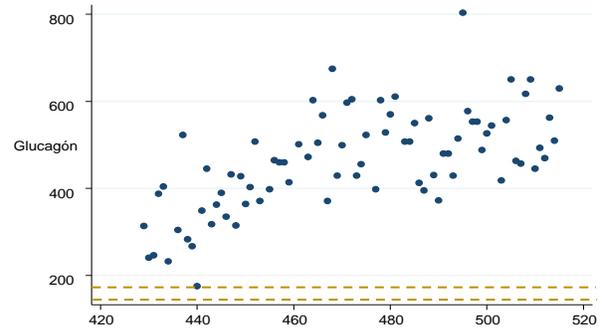
Valores individuales de cortisol en microgramos/decilitro. Las líneas punteadas indican valores de referencia normados en población adulta por la mañana (6.2-19.4 µg/dL).



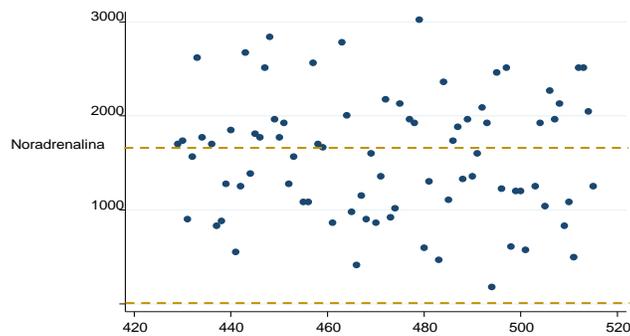
Valores individuales de CRH (pg/ml). La línea punteada indica valor de referencia (≤ 34 pg/ml).



Valores individuales de IL-6 (pg/ml). Líneas punteadas indican rango de referencia (5-15 pg/ml).



Valores individuales de Glucagón (pg/ml). Líneas punteadas indican rango de referencia (50-150 pg/ml).



Valores individuales de NA (pg/ml). Líneas punteadas indican rango de referencia (70-1700 pg/ml).

Figura 10. Valores de los 5 Biomarcadores de Efecto Temprano (BET) cuantificados en los individuos participantes. El eje de la "x" representa el número de código de los 80 individuos participantes, el eje de las "y" representa la escala de los valores de BET. Las líneas punteadas representan valor o rangos de valor de referencia, según Biomarcador.

Las concentraciones de la HCR y Glucagón estuvieron por arriba de sus valores de referencia en el 100% de los individuos participantes, seguidos por la NA e IL-6 en el 43.8% y 7.5% respectivamente. La IL-6 también presentó valores por debajo de su valor de referencia en el 2.5% de los individuos participantes, mientras que el cortisol estuvo por debajo de su valor límite inferior de referencia en el 83.75% (tabla 24).

Tabla 24. Valores de BET en individuos participantes vs valores de referencia, n = 80.

BIOMARCADOR	MEDIA ± D.E (RANGO)	VALOR DE REFERENCIA	% FUERA DEL VALOR DE REFERENCIA
Cortisol (mg/dL)	5.53 ± 2.0 (2.6-14.7)	6.2-19.4	83.75% ↓
CRH (pg/mL)	147.04 ± 56.1 (36.3-304.9)	≤34	100 % ↑
IL6 (pg/mL)	10.14 ± 4.8 (4.4-34.7)	5.0-15.0	2.5 % ↓ / 7.5% ↑
Glucagón (pg/mL)	464.1 ± 114.5 (150.9-803.1)	50-150	100% ↑
NA (pg/mL)	1567.7 ± 654.9 (178.3-3024.7)	70-1700	43.8% ↑

↓ Por debajo del valor mínimo de referencia.

↑ Por arriba del valor de máximo de referencia.

Al realizar el análisis de los BET respecto al sexo, solo se identificaron diferencias estadísticamente significativas con el Glucagón ($p=0.0053$) (tabla 25, figura 11).

Tabla 25. Biomarcadores de efecto temprano, respecto al sexo.

Característica	n = 80	p
Cortisol (mg/dL) (Media \pm DE) (rango)		0.2994
Hombre	(5.7 \pm 2.2) (3.3-14.7)	
Mujer	(5.2 \pm 1.7) (2.6-12.5)	
CRH (pg/mL) (Media \pm DE) (rango)		0.1545
Hombre	(141.4 \pm 58.9) (36.3-304.9)	
Mujer	(159.4 \pm 48.2) (59.7-255.4)	
IL-6 (pg/mL) (Media \pm DE) (rango)		0.7882
Hombre	(10.3 \pm 4.08) (4.4-23.21)	
Mujer	(9.9 \pm 6.18) (4.9-34.7)	
Glucagón (pg/mL) (Media \pm DE) (rango)		0.0053*
Hombre	(441.8 \pm 116.4) (150.97-674.4)	
Mujer	(513.1 \pm 94.8) (371.3-803.1)	
Noradrenalina (pg/mL) (Media \pm DE) (rango)		0.8135
Hombre	(1556.1 \pm 666.4) (178.3-3024.7)	
Mujer	(1593.3 \pm 641.9) (467.6-2566.9)	

* $p<0.05$. Prueba t de student para grupos con varianzas diferentes.

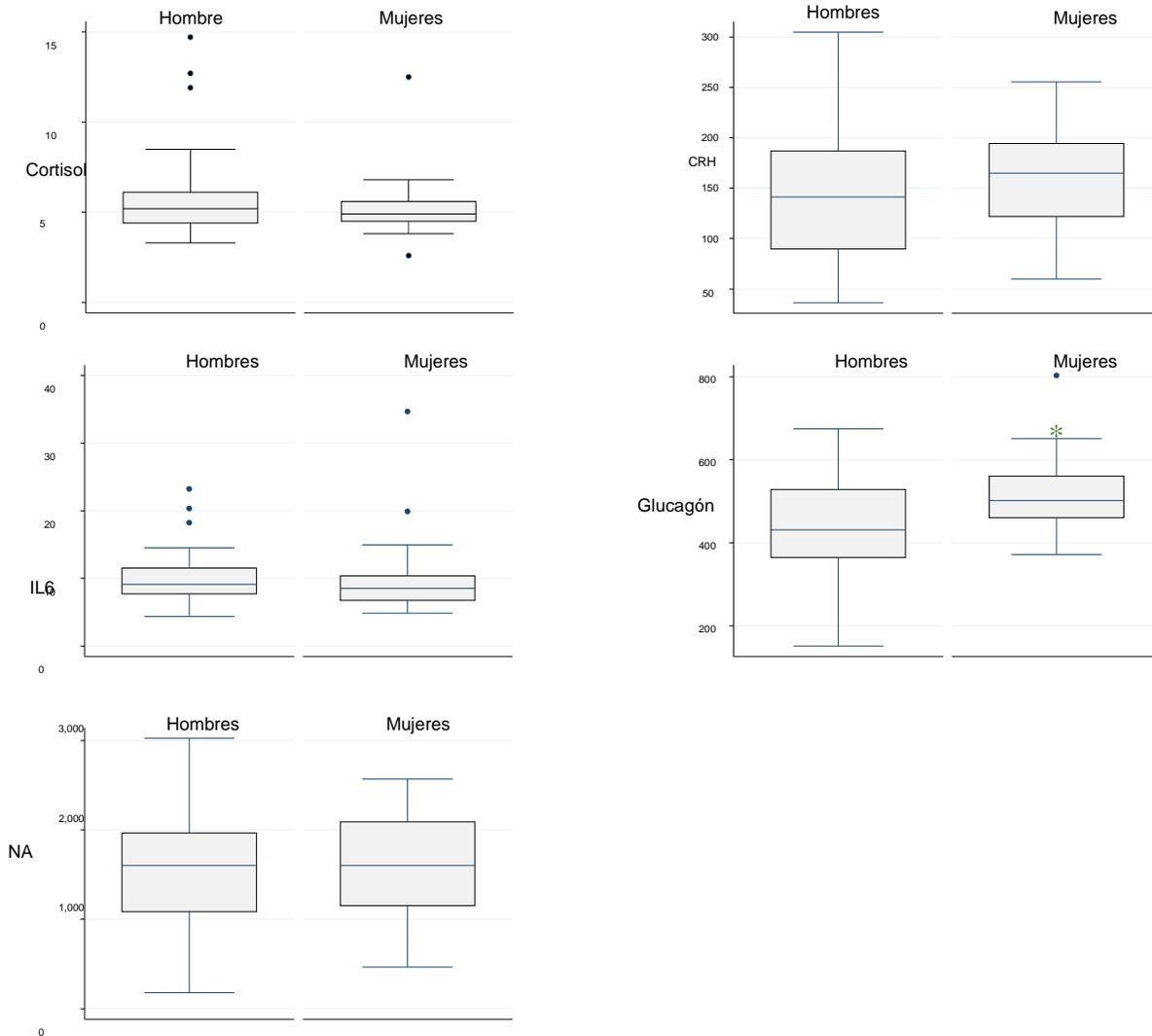


Figura 11. BET (promedio \pm DE), según sexo. El eje de las “X” representa al sexo, el eje de las “y” representa el promedio \pm DE de cada BET.

* $p < 0.05$. Prueba t de student para grupos con varianzas diferentes.

