



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA

**“APLICACIÓN DEL MÉTODO KAIZEN PARA IDENTIFICAR EL NIVEL DE
SEDENTARISMO EN TRABAJADORES DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
DE LA MIXTECA”**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA:

IRENE AVILA SÁNCHEZ

DIRECTOR DE TESIS:

DR. SALVADOR MONTESINOS GONZÁLEZ

CO-DIRECTOR DE TESIS:

DR. CARLOS VÁZQUEZ CID DE LEÓN

H. CD. DE HUAJUAPAN DE LEÓN, OAX., MAYO DE 2023

DEDICATORIA

A mi madre quien con su fortaleza y amor incondicional me ha guiado y alentado en cada paso de mi vida. A mi padre, quien, aunque no está físicamente presente, sus enseñanzas siguen guiándome día a día. A mis hermanos por siempre motivarme y creer en mí desde el primer día. A todos ustedes por siempre ser el motor que impulsa mis sueños.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Tecnológica de la Mixteca por proporcionarme los medios para adquirir valiosos conocimientos que me hicieron crecer día a día como profesional.

Mi más sincero agradecimiento al Dr. Salvador Montesinos Gonzáles y al Dr. Carlos Vázquez Cid de León, por confiar en mí y compartir sus conocimientos para guiarme en la realización de este trabajo. Por brindarme múltiples palabras de aliento cuando más las necesite.

Agradezco al Dr. Alfredo Carazo quien ha formado un papel importante en mi desarrollo académico. A la M.C. Ana Delia Olvera Cervantes, a la Enf. Adriana Martínez, al Prof. Edgar Cervantes y al Dr. Conrado Aguilar por brindarme su apoyo para llevar a cabo este trabajo de investigación, así como al personal administrativo y académico quien fue el grupo de estudio que participó en la encuesta, gracias por su colaboración e interés en este trabajo.

Al Ing. Jazziel Yair Santiago Santiago, por acompañarme en este proceso y alentarme en los momentos cuando pensaba que no podía continuar. A mis amigos por estar en las horas más difíciles, por compartir horas de estudio, desvelos, pero también por hacer menos pesado este largo camino con los buenos momentos vividos. Gracias por estar siempre allí y los momentos que compartimos juntos.

Irene Ivila Sánchez

RESUMEN

En el presente trabajo de tesis, se implementó el método Kaizen, con el objetivo de identificar niveles de sedentarismo en trabajadores administrativos y académicos de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, la cual forma parte del Sistema de Universidades Estatales de Oaxaca, dicha universidad se encuentra en Huajuapán de León, Oaxaca, México.

La investigación es de tipo descriptivo y correlacional, el análisis de la situación del sedentarismo se realizó mediante análisis estadísticos, utilizando un muestreo probabilístico, el cual utiliza técnicas cuantitativas de recopilación de información, para medir el grado de asociación entre variables se utilizó el coeficiente de correlación no paramétrico de Pearson.

Se desarrolló una encuesta con la finalidad de obtener la clasificación del sedentarismo, tomando en cuenta datos sociodemográficos, antropométricos, prevalencia de la actividad física y tiempo que pasan realizando actividades sedentarias, esta encuesta se aplicó a 108 trabajadores con edades entre 29 y 62 años, del área administrativa y académica, con la finalidad de obtener una caracterización de la situación epidemiológica y sociodemográfica, así como la identificación de los factores influyentes en el desarrollo del sedentarismo, de esta manera se podrá utilizar la información para generar propuestas de acuerdo a los niveles de sedentarismo encontrados.

Se encontró una prevalencia del sedentarismo, presente en el 66.6% de la población, siendo del género femenino en su mayoría, y la ausencia del cumplimiento de las recomendaciones mínimas de actividad física en un 47.2 % de los trabajadores, siendo más evidente de igual forma en el género femenino. Por otro lado, los resultados del análisis de regresión lineal, presentaron que el sedentarismo tiene una relación de dependencia con la actividad física, el género y los niveles de glucosa, siendo estas las variables que explican este comportamiento de los niveles de sedentarismo de manera significativa.

Es importante que los trabajadores, tengan apoyo y acceso a información, para que de esta manera sean conocedores del estado de salud en que se encuentran, con el fin de mejorar el control de sus enfermedades. Hoy más que nunca las instituciones públicas deben manejarse con responsabilidad frente a una contingencia sanitaria, reconociendo que la salud y seguridad dentro de ellas tienen gran relevancia.

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO I. GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4 HIPÓTESIS	5
1.5 OBJETIVOS.....	5
1.5.1 Objetivo general.....	5
1.5.2 Objetivos específicos	5
1.6 METAS	5
1.7 METODOLOGÍA	6
1.7.1 Tipo de investigación.....	8
1.7.2 Instrumentos de medición	10
1.7.3 Población.....	12
1.7.4 Definición de variables	12
1.8 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	13
1.8.1 Utilidad esperada de los resultados.....	13
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	14
2.1 KAIZEN	14
2.1.1 Kaizen orientado a la administración.....	15
2.1.2 Kaizen orientado al grupo	15
2.1.3 Kaizen orientado al individuo	15
2.2 HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA	16
2.2.1 Ciclo Deming.....	16
2.3 SEDENTARISMO	17
2.3.1 Clasificación.....	18
2.3.2 Consecuencias.....	18
2.4 HERRAMIENTAS DE CORRELACIÓN.....	19
2.4.1 Diagrama de dispersión.....	19
2.4.2 Análisis de regresión lineal.....	22
2.5 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	23
2.5.1 Encuesta	23