Los análisis bivariados entre los Biomarcadores de Efecto Temprano mostraron las siguientes correlaciones: positiva entre la HRC con el Glucagón ($p=0.003$), y negativas entre el cortisol con la HRC ($p=0.010$), cortisol con Glucagón ($p=0.016$) y la IL-6 con la NA ($p=0.006$) (tabla 26).

Tabla 26. Correlaciones bivariadas entre BET de las concentraciones cuantificadas en los 80 individuos participantes.

BET	CORRELACIONES	Rho	p
Cortisol			
	HRC	- 0.287	0.010**
	IL-6	- 0.163	0.149
	Glucagón	-0.268	0.016**
	NA	0.200	0.075
HRC			
	IL-6	-0.003	0.981
	Glucagón	0.328	0.003**
	NA	0.080	0.481
IL-6			
	Glucagón	-0.052	0.645
	NA	-0.306	0.006**
Glucagón			
	NA	-0.111	0.325

Correlación de Pearson.

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Al hacer las correlaciones bivariadas entre los BET con las subescalas del cuestionario de “Factores Psicosociales” de la Batería FPsicoMAT®, se identificó que el cortisol correlaciona positivamente con DA ($p=0.009$), LP ($p=0.024$) y EE ($p=0.002$), mientras que el Glucagón correlaciona negativamente con DA ($p=0.018$) y LP ($p=0.010$) (tabla 27).

Los ítems de las subescalas antes referidas identifican lo siguiente:

- a. **Discomfort Ambiental (DA):** Identifica la percepción del individuo sobre factores de riesgo para la salud como ruido, vibraciones, temperaturas elevadas y manejo manual de objetos pesados.

- b. **Liderazgo Positivo (LP):** Identifica la percepción del individuo sobre si el jefe lo escucha, se preocupa por él, si le brinda apoyo en situaciones difíciles, si toma en cuenta sus comentarios, así como el tipo de trato y de comunicación que existe entre ellos.

- c. **Entorno Estimulante (EE):** Identifica la percepción que tiene el trabajador sobre el aprendizaje y desarrollo de cosas nuevas, de la mejora de sus habilidades, de la motivación, gusto, orgullo y compromiso por la organización, de claridad de sus funciones y del reconocimiento y oportunidades de crecimiento que la organización le otorga.

Tal y como lo establece la NOM-035-STPS-2018, el cuestionario de “Factores Psicosociales” de la Batería FPsiCoMAT®, identifica aspectos negativos y positivos del trabajo, en este caso el aspecto negativo que correlacionó con 2 de los BET evaluados, fue el Discomfort Ambiental; por otra parte, es importante mencionar que cuando existe una percepción nula o baja de aspectos positivos, estos dejan de serlo para convertirse en aspectos negativos en el trabajo, y esto se identifica cuando existe una correlación negativa tal y como se dio en la correlación del Glucagón con Liderazgo Positivo, por lo éste debe considerarse como Factor de Riesgo Psicosocial a fin de considerarlo dentro de los programas de intervención.

Tabla 27. Correlaciones bivariadas de las concentraciones de los BET cuantificados en los 80 individuos participantes, con las subescalas del cuestionario “Factores Psicosociales” de la Batería FPsicoMAT®.

Subescalas del cuestionario “Factores Psicosociales”	Coef. / sig	Cortisol	HCR	Glucagón	NA	IL-6
CT	Rho	-0.121	-0.040	0.033	0.055	-0.005
	P	0.285	0.723	0.772	0.629	0.962
DA	Rho	0.290	-0.123	-0.265	0.063	0.145
	P	0.009**	0.276	0.018*	0.577	0.199
VJ	Rho	-0.070	-0.006	0.121	-0.168	0.074
	P	0.538	0.959	0.285	0.136	0.515
VC	Rho	-0.065	-0.035	-0.085	-0.020	0.191
	P	0.564	0.760	0.451	0.861	0.089
LP	Rho	0.252	-0.076	-0.287	0.091	0.076
	P	0.024*	0.502	0.010**	0.420	0.504
RT	Rho	0.218	-0.020	-0.051	0.156	-0.165
	P	0.052	0.860	0.651	0.166	0.143
CL	Rho	0.132	-0.023	-0.044	0.212	-0.167
	P	0.243	0.843	0.700	0.059	0.138
CAT	Rho	0.108	0.069	-0.104	-0.004	-0.033
	P	0.342	0.544	0.359	0.974	0.772
EE	Rho	0.341	-0.177	-0.170	0.036	-0.127
	P	0.002**	0.116	0.133	0.750	0.261
DL	Rho	0.101	0.160	-0.094	0.098	-0.105
	P	0.374	0.157	0.405	0.386	0.352

Correlación de Pearson.

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

CT: Carga de Trabajo; DA: Discomfort Ambiental; VJ: Violencia laboral por Jefe; VC: Violencia laboral por Compañeros; LP: Liderazgo Positivo; RT: Relaciones de Trabajo; CL: Control Laboral; CAT: Condiciones del Ambiente de Trabajo; EE: Entorno Estimulante y DL: Desarrollo Laboral.

Aunque no fue el alcance del objetivo este capítulo, se decidió hacer una exploración rápida respecto al comportamiento del cortisol y del glucagón, que fueron los 2 BET que correlacionaron con la subescala Demanda Ambiental (DA), considerando la clasificación de niveles y perfiles de riesgo que identifica el cuestionario “Factores Psicosociales” de la Batería de FPsicoMAT®.

Al hacer el análisis se identificó que sólo un trabajador presentó riesgo bajo para esta subescala (DA), el perfil de riesgo que mostró este individuo fue el A23 “trabajador con complicaciones moderadas pero protegido” toda vez que cuenta con aspectos negativos con riesgo medio y con aspectos positivos altos; llamó la atención que de los 80 trabajadores participantes, 57 de ellos, que representan al 71.25% del total de los participantes, presentara riesgo alto para la subescala DA, representando al perfil denominado C31 “trabajador vulnerable”, que presenta aspectos negativos altos y aspectos positivos bajos, es decir riesgo alto para ambos cuadrantes.

Los gráficos mostrados (figura 12) aunque visualmente muestran cambios relevantes, deben tomarse con reserva toda vez que debido al número de individuos en el perfil A23 se hizo imposible el análisis estadístico de estos BET por perfil de riesgo, lo que sugiere que debe contarse con muestras mucho más grandes para poder realizar este tipo de análisis y verificar que aquellos que refieran percibir riesgo alto para ciertos Factores de Riesgo Psicosocial, se vea también reflejado en los BET que se evalúen. Cabe señalar que la empresa compartió a la suscrita los datos de los análisis de química sanguínea que le realizó a sus trabajadores (glucosa, colesterol, triglicéridos) y estos, a diferencia del cortisol y glucagón, las gráficas (figura 13) no sugieren ningún cambio para este tipo de Biomarcadores.

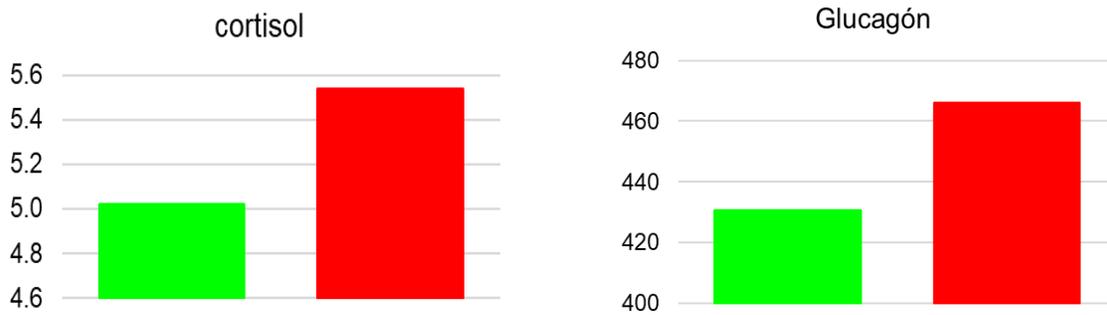


Figura 12. Gráficos de cortisol y glucagón según perfil de riesgo. El color verde representa el perfil de riesgo bajo A23 y el color rojo representa el perfil de riesgo alto C31.

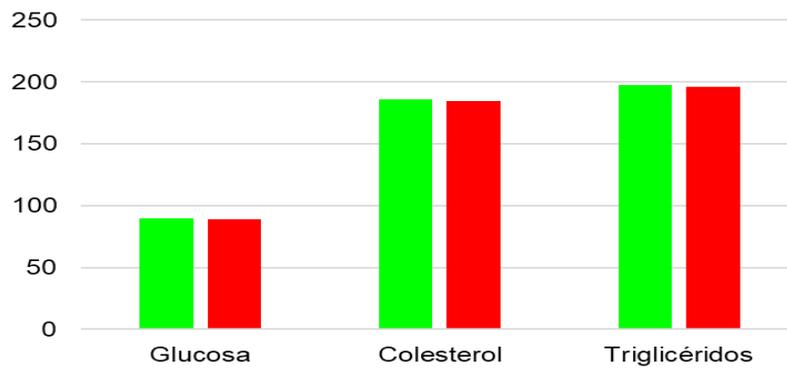


Figura 13. Gráficos de glucosa, colesterol y triglicéridos, según perfil de riesgo. El color verde representa el perfil de riesgo bajo A23 y el color rojo representa el perfil de riesgo alto C31.

6.2.2.9 Discusión

Se tuvo una tasa de respuesta muy buena por parte de los individuos participantes (89.9%). Dada la naturaleza de las actividades de la empresa, la mayoría de los trabajadores estuvo representada por hombres (68.75%).

El uso de Biomarcadores de Efecto Temprano tiene un campo de aplicación muy amplio, y aunque mucho se ha documentado sobre las alteraciones a la salud que se producen por la exposición laboral a Factores de Riesgo Psicosocial, es muy poco lo que se ha reportado sobre su uso en materia preventiva.

Los resultados descritos señalan que todos los Biomarcadores de Efecto Temprano cuantificados (NA, HCR, cortisol, IL-6 y Glucagón) presentan concentraciones diferentes en cada uno de los individuos participantes, sin embargo, el análisis estadístico muestra que existen biomarcadores con un comportamiento similar en la mayoría de los participantes, tal es el caso de la HCR y Glucagón que estuvieron por arriba de sus valores de referencia en el 100% de los individuos.

El cortisol también tuvo un patrón de comportamiento similar en la mayoría de los trabajadores, sólo que en este caso se encontró por debajo de sus valores de referencia.

Cabe recordar que la producción de HRC esta modulada por el sistema nervioso central y endócrino, alguna de las moléculas que regulan su producción, son la NA (modulación positiva) y el cortisol (modulación negativa o inhibitoria); los valores elevados de HRC coinciden con los valores bajos del cortisol, sin embargo por el horario en que se tomaron las muestras no era lo esperado, toda vez que la literatura médica señala que sus valores séricos de cortisol se encuentran elevados por las mañanas (Hernández-Quiceno, Uribe-Bojanini, Alfaro-Velásquez, Campuzano-Maya y Salazar-Peláez, 2016), sin embargo, Banegas Cardero y Sierra Calzado (2017) señalan que el estrés agudo puede conducir a niveles bajos de cortisol en algunos individuos, en concordancia con esto, Zapata Sampedro y Castro Varela (2008) identificaron que donar muestra de sangre genera cambios en el estado emocional y psíquico, sobre todo ansiedad en ciertos individuos, lo que puede explicar las concentraciones bajas de cortisol cuantificadas.

De manera adicional, las cantidades de cortisol pueden verse disminuidas por la falta de alimento, cambios en patrones de sueño, y cambios de ciclos de luz/oscuridad (Hernández-Quiceno et al. 2016). Al respecto, cabe señalar que para los exámenes de laboratorio que realizó la empresa era obligado las condiciones de ayuno, la mayoría de las muestras se tomaron a 7 de la mañana durante esa semana, lo que exigió a algunos trabajadores levantarse un poco más temprano de lo acostumbrado, trasladarse de su casa al trabajo aún en condiciones de oscuridad y estar sin ingesta de alimentos.

Las correlaciones entre BET no reflejan la relación que señala Mucio-Ramírez (2007) sobre la regulación positiva entre la NA con la producción de la HRC y del cortisol con la IL-6, pero si con lo señalado para la regulación inhibitoria entre HRC y el cortisol.

Para el caso de la IL-6, los valores séricos cuantificados se encontraron dentro de los valores de referencia en el 90% de los participantes. Presentó una correlación negativa con la NA ($p=0.006$). Este comportamiento es plausible toda vez que Gómez González y Escobar (2006) han señalado que la NA ejerce influencia directa sobre el sistema inmune, inhibiéndolo al acoplarse a sus receptores específicos. Adicionalmente, estudios en modelos animales han identificado que la NA puede inducir la producción de IL-6 pero también inhibirla, lo que depende del grado de obesidad y sedentarismo, teniendo una correlación antagónica en animales delgados y ejercitados (Martín-Cordero et al. 2013).

El Glucagón fue el otro biomarcador que al igual que la HCR, estuvo por arriba del valor de referencia en el 100% de los individuos participantes; este se secreta ante una gama de diversos estímulos, entre ellos, también en respuesta al estrés; el Glucagón correlacionó negativamente con el cortisol y positivamente con la HRC. Existe limitada evidencia sobre estos hallazgos; Karlsson y Ahrén (2013) reportaron que los niveles de Glucagón se ven poco influenciadas por la CRH en modelos animales; sin embargo, se ha reportado que la CRH tiene péptidos que

sirven como unidades de comunicación con péptidos similares al Glucagón (Lazcano et al. 2021). Por otra parte, Barseghian, Rachmiell y Epps (1982) examinaron en modelos animales que la perfusión de cortisol suprime la síntesis de Glucagón.

Respecto a las correlaciones entre los Biomarcadores de Efecto Temprano con los Factores de Riesgo Psicosocial, se abordará en primer lugar las correlaciones negativas identificadas entre el Glucagón con el Discomfort Ambiental y Liderazgo Positivo; respecto de la primera, este hallazgo coincide con lo reportado por Wegiel y Pigoń-Wegiel (1994) toda vez que cuantificaron concentraciones plasmáticas de Glucagón menores en trabajadores expuestos a ruido y vibraciones respecto a los no expuestos. Respecto al Liderazgo Positivo, no se identificó alguna evidencia documental al respecto, sin embargo, este resultado señala que este aspecto positivo dejó de serlo para convertirse en un Factores de Riesgo Psicosocial para estos trabajadores, toda vez que perciben como nulo o bajo el que el jefe los escuche, les brinde apoyo, tome en cuenta sus comentarios, les otorgue buen trato y mantenga buena comunicación con ellos.

El otro biomarcador que tuvo correlaciones estadísticamente significativas fue el cortisol, éste correlacionó positivamente con el Discomfort Ambiental, Liderazgo Positivo y Entorno Estimulante; las correlaciones sugieren que este Biomarcador de Efecto Temprano se incrementa tanto con aspectos negativos como con aspectos positivos en el trabajo, lo que sugiere que no es específico a Factores de Riesgo Psicosocial toda vez que correlaciona positivamente sin importar la naturaleza del estímulo.

6.2.2.10 Conclusiones

Los resultados muestran que el cortisol y el Glucagón son Biomarcadores de Efecto Temprano que correlacionan con Factores de Riesgo Psicosocial; sin embargo, el cortisol mostró no ser específico a estos, toda vez que correlacionó positivamente tanto con aspectos negativos como con aspectos positivos del trabajo; en cambio, el Glucagón correlacionó sólo con aspectos negativos en el trabajo además de mostrar

diferencias en concentraciones séricas respecto al sexo, por lo que puede sugerirse como un Biomarcador de Efecto Temprano que pueda reflejar mejor la exposición a Factores de Riesgo Psicosocial, sin embargo se sugieren futuros estudios con muestras más amplias para reforzar los hallazgos identificados.

Los valores séricos de cortisol cuantificados, sugieren que su producción se inhibe por estresores agudos como el ayuno, el estado de ansiedad que puede producir la toma de muestras por vía venosa, así como por la tensión que puede producirse al tratar de llegar temprano al trabajo (lo que implica trasladarse de la casa al trabajo en condiciones aún de oscuridad), entre otros, lo que coincide con lo reportado en la literatura, por lo que, en caso de que se considere a este biomarcador en futuros estudios como Biomarcador de Efecto Temprano para identificar la exposición a Factores de Riesgo Psicosocial, se recomienda tomar muestras 1 o 2 horas posteriores a su horario de ingreso habitual, con previa ingesta de alimentos, procurando que los trabajador se encuentren lo más tranquilos que sea posible, a fin de reducir el número de estresores agudos y evitar cambios de concentraciones séricas importantes que conlleven a asumir conclusiones imprecisas.

Capítulo VII. Conclusiones generales, limitaciones y recomendaciones

7.1 Conclusiones generales

Los objetivos planteados en los capítulos V y VI se cumplieron en su totalidad, toda vez que se pudo integrar una Batería que evalúa de manera integral Factores de Riesgo Psicosocial y Riesgos Psicosociales, así como aplicar la misma ya validada en una población mexicana a la que se le determinó Biomarcadores de Efecto Temprano.

Es importante reconocer que el cuestionario E “factores Psicosociales” de la Batería FPsiMAT® que evalúa aspectos negativos y positivos de trabajo requiere ser reforzado en una de sus subescalas (jornada de trabajo) toda vez que aunque las variables relativas a horarios de trabajo, trabajo nocturno y rotación de turno se identifican en el cuestionario de “Historia Laboral” , el hecho de no estar incorporadas en la subescala correspondiente, implico que los valores de alfa y omega tuvieran valores menores a 0.7 en los análisis factoriales realizados. También se reconoce que el cuestionario en comento no incorpora variables que puedan considerarse como novedosas, sin embargo, la estructura de este si puede serlo, toda vez que identifica 9 perfiles de riesgo que permiten implementar acciones priorizadas por subescala, las cuáles pueden acotarse a área, puestos de trabajo y turnos, lo que representa una mejor priorización para su intervención.

Respecto a los Biomarcadores de Efecto Temprano, estos se pudieron cuantificar en todos los trabajadores participantes, no existió ningún inconveniente con las muestras biológicas donadas respecto al deterioro de sus condiciones o perdida de volumen o muestra completa, se cuidó en todo momento el manejo adecuado de las mismas hasta su procesamiento. Su cuantificación se realizó por personal experto en la técnica utilizada, adscrito al Laboratorio de Hiperreactividad

Bronquial del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, mismo que es de reconocido prestigio, por lo que, los resultados obtenidos pueden ser considerados confiables.