CAPÍTULO III. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA	27
3.1 PLANEAR.....	27
3.2 HACER	29
3.2.1 Encuesta	29
3.2.2 Relación del nivel de sedentarismo con las variables de estudio.....	51
3.3 VERIFICAR.....	60
3.4 ACTUAR.....	61
3.4.1 Recomendaciones de acuerdo al nivel de sedentarismo	61
3.4.2 Recomendaciones para casos especiales.....	64
CAPÍTULO IV. ANALISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES	65
4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS	65
4.2 CONCLUSIONES.....	66
REFERENCIAS	68
ANEXOS	75
ANEXO-1.....	75
ANEXO-2.....	77
ANEXO-3.....	78
ANEXO-4.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo PHVA de Deming.....	6
Figura 2. Proceso cuantitativo.....	9
Figura 3. Patrones de correlación.....	20
Figura 4. Esquema de pasos necesarios para desarrollar una encuesta.....	24
Figura 5. Género de los encuestados.....	30
Figura 6. Clasificación sedentarismo en trabajadores.....	32
Figura 7. Clasificación de IMC.....	33
Figura 8. Clasificación de glucosa.....	35
Figura 9. Clasificación de colesterol.....	36
Figura 10. Clasificación de triglicéridos.....	38
Figura 11. Análisis de las respuestas (pregunta 1).....	39
Figura 12. Análisis de las respuestas (pregunta 2).....	41
Figura 13. Análisis de las respuestas (pregunta 3).....	42
Figura 14. Análisis de las respuestas (pregunta 4).....	43
Figura 15. Análisis de las respuestas (pregunta 5).....	45
Figura 16. Análisis de las respuestas (pregunta 6).....	46
Figura 17. Análisis de las respuestas a la pregunta 7 (semana laboral).....	47
Figura 18. Análisis de las respuestas a la pregunta 7 (fin de semana).....	50
Figura 19. Curva de regresión ajustada de sedentarismo y actividad física.....	52
Figura 20. Curva de regresión ajustada de sedentarismo y edad.....	53
Figura 21. Gráfica de puntos de sedentarismo clasificado por género.....	54
Figura 22. Curva de regresión ajustada de sedentarismo y glucosa.....	55
Figura 23. Gráfica de puntos de sedentarismo clasificado por riesgo de diabetes.....	56
Figura 24. Curva de regresión ajustada de sedentarismo y colesterol.....	57
Figura 25. Curva de regresión ajustada de sedentarismo y triglicéridos.....	58
Figura 26. Curva de regresión ajustada de sedentarismo e IMC.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales diferencias entre una investigación cualitativa y una cuantitativa	9
Tabla 2. Clasificación del comportamiento sedentario	18
Tabla 3. Datos sociodemográficos de trabajadores de la UTM durante 2022	29
Tabla 4. Clasificación del sedentarismo de trabajadores de la UTM durante 2022.....	30
Tabla 5. Clasificación del sedentarismo en el género femenino	31
Tabla 6. Clasificación del sedentarismo en el género masculino.....	31
Tabla 7. Clasificación del sedentarismo para personas que padecen alguna condición que le impide realizar actividad física regular	31
Tabla 8. Clasificación del IMC de trabajadores de la UTM durante 2022	32
Tabla 9. Clasificación del IMC en el género femenino	32
Tabla 10. Clasificación del IMC en el género masculino	33
Tabla 11. Nivel de glucosa de trabajadores de la UTM durante 2022	34
Tabla 12. Trabajadores con nivel de glucosa normal.....	34
Tabla 13. Trabajadores con nivel de glucosa alto	34
Tabla 14. Nivel de colesterol de trabajadores de la UTM durante 2022.....	35
Tabla 15. Trabajadores con nivel de colesterol deseable	35
Tabla 16. Trabajadores con nivel de colesterol límite alto	35
Tabla 17. Trabajadores con nivel de colesterol alto.....	36
Tabla 18. Nivel de triglicéridos de trabajadores de la UTM durante 2022.....	37
Tabla 19. Trabajadores con nivel de triglicéridos normal.....	37
Tabla 20. Trabajadores con nivel de triglicéridos riesgo	37
Tabla 21. Trabajadores con nivel de triglicéridos riesgo alto	37
Tabla 22. Trabajadores con nivel de triglicéridos riesgo muy alto	37
Tabla 23. Respuestas obtenidas de la pregunta 1	38
Tabla 24. Respuestas del género femenino	39
Tabla 25. Respuestas obtenidas de la pregunta 2.....	40
Tabla 26. Respuestas del género femenino	40
Tabla 27. Respuestas obtenidas de la pregunta 3.....	41
Tabla 28. Resultados del género femenino	42
Tabla 29. Respuestas obtenidas de la pregunta 4.....	43

Tabla 30. Resultados del género femenino	43
Tabla 31. Respuestas obtenidas de la pregunta 5.....	44
Tabla 32. Resultados del género femenino	44
Tabla 33. Respuestas obtenidas de la pregunta 6.....	45
Tabla 34. Resultados del género femenino	45
Tabla 35. Respuestas obtenidas de la pregunta 7 (semana laboral)	47
Tabla 36. Resultados del género femenino	47
Tabla 37. Resultados de P7 = A.....	48
Tabla 38. Resultados de P7 = B	48
Tabla 39. Resultados de P7 = C	49
Tabla 40. Respuestas obtenidas de la pregunta 7 (fin de semana).....	49
Tabla 41. Resultados del género femenino	49
Tabla 42. Resultados de P7 = A.....	50
Tabla 43. Resultados de P7 = B	51
Tabla 44. Resultados de P7 = C	51
Tabla 45. Coeficientes de regresión parcial para la variable de actividad física	52
Tabla 46. Coeficientes de regresión parcial