Los perfiles de riesgo analizados en todas las empresas participantes muestran patrones de comportamiento definidos en cada uno de ellos, siendo consistentes en todas las empresas que participaron en el estudio de validación y de Biomarcadores de Efecto Temprano, respecto de estos últimos, los resultados obtenidos en este estudio sugieren que el Glucagón es un Biomarcador de Efecto Temprano que puede reflejar mejor la exposición a Factores de Riesgo Psicosocial, este correlacionó con dos subescalas del cuestionario “Factores Psicosociales”, Discomfort Ambiental y Liderazgo Positivo, sugiriendo además, en los gráficos de las figuras 12 y 13, mayor sensibilidad respecto a Biomarcadores como glucosa, colesterol o triglicéridos, sin embargo y debido a que por el tamaño de la muestra no se pudo llevar a cabo análisis estadísticos que comprueben este hallazgo, se recomienda tomar con cautela lo antes dicho.

7.2 Limitaciones

Respecto a la validación de la Batería FPsicoMAT® se tuvo como limitante en 2 empresas, el acceso a recursos tecnológicos, para subsanar lo anterior la suscrita tuvo que recolectar este tipo de material con familiares y amigos en conjunto con personal directivo de las empresas para colocarlos en aulas especiales donde se programaba la aplicación por grupos de trabajadores, el tamaño de los grupos se acotó al espacio asignado. Adicional a ello se identificó que el estatus socioeconómico influyó en algunas personas para el manejo de algunos equipos electrónicos, como el caso de las tabletas, toda vez que hubo trabajadores que señalaban no saber utilizarlas, mostraban actitudes temerosas e inciertas de su uso, por ello, dichos dispositivos electrónicos fueron utilizados sólo por trabajadores que mostraban no tener miedo y señalaban conocer su manejo.

Se tuvieron también algunas limitantes al visitar a las empresas, cabe recordar que la Bateria se validó poco después de que la Norma Oficial Mexicana NOM-0365-STPS-2018 se publicó, lo que en un principio generaba duda por el desconocimiento a la misma, se tuvo que sensibilizar a los tomadores de decisiones mediante varias charlas, lo que implicó viajar de manera recurrente a visitarlas, hubo 3 empresas que no participaron debido a que cancelaron la aplicación poco después de haber programado la misma, impactando en pérdida de tiempo y recursos económicos debido a los materiales impresos que se les otorgó.

Respecto de los Biomarcadores de Efecto Temprano se tuvo como limitante principal los recursos económicos, el desarrollo de esta tesis no tuvo respaldo económico por parte de algún programa, dependencia o institución pública o privada, por lo que la cantidad de muestras a analizar se limitó a los recursos económicos que la suscrita pudo absorber, lo que limitó el tamaño de la empresa a invitar a participar, retrasando los tiempos que se habían asignado para esta etapa del proyecto de investigación.

Otra limitante fue la programación de obtención de muestras biológicas y aplicación de la Bateria FPsiMAT® en la empresa que aceptó participar en estudio de Biomarcadores de Efecto Temprano, la programación de la aplicación de la Bateria se tuvo que esperar hasta que la empresa llevó a cabo sus exámenes médicos periódicos, lo que se considera correcto pero que retrasó aún más los tiempos establecidos, así mismo no se permitió la aplicación de la Bateria en forma electrónica, lo que llevó a una captura minuciosa de los cuestionarios y revisión por un tercero, a fin de reducir los errores de captura.

7.3 Recomendaciones

Es recomendable que los exámenes médicos que la Normas Oficiales Mexicanas obligan, se realicen considerando los Factores de Riesgo a los que se expone un trabajador, la suscrita trabajo poco más de 11 años en la institución de seguridad social más grande de México, la experiencia empírica adquirida indica que sólo las

empresas con recursos económicos (que caen dentro de las clasificaciones como mediana o grandes empresas) son las que llevan a cabo estos, sin embargo la mayoría de ellas tienen la idea de “evitar” gastos que consideran innecesarios, por lo que sólo programan exámenes que incluyen a lo mucho análisis sanguíneo de 3 elementos y si acaso, complementan con un examen general de orina, mismos que posteriormente no saben o nos les interesa hacer uso de esos resultados para establecer asociaciones con los Factores de Riesgo a los que se exponen cada uno de sus trabajadores a fin de cuidar de manera asertiva el bienestar y salud de estos; por lo anterior se recomienda que se analice de manera integral entre las áreas de salud en el trabajo, seguridad e higiene e incluso la de recursos humanos, de las empresas que cuenten con estas figuras, el tipo de exámenes médicos que deben realizarse a cada trabajador, con la finalidad de que los resultados que se deriven de estos les brinden la información que se requiere para una vigilancia médica adecuada así como para llevar a cabo acciones de intervención oportuna. La suscrita en ningún momento ha querido generar molestia al lector, ni que se malinterprete que los exámenes de química sanguínea o de orina no son adecuados para vigilar la salud del trabajador, lo que se pretende transmitir es que la selección de los exámenes médicos debe realizarse con cautela a fin de invertir en aquellos que sean los adecuados para reflejar posibles alteraciones de acuerdo con cada tipo de exposición.

El costo de un Biomarcador de Efecto Temprano oscila alrededor de los 150 a 200 pesos por muestra (el costo depende del biomarcador a analizar), lo que puede representar un gasto excesivo para algunas empresas, por ello la necesidad de ser asertivos en lo que se seleccione como parámetro a evaluar a fin de evitar erogar recursos de manera innecesaria. Adicionalmente, se recomienda eliminar del pensamiento la palabra “gasto”, este término puede aplicar para algunas cuestiones materiales más no así para el tema de salud, hacer prevención en los centros de trabajo no implica “gastar”, implica “invertir”, una inversión a mediano y largo plazo representa beneficios que reditúan de manera importante a la empresa, reflejándose en el rendimiento y calidad de los productos o servicios que esta otorga, así como en

menor ausentismo y ocurrencia de riesgos de trabajo con sus posibles consecuencias.

No obstante, es importante reconocer la existencia de empresas comprometidas y preocupadas por la salud de sus trabajadores, cada vez hay más profesionales del área de la salud y en materia preventiva que cuidan el bienestar y salud de los trabajadores; así mismo se reconoce que la Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018 ha sido clave de ello, su creación ha incidido en cambios importantes de pensamiento y actitud de los patrones en beneficio de los trabajadores.

Capítulo VIII. Referencias

- ACNUR (2018). *La edad antigua: breve resumen*. Recuperado de: https://eacnur.org/blog/edad-antigua-breve-resumen-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/
- Acosta Reveles, IL. (2007). Reproducción precaria en los hogares mexicanos, un marco referencia. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 9(86),1-26.
- Antonovsky, A. (1987). *Unraveling the mystery of health*. San Francisco: Jossey Bass.
- Arango, V., Sandra S. (2012). Biomarcadores para la evaluación de riesgo en la salud humana. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, 30(1), 75-82.
- Araujo-Alvarez, JM. (2002). De Morbis Artrificum Diatraba 1700-2000. *Salud Pública Mex*, 362-370.
- Aranda Beltrán, C., Pando Moreno, M., Ronquillo Horsten, JL. (2014). Confiabilidad y validez de una guía de identificación sobre factores psicosociales en trabajadores mexicanos de diversos giros laborales. *Revista Iberoamericana De Psicología*, 7(1), 25–38.
- Arias Gallegos, WL. (2012). Revisión Histórica de la Salud Ocupacional y la Seguridad Industrial. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 13(33), 45-52.
- Arstila, AU., Trump, B. (1968). Studies on cellular autophagocytosis. The formation of autophagic vacuoles in the liver after glucagon administration. *Am J Pathol*, 687–733.
- Beltrán Rosas, GE. (2011). Neuroinmunoendocrinología del estrés. Sistema Nervioso. Recuperado de www.cuencarural.com/file:///E:/RESPALDO/DOCTORADO%20EN%20PSICOLOGÍA/BIBLIOGRAFÍA%20DE%20PSICOSOCIALES/100-Neuroinmunoendocrinologia.pdf
- Benavides, F., Gimeno, D., Benach, J., Martínez, JM., Jarque, S., Berra, A. (2002). Descripción de los factores de riesgo psicosocial en cuatro empresas. *Gaceta Sanitaria*, 16, 222-229.
- Bromet, EJ., Dew, MA., Parkinson, DK., Schulberg, HC. (1988). Efectos predictivos del estrés laboral y marital en la salud mental de una fuerza laboral masculina. *J. Organiz. Behav*, 9: 1-13.
- Brown, NF., Salter, AM., Fears, R., Brindley, DN. (1989). Glucagon, cyclic AMP and adrenaline stimulate the degradation of low-density lipoprotein by cultured rat hepatocytes. *Biochem J*, 425–429.

- Camargo, BS. (2004). Estrés, síndrome de adaptación o reacción general de alarma. *Revista Médico Científica*, 78-86.
- Calderón Pascacio, RV. (2007). *Técnicas Inmunoquímicas*. Instituto de Biotecnología, UNAM. Recuperado de <https://cupdf.com/document/inmunoquimica.html>
- Calle, EE., Thun, MJ., Petrelli, JM., Rodríguez, C., Heath, CW Jr. (2000). Body- mass index and mortality in a prospective cohort of US adult. *N England J Med*, 342, 287-289.
- Calvo-Colindrez, JE., Duarte-Mote J., Lee Eng-Castro VE., Espinosa-López, R., Romero-Figueroa S., Sánchez-Rojas, G. (2013). Hiperglucemia por estrés. *Med Int Mex*, 29, 164-170.
- Carayon, P., Haims, MC., Yang, CL. (2001). Psychosocial work factors and work organization. *The International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*, 111-121.
- Carpi Ballester, A., Gómez Íñiguez, C., Palmero Cantero F. (2018). Factores Psicosociales de riesgo y salud en el ámbito laboral. Recuperado de <http://digital.casalini.it/9788416546879> - Permalink
- Carrera, Y. (2017). Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ). *Revista de enfermería del trabajo*, 7(11),49-54.
- Carrillo González, G. (2019). El impacto de la flexibilización laboral. Evidencias en México. *Administración y Organizaciones*, 10(20),127-144.
- CDC (2017). *National diabetes statistics report*. Recuperado de <http://www.cdc.gov/diabetes/pdfs/data/statistics/national-diabetes-statistics-report.pdf>. Actualizado el 18 de julio de 2017.
- Cicchetti, DV. (1994). Pautas, criterios y reglas generales para evaluar instrumentos de evaluación normalizados y estandarizados en psicología. *Evaluación psicológica*, 6 (4), 284-290.
- Cortés Romero, CE., Escobar Noriega, A., Cebada Ruiz, J., Soto Rodríguez, G., Bilbao Reboledo, T., Vélez Pliego, M. (2018). Estrés y cortisol: implicaciones en la ingesta de alimento. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(3), 1-15.
- Cox, T., Griffiths, AJ. (1996). The assessment of psychosocial hazards at work. In M.J.Schabracq, J. A. M. Winnubst, y C. L. Cooper (Eds.), *Handbook of Work and Health Psychology*. (pp. 127-146). Chichester: Wiley and Sons.
- Cox, T., Griffiths A., Rial-Gonzalez E. (2000). *Research on work-related stress*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities: European Agency for

Safety & Health at Work. Recuperado de <https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/reports/203>

Chávez Domínguez, R., Ramírez Hernández, JA., Casanova Garcés, J. (2003). La cardiopatía coronaria en México y su importancia clínica, epidemiológica y preventiva. *Archivos de cardiología de México*, 73(2), 105-114.

de Jonge, J., Bosma, H., Peter, R., Siegrist, J. (2000). Job strain, effort-reward imbalance and employee well-being: a large-scale cross-sectional study. *Social Science & Medicine*, 50(9), 1317-1327.

Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Recuperado de <https://www.uchile.cl/portal/investigacion/centro-interdisciplinario-de-estudios-en-bioetica/documentos/76030/declaracion-de-helsinki-de-la-asociacion-medica-mundial>

Delgadillo, G. LG. (2011). Factores psicosociales. Una crítica a su definición. En A. J. García y A.C. Ávila (Eds.), *Reflexiones teórico-conceptuales de lo psicosocial en el trabajo* (pp. 77-93). México: Juan Pablos Editor-Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

De Nicola, AF. (2015). Mecanismos Neuroendócrinos de Respuesta durante el Estrés y la Carga Alostática. *Ciencia e Investigación*, 17-26.

Duarte Castillo, SM., Vega Campos, MA. (2021). Perspectivas y retos de la NOM-035-STPS-2018 para la atención de riesgos psicosociales y la promoción de entornos organizacionales favorables en México. *TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN*, 6(16), 48-86.

Escobedo Portillo, MT., Hernández Gómez, JA., Estebané Ortega, V., Martínez Moreno, G. (2016). Modelos de ecuaciones estructurales: Características, fases, construcción, aplicación y resultados. *Ciencia y trabajo*, 18 (55), 16-22.

Evans, R. (1988). Factores psicosociales y cardiopatía coronaria. *Rev Fac Med (Caracas)*, 11(1), 35-41.

Fernández Alonso, C. (2009). *El estrés en las enfermedades cardiovasculares*. Recuperado de https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2017/05/dat/DE_2009_salud_cardiovascular.pdf

Gallego Zuluaga, YA., Gil Cardona, S., Sepúlveda Zapata, M. Revisión teórica de eustrés y distrés, definidos como reacción hacia los factores de riesgo psicosocial y su relación con las estrategias de afrontamiento. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10946/4229>

- Gan, SD., Patel, KR. (2013). Enzyme immunoassay and enzyme-linked immunosorbent assay. *J Invest Dermatol*, 133(9), 1-3.
- García Rivera, BR., Maldonado Radillo, SE., Ramírez Barón, MC., Lozano Ramírez M. (2013). Diagnóstico del nivel de estrés laboral y su relación con el apoyo social en trabajadores de la salud mexicanos. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Dolores-Lagoa-Varela/publication/336990601_The_optimal_dividend_yield_range_the_case_of_Europe_and_Spain_during_the_period_2000-2009/links/5dc3470e92851c8180332dc8/The-optimal-dividend-yield-range-the-case-of-Europe-and-Spain-during-the-period-2000-2009.pdf#page=1371
- Geurts, SA., Taris, TW., Kompier, MA., Dikkers, JS., Van Hooff, ML., Kinnunen, U. M. (2005). Work-home interaction from a work psychological perspective: Development and validation of a new questionnaire, the SWING. *Work & Stress*, 19(4), 319-339. Doi: 10.1080/02678370500410208.
- Gómez González B., Escobar A. (2006). Estrés y sistema inmune. *Rev Mex Neuroci*, 30-38.
- Gorsuch, RL., Venable, GD. (1983). Development of an "Age Universal" I-E Scale. *Journal for the Scientific Study of Religion*, 22(2), 181-187.
- Guerrero J. (2017). Para entender la acción del cortisol e inflamación aguda: una mirada desde la glándula suprarrenal hasta la célula blanco. *Rev Med Chile*, 145,230-239.
- Greff, MJE., Levine, JM., Abuzgaia, AM., Elzagallaai, AA., Rieder, MJ., van Uum, SHM. (2019). Hair cortisol analysis: An update on methodological considerations and clinical applications. *Clinical Biochemistry*, 63(9),1-9.
- Griffiths, A. (1999). Organizational Interventions: facing the limits of the natural science paradigm. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 25, 589-596.
- Gómez Ortiz, V. (2011). Evaluación de estresores psicosociales en el trabajo: propiedades psicométricas del cuestionario del contenido del trabajo (JCQ) con trabajadores colombianos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 43(2), 329+
- Gómez-Alcaina, B., Montero-Marín, J., Demarzo, MM., Pereira, JP., García-Campayo, J. (2013). Utilidad de los marcadores biológicos en la detección precoz y prevención del síndrome de burnout. *Rev Psicopatolog Psicolog Clín*, 18(3), 245-253.
- González-Mujica, F. (2019). *Monografías docentes: Glucagón y la hipótesis bihormonal de la diabetes*. Recuperado de <https://vitae.ucv.ve/?module=articulo&rv=143&n=6002>
- Guldris Silvia. (2018). Monografía Formación en Neuroeducación. Recuperado de www.asociacioneducar.com

- Guzmán, R., Castillo, A., García, M. (2010). Factores psicosociales asociados al paciente con obesidad. *Obesidad indd*, 201- 218.
- Gutiérrez García, JM. (1998). La promoción del Eutrés. *Psicología.com* Jan.
- Hotamisligil, GS, Shargill NS, Spieegelman BM. (1993). Adipose expression of tumor necrosis factor-alpha: direct role in obesity-linked insulin resistance. *Science*, 259, 87-91.
- IMSS (2021). *Archivo de prensa*. Recuperado de <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/201807/191>
- IMSS (2020). Memoria estadística: capítulo VII Salud en el Trabajo. Recuperado de <https://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2020>
- INSHT (1995). *Norma Técnica de Prevención 318. El estrés: proceso de generación en el ámbito laboral*. Recuperado de https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_318.pdf/2c36529c-e315-4b60-9b6d-33cb81a8bfd0
- INSHT (1997). *Norma Técnica de Prevención 443.: Factores psicosociales: metodología de evaluación*. Recuperado de https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_443.pdf/35f6978d-1338-43c3-ace4-e81dd39c11f0
- INSHT (1998). Factores psicosociales. Método de evaluación AIP N° 20. INSHT, B.
- INSHT e IBV (2003). *Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en PYME*. Recuperado de <https://www.insst.es/documents/94886/96076/evaluacionriesgospyme.pdf/391f8fb1-d5dd-4a59-af90-b52d15d32633?t=1551307836337>.
- INSHT (2010). *Factores y riesgos psicosociales, formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas*. Recuperado de <https://www.insst.es/documents/94886/96076/Factores+y+riesgos+psicosociales%2C+formas%2C+consecuencias%2C+medidas+y+buenas+pr%C3%A1cticas>
- INSHT (2011). Tratado sobre las enfermedades de los trabajadores. Traducción comentada de la obra *De Morbis Artificum Diatraba* de Bernardino Ramazzini S. XVIII, ISBN: 978-84-7425-806-6.
- INSL (2002). *Factores psicosociales: Identificación de situación de riesgos*. Recuperado de <https://w3.ual.es/GruposInv/Prevencion/evaluacion/procedimiento/F.%20Factores%20Psicosociales.pdf>.
- INSPQ (2012). *EQCOTESST*. Recuperado de <https://www.inspq.qc.ca/surveillance-en-sante-au-travail/eqcotesst>.

- ISTAS. *Manual del método CoPsoQ-istas21 (versión 2) para la evaluación y la prevención de los riesgos psicosociales en empresas con 25 o más trabajadores y trabajadoras. Versión media.* Recuperado de [https://copsoq.istas21.net/ficheros/documentos/v2/manual%20Copsoq%20\(24-07-2014\).pdf](https://copsoq.istas21.net/ficheros/documentos/v2/manual%20Copsoq%20(24-07-2014).pdf)
- Janah, L., Kjeldsen, S., Galdsgaard, KD., Winther-Sorensen, M., Stojanovska, E., Pedersen, J., Knop FK, Holst, JJ., Wewer Albrechtsen, NJ. (2019). Review: Glucagon Receptor Signaling and Glucagon Resistance. *International Journal of Molecular Sciences*, 1-27.
- Jiménez Leen, JM. (2017). Historia de la Salud Ocupacional en la dinámica del docente universitario. *Koinonia*, (3), 48-64.
- Juárez García, A. (2007). Factores psicosociales, estrés y salud en distintas ocupaciones: un estudio exploratorio. *Investigación en Salud*, IX (1), 57-64.
- Juárez García, A. (2007). Factores psicosociales del trabajo asociados a la presión arterial y síntomas cardiovasculares en enfermeras mexicanas. *Salud pública Mex*, 49(2), 109-117.
- Juárez García, A., Camacho, AA. (2011). *Reflexiones teórico-conceptuales de lo psicosocial en el trabajo*. México: Juan Pablos Editor-Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Juárez García, A., Vera Calzaretta, AR., Merino Soto, C., Gómez Ortíz, V, Feldman, L., Hernández Mendoza. E. (2014). Demanda/control y la salud mental en profesionales de la salud: un estudio en seis países latinoamericanos. *Información Psicológica*, 105,2-18.
- Juárez García, A., Noriega Medina LH. (2015). Investigaciones psicométricas psicosociales en trabajadores mexicanos: capítulo 17. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Arturo-Juarez-Garcia/publication/297763387_Investigaciones_psicometricas_de_escalas_psicosociales_en_trabajadores_mexicanos/links/56e3692a08aedb4cc8a859c5/Investigaciones-psicometricas-de-escalas-psicosociales-en-trabajadores-mexicanos.pdf
- Juárez-García, A., Vera-Calzaretta, A., Blanco-Gomez, G., Gómez-Ortíz, V., Hernández-Mendoza, E., Jacinto-Ubillus, J., Bongkypp, C. (2015). Validity of the Effort/Reward Imbalance Questionnaire in Health Professionals From Six Latin-American Countries. *American Journal of Industrial Medicine*, 58, 636-649.

- Juárez García, A., Flores-Jiménez, CA. (2020). Estructura Factorial de un Instrumento para la Evaluación de Procesos Psicosociales en el Trabajo en México. *Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento de la Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 11(1), 181-202.
- Jones, BJ., Tan, T., Bloom, SR. (2012). Minireview: Glucagon in Stress and Energy Homeostasis. *Endocrinology*, 1049-1054.
- Kalimo, R., El-Batawi, M., Cooper, C. L. (1988). *Los factores psicosociales en el trabajo y su relación con la salud*. Recuperado de http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37881/9243561022_spa.pdf;jsessionid=BB49634E88671C90431DEF40B9213F07?sequence=1
- Karasek, RA. (1979). Job Demands, Job Decision Latitude, and Mental Strain: Implications for Job Redesign. *Administrative Science Quarterly*, 24(2), 285–308.
- Kelvin, JAD. (2016). Adaptive Homeostasis. *Mol Aspects Med*, 49, 1–7.
- Koopman, C., Pelletier, KR., Murray, JF., Sharda, CE., Beger, ML., Turpin, RS., et al. (2002). Stanford presenteeism scale: health status and employee productivity. *J Occup Environ Med*, 44(1), 14-20.
- Ley Federal del Trabajo. DOF 12-06-2015.
- Littlewood, HF. (2009). Evitación del trabajo en un hospital público: un estudio longitudinal. Tesis doctoral. ESCA, IPN.
- Littlewood-Zimmerman, HF., Uribe-Prado, JF., Gurrola Rodríguez, MA. (2020). Confiabilidad y validez de las 5 categorías del cuestionario NOM-035 de 72 ítems. *Ciencias Administrativas Teoría y Praxis*, 1(16), 72-86.
- Lodoño Lodoño, ME., Cardona Ríos, HF., Vargas Betancur ML. (2017). Intervenciones para la prevención primaria de factores de riesgo psicosocial intralaboral: revisión sistemática de la literatura. *Rev. Interam. Psicol Ocup*, 34(2), 120-150.
- López Farré, A., Macaya, MC. (2009). Libro de la Salud Cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la Fundación BBVA. España. Editorial Nerea, S.A. Primera Edición.
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), 1151–1169.
- Lucchesi, BR. (1968). Cardiac actions of glucagon. *Circ Res*, 777–787.
- McEwen, BS. (1998). Stress, Adaptation and Disease: Allostasis and Allostatic Load. *Ann. N.Y. Acad. Sci*, 840, 33-44.

- McEwen, BS., Seeman, T. (1999). Efectos protectores y dañinos de los mediadores de estrés: elaboración y prueba de los conceptos de alostasis y carga alostática. *Anales de la Academia de Ciencias de Nueva York*, 896, 30-47.
- McEwen, BS. (2002). Sex, stress and hippocampus: allostasis, allostatic load and the aging process. *Neurobiol Aging*, 23(5), 921-939.
- Medina-Mora, ME., Padilla, GP., Campillo-Serrano, C., Mas CC., Ezbán, M., Caraveo, J., Corona, J. (1983). The factor structure of the GHQ: a scale version for a hospital's general practice service in Mexico. *Psychological Medicine*, 13, 355-361.
- Memorias Estadísticas de Salud en el Trabajo*. (2013 a 2020). Recuperado de <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2020>.
- Mika K., Tores T., Reiner R., Nico D. (2013). Work-related psychosocial factors and health in subgroups: Individual-participant-data meta-analysis. *New OSH ERA Research Programme*.
- Ministerio de la Protección Social. (2010). Batería de instrumentos para la evaluación de factores de riesgo psicosocial. Bogotá. Recuperado de <https://posipedia.com.co/wp-content/uploads/2019/08/bateria-instrumento-evaluacion-factores-riesgo-psicosocial.pdf>
- Ministerio de Empleo y Seguridad Social. (2012). Guía de actuaciones de la inspección en el trabajo y seguridad social sobre riesgos psicosociales. Recuperado de https://www.laboral-social.com/files-laboral/Guia_psicosociales.pdf
- Minzberg, H. (1993). Structure in fives: designing effective organizations. Englewood Cliff, N.J. Prentice Hall.
- Mir Rodon, C. (2012). Tesis sobre la detección y tratamiento del estrés. Barcelona.
- Monroy-Castillo, Alisma., Juárez-García, Arturo. (2019). Factores de riesgo psicosocial ocupacional en académicos de instituciones de educación superior en América Latina: una revisión sistemática. *Propósitos y Representaciones*, 7 (3), 248-260.
- Moreno Jiménez, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 57(1), 1-262.
- Moreno R., Martínez RJ., Muñiz J. (2004). Directrices para la construcción de ítems de elección múltiple. *Psicothema*, 16(3), 490-497.
- Morera, LP., Tempesti, TC., Pérez, ER., Medrano, LA. (2019). Biomarkers in stress measurement: a systematic review. *Ansiedad y Estrés*, 1134-7937.
- Mucio-Ramírez, JS. (2007). La neuroquímica del estrés y el papel de los péptidos opioides. *REB*, 26(4), 121-128.

- NCI: National Cancer Institute. (2021). *Diccionario*. Recuperado de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/cardiopatia>
- Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018. Factores de riesgo psicosocial en el trabajo- Identificación, análisis y prevención. DOF: 23/10/2018.
- NTP 603. Riesgo psicosocial: el modelo demanda-control-apoyo social (I). Recuperado de <http://www.preventoronline.com/imagesbd/down/anex6446.pdf>
- Núñez Gil, IJ., Luaces Méndez, M., García-Rubira, JC. (2009). Cardiopatía de estrés o síndrome de Tako-Tsubo: conceptos actuales. *Rev Argent Cardiol*, 77, 218-223.
- Ochoa Azze, RF. (2012). *Técnicas Inmunoenzimáticas para ensayos clínicos de vacunas y estudios inmunoepidemiológicos*. La Habana. Ediciones Finlay. Primera edición.
- OMS (1988). *Los factores Psicosociales en el trabajo y su relación con la salud*. Recuperado de http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37881/9243561022_spa.pdf;jsessionid=BB49634E88671C90431DEF40B9213F07?sequence=1
- OMS (1993). *Biomarkers and risk assessment: concepts and principles Environmental Health*. Recuperado de <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc155.htm>
- OMS (2001). *Carga de los trastornos mentales y del comportamiento*. Recuperado de https://www.who.int/whr/2001/en/whr01_ch2_es.pdf?ua=1
- OMS (2016). Encuesta de la OMS sobre salud y capacidad de respuesta del sistema de salud. Recuperado de [https://www.who.int/responsiveness/surveys/Long_90_%20min_Questionnaire%20\(Spanish\).pdf](https://www.who.int/responsiveness/surveys/Long_90_%20min_Questionnaire%20(Spanish).pdf)
- OMS (2016). Cuestionario de vida saludable.
- OMS (2021). *Enfermedades no transmisibles*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- OMS (2021). *Obesidad y sobrepeso*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- OIT/OMS (1984). *Factores Psicosociales en el Trabajo: naturaleza, incidencia y prevención*. Recuperado de <http://www.factorpsicosociales.com/wp-content/uploads/2019/02/FPS-OIT-OMS.pdf>
- OIT (1998). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Capítulo 30. Higiene Industrial*. Recuperado de

- <https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo+30.+Higiene+industrial>
- OIT (2010). *Salud de los trabajadores*. Recuperado de https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=1527:workers-health-resources&Itemid=1349&limitstart=2&lang=es
- OIT (2019). *100 años contribuyendo a la mejora de la seguridad y salud en el trabajo*. Recuperado de https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_703381/lang--es/index.htm
- Osnaya Córdoba, M., Pérez Rosales, JC. (2012). Confiabilidad y validez de constructo de la escala de ideación suicida de Beck en estudiantes mexicanos de educación media superior. *Alternativas en Psicología*, 16(26), 16-25.
- Patlán-Pérez, J. (2019). Claroscuros de la NOM-035-STPS-2018 Factores de riesgo psicosocial en el trabajo: Identificación, análisis y prevención. *Red de Investigación en Salud en el Trabajo*, 2(Especial 2), 15-16.
- Peiró, JM. (1993). *Desencadenantes del estrés laboral*. Madrid: Eudema.
- Peñalva, R. (2001). *Neurotransmisión serotoninérgica en el hipocampo: interacciones con el sistema de la hormona liberadora de corticotrofina y el ciclo de vigilia-sueño en roedores*. Recuperado de https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n3321_Penalva.pdf
- Pilnik, SD. (2010). El concepto de alostasis: un paso más allá del estrés y la homeostasis. *Rev. Hosp. Ital. B. Aires*, 30(1),7-12.
- Ramírez Alvarado, M., Sánchez Roitz C. (2012). El factor de necrosis tumoral-alfa, la resistencia a la insulina, el metabolismo de lipoproteínas y la obesidad en humanos. *Nutrición hospitalaria*, 7(6),1751-1757.
- Raskin, P., Unger, RH. (1978). Hyperglucagonemia and its suppression. Importance in the metabolic control of diabetes. *N Engl J Med*, 433–436.
- Rentería, JA., Fernández Ospina, E., Tenjo, AM., Uribe, AF. (2009). Identificación de factores psicosociales de riesgo en una empresa de producción. *REVISTA DIVERSITAS - PERSPECTIVAS EN PSICOLOGÍA*, 5(1), 161-175.
- Repetto Jiménez, M., Repetto Kuhn, G. (2009). *Toxicología Fundamental*. 4ª. Edición. Ediciones Diaz de Santos. Sevilla, España.
- Rodríguez Badiola, MI. (sin año). *Apuntes sobre el papiro de Ebers*. Recuperado de <https://www.aedeweb.com/assets/3-APUNTES-SOBRE-EL-PAPIRO-EBERS.pdf>

- Rodríguez Bolaños, RA., Reynales Shigematsu, LM., Jiménez Ruíz, JA., Juárez Márquez, SA., Hernández Ávila, M. (2010). Costos directos de atención médica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en México: análisis de microcosteo. *Rev Panam Salud Pública*, 28(6),412–20.
- Rodríguez Scull, LE. (2003). Obesidad: fisiología, etiopatogenia y fisiopatología. *Rev Cubana Endocrinol*, 14(2).
- Romero y Huesca, A., Ramírez Bollas, J., López Schietekat, R., Cuevas Velasco G., De la Orta Rementería, JF., Trejo Guzmán, LF., Vorhauer Ramírez, S., García Navarrete, SI. (2011). Galeno de Pérgamo: pionero en la historia de la ciencia que introduce los fundamentos científicos de la medicina. *Anales Médicos*, 56 (4), 218-225.
- Romano Mozo, D. (2013). Disruptores endócrinos. Nuevas respuestas para nuevos retos. Recuperado de http://istas.net/descargas/disruptores_endocrinos_final.pdf
- Ronzoni Blázquez, G. (2015). *Corteza prefrontal, amígdala y estrés*. Tesis doctoral. Madrid 2015.
- Salanova Soria, M., Schaufeli, WB. (2002). ¿Cómo evaluar los riesgos psicosociales en el trabajo? *Revista del INSHT*, 20,4-10.
- Salvà Simonet, B., Calvo Trias, M., Guerrero Ayuso, VM. (2002). La edad del bronce balear. *Desarrollo de la complejidad social*, 13,193-219.
- Santiago, J. (2015). *Formación Internacional en Psiconeuroinmunoendocrinología*. Recuperado de www.ippnim.com
- Selye, H. (1960). *La tensión en la vida (el estrés)*. Argentina: Compañía General Fabril Editora.
- Siegrist, J. (1996). Efectos adversos para la salud de las condiciones de alto esfuerzo / baja recompensa. *Revista de psicología de la salud ocupacional*, 1 (1), 27–41.
- Solé Arrondo, ME. (2002). La clasificación internacional de los trastornos mentales y del comportamiento. *Revista Cubana de Psicología*, 19(3), 242-247.
- Sterling, P., Eyer, J. (1981). Biological basis of stress-related mortality. *Soc Sci Med*, 15E,3–42.
- Sterling, P., Eyer, J. (1988). Allostasis: a new paradigm to explain arousal pathology. *Handbook of Life Stress, Cognition and Health*, (1), 629-649.
- Taborsky, GJ., Mundinger, TO. (2012). Minireview: the role of the autonomic nervous system in mediating the glucagon response to hypoglycemia. *Endocrinology*, 1055-1062.

- Theorell, T., Karasek, RA., Eneroth, P. (1990), Variaciones de la tensión laboral en relación con las fluctuaciones de la testosterona plasmática en hombres que trabajan - un estudio longitudinal. *Revista de Medicina Interna*, 227, 31-36.
- Tovalín Ahumada, H., Rodríguez, MM. (2011). Conceptos básicos en la evaluación del riesgo psicosocial en los centros de trabajo. En A.J. García y A.C. Ávila (Eds.), *Reflexiones teórico-conceptuales de lo psicosocial en el trabajo* (pp. 95-112). México: Juan Pablos Editor-Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- STPS (2017). *Seguridad y Salud en el Trabajo en México: avances, retos y desafíos*. Gobierno de la República, ISBN: 978-607-8455-13-3.
- UB (2021). *Elementos básicos de psicología ambiental*. Recuperado de http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/psicologia_ambiental
- UC (2017). *Curso de Fisiología Humana*. Recuperado de <https://ocw.unican.es/mod/page/view.php?id=574>
- UGT (2009). *Guía de Prevención de Riesgos Psicosociales en el Trabajo*. Recuperado de http://portal.ugt.org/saludlaboral/publicaciones_new/files_riesgospsicosocialesand/publication.pdf
- UNAD (2007). *Historia Mundial de la Salud Ocupacional*. Recuperado de [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102505/102505_Primer Unidad - Actualizada/leccin_1_historia mundial de la salud ocupacional.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102505/102505_Primer%20Unidad_-_Actualizada/leccin_1_historia_mundial_de_la_salud_ocupacional.html)
- UNAM (sin año). Libro electrónico de Neurofisiología para estudiantes de Medicina. Recuperado de <http://www.facmed.unam.mx/Libro-NeuroFisio/>
- Uribe-Prado, JF., Gutiérrez Amador, JCh., Amezcua Pino, JA. (2020). Crítica a las propiedades psicométricas de una escala de medición de factores de riesgo psicosocial propuesta en la NOM 035 de la STPS en México. *Contad. Adm*, 65(1). Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422020000100101&lng=es&nrm=iso>. accedido en 25 nov. 2021. Epub 24-Abr-2020. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2019.1569>
- Valera, S. (2021). *Elementos Básicos de Psicología Ambiental: modelos explicativos del estrés ambiental - el modelo de Selye-*. Recuperado de http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/psicologia_ambiental
- Van Der Merwe, M-T. (2007). Psychological Correlates of Obesity in Women. *International Journal of Obesity*, 31,14-18.

- Van Vegchel, N., de Jonge, J., Bosma, H., Schaufeli, W. (2005). Reviewing the effort–reward imbalance model: drawing up the balance of 45 empirical studies. *Social Science & Medicine*, 60(5),1117-1131.
- Vences León, NM. (2014). *Evaluación del efecto de la meditación en atención sostenida sobre el estrés psicológico y niveles circulantes de citocinas (IL-6, IL-10), en sujetos sanos.* Recuperado de http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/2958
- Villarreal-Ríos, E., Mathew-Quiroz, A., Garza-Elizondo, ME., et al. (2002). Costo de la atención de la hipertensión arterial y su impacto en el presupuesto destinado a la salud en México. *salud publica mex*, 44(1), 7-13.
- Vieco Gómez, G., Abello Llanos, R. (2014). Factores psicosociales de origen laboral, estrés y morbilidad en el mundo. *Psicología desde el caribe*, 3(2), 354-385.
- Vieco Gómez, G., Caraballo Gracia, D., Abello Llanos, R. (2018). Factores de riesgo psicosocial de origen ocupacional, estrés y enfermedad coronaria. *Psicología desde el Caribe*, 35(1), 49-59.
- Warr, P. (1987). *Work, unemployment and mental health*. Oxford: Oxford University Press.
- Warren, N. (2010). Psychosocial and work organizational risk factors for work related musculoskeletal disorders. Oxford: Editorial W.Karwowski. International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors.
- Zamora Cabral, R. (2014). Estrés y procesos de enfermedad - visión desde la psiconeuroinmunoendocrinología-. *Tendencias en Medicina*, 44,149-160.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



Centro de Investigación
Transdisciplinaria en Psicología

CENTRO DE INVESTIGACIÓN TRANSDISCIPLINAR EN PSICOLOGÍA

Cuernavaca, Mor; a 29 noviembre de 2021.

DR. ARTURO JUÁREZ GARCÍA
COORDINADOR ACADÉMICO DEL PROGRAMA
DE DOCTORADO EN PSICOLOGÍA CITPSI
P R E S E N T E

Por este medio, me permito informar a usted el dictamen de los **votos aprobatorios** de la revisión de la tesis titulada: "**FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL EN EL AMBIENTE LABORAL Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN CRH, NA, CORTISOL, IL6 Y GLUCAGON**" trabajo que presenta la **C. Alejandra Eugenia Olvera Bello**, quien cursó el **DOCTORADO EN PSICOLOGÍA** en el Centro de Investigación Transdisciplinaria en Psicología (CITPsi) de la UAEM.

Sirva lo anterior para que dicho dictamen permita realizar los trámites administrativos correspondientes para la presentación de su examen de grado.

ATENTAMENTE

VOTOS APROBATORIOS			
COMISIÓN REVISORA	APROBADO	CONDICIONADA A QUE SE MODIFIQUEN ALGUNOS ASPECTOS*	SE RECHAZA*
DR. ARTURO JUÁREZ GARCÍA	•		
DR. LUIS FERNANDO ARIAS GALICIA	•		
DRA. IMKE HINDRICHS	•		
DRA. PAOLA REBECA ARTEAGA LÓPEZ	•		
DR. EDUARDO ROBLES PÉREZ	•		
DRA. ADELA HERNÁNDEZ GALVÁN	•		
DR. LUIS PÉREZ ÁLVAREZ	•		

*En estos casos deberá notificar al alumno el plazo dentro del cual deberá presentar las modificaciones o la nueva investigación (no mayor a 30 días).

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

ARTURO JUAREZ GARCIA | Fecha:2021-12-07 16:24:22 | Firmante

J7xjFbeJCGy0B3lrMk5MnG1n/sU10tbMc55aYuzemW6WQXhDU1n0d+Fqa+hBaoEVjqMle7/vwihHicKbFBUWYPRZsw6ZGRs189gUIQVvKApzFd7Nwd2YwU2/Hwroyo8yWgVVBx7P09SHRauVGOY8g+T+LqGkQOqxBCI9HBZMKW3JR6wuuWa/Bk5Jy/CNTJX9Pw/LD6t0c282qV3gpRL7+ichg7hdzdd7SNWhjZlrLspDUFIOWEiWmQpDv8vTJ8EeVgqMltJA9vZp0pBreuPKIUevj42qQAoE7V05KQcXw9JcK9nJR/XQIP8AVjuilZozWBHQwfk/sVvX4Q==

EDUARDO ROBLES PEREZ | Fecha:2021-12-07 16:27:31 | Firmante

m3h9Up/sGZ5BeKR6Zm6VB4YFNReKEuQ/YwH2CZ0mXFu8F+rSh/c7iOnpyCoVNUtP4SNPfhq6uznyUuf3vf9UB/Eryd+FPDchX4S8ocgqNYHjZbgrNZiOdLVZzbrG93+mKEHOply19c4IP5iOb10aS6xvXgoLU3us2BiyUbcwiDsNnq0DBYwkpU9nWzjQabD4xDNsGGIOTpQDTIRKL2UUIUKEDRqgnj37IU//Ue1BS3HJsJq+OUyI2+JQ7f02JgCz1OQzcOeWpOsycj8pPQqoj5h5+cwoRZjIWzaoHSLKkKUFbTknHEs7F/btDpq0ECp6sJUJa+Sn4ur0FVZxw==

IMKE HINDRICHS | Fecha:2021-12-07 16:35:59 | Firmante

HSvZ3fisxihruzFkkq2An4S69ve0C+IID43em+OKgGcNsgX+Exj6H4i5H9P0XZ0Od1NIPqYI2xgC9eiOIM3316PpVfUvrZIB+Vps93i4DtbkxRF3YABak2NGmYs/RVZCstSrxpOFKID/F8haBgAgaP8E08trIKMTs2JzuhCNKwVnX5v9HQQkmA5HvMoB23H5diAvK68nt1gFiiTQunis64eJ/aUWYOlwrPHH7zGjP8n3SYzjV1ZFujeOmiGuGZVJBd39S+ivSWjW88cPEstLv7dBl0jCuNoGzniTIEzvhhq5jgqsjPfpXhY6PL0KvVknRk3bfvObBI3CMn2w==

PAOLA REBECA ARTEAGA LOPEZ | Fecha:2021-12-07 16:54:20 | Firmante

LCTsevrpZ7EuHb+nNCoSkwEeYDOoyRgR5NkmVZnwNGVHA4oetufugXC68jzHj8aQEvMYGJCfMBZ090IiHhgTcyJ4AJzAC4Z4Twt9VSPkHnlyHUISjqBcpmlNMPWNIEkfdMu0NrFCJqTIXenH6BajdJZ+PUEIEwgweLVd7RQTv8pxWBd3olflrtqdV046LCJ9pRxtY6L8yQ3b0uAuy4biYKeFvi0MZXLBWRBu5jyem9kbQmJDLZA1DzTS+ro15DiCggS/8QZFA8z2cGwXh5jnp7BEs7uXNc7xuDKdNPHsW4c4JfCrc+Jq9U5P0wvuVMlfnsg7T576ZqP+J+yiQ==

ADELA HERNANDEZ GALVAN | Fecha:2021-12-07 17:34:30 | Firmante

eEcbosvr5LNQ4imnS5KkuN1EwJ/aYjS+PjIsLe/xhCax2wC5UABY1MFdpmIMKQSQemkuzIX47LGXInVb3MURzPFtewn2ivYqR3ewMLYwgmN2pHYYNXWbPRKDi4Q6H7ISmnC9pzL27CsgXicDBpBwH2iP6hP7r3czk7+4LFCfDDlrY+jr7HrkzEF4JCRoHpzQXm89GZ4YHjQvr6TDtr7UpSsls17n/wYC0llwxvhjbnADQqvzFxcM8KpO0X/a3yoDcTr107E0pGXXxRFu9OUCDPRiIYRbHhLvST86tyGcayMmPRN/455pSc+MIKYe3FbrdeaCste1jtyK2vgQIQ==

LUIS PEREZ ALVAREZ | Fecha:2021-12-08 19:42:05 | Firmante

pe3neDm+mKkciVPdAaiZKHk7ydcrrRy0e2SZjNilyAZh+ilZukXy6K2aNDmjj63nNDguH1rhpsZ2BTwVv6AW993XsUFWQQRhzfL7FYMYs+TkTRSJRaZ38JDoamohLuZERIVbJZgdoux4XvSRESqXisugCh4+00K6RjGgFyfhQlgaY43Ncq3J7P+R7r2w75PgYjTSI2UgLTxDx8PbW+az94z95XSF+1PO1gw1AMqWxJypdK4ImR3qQgwwXiuDJA24sSD+D6BFkhWajWUlnPndzZrZP8jwvXvsPR8SXNEv24nHIN86XcdeZhpYxuKi1YOTqD/9DM3sKkSsTCQ==

LUIS FERNANDO ARIAS GALICIA | Fecha:2021-12-08 22:11:32 | Firmante

CJA4Yj8eNdk48u38RX0EH6sunpntwezks2EomfGLLgi5goX+JQuhzXNjHG73A0OP9HdAN8bUff6Vowf3fwe5mitb0maVuNemHBQdKbB6HGXiHr8P68hEpzww9TdqGwpx71vt3ELYBhZdidWkvESSPosxqi+PGKeuCFtpkw4AqfSib6iQz5/SHdTj0rE3QTgNLtUdj3fexxjYulejirRhhRMK/AbPBH5UwOfotcGlvQs9eFsv/Vefg0H5cDMNtMdbbBp5SeszhcJFZct8YRv7WWW4w6nTbt44Nc4O8s4DZju1B370IBX1uBsmEedyBfSu5hwXgOchSG8hw==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



HMUTJNve2

<https://efirma.uaem.mx/noRepudia/AIQXwjRw7C6mbU6XRib0hpXX8luFMpAd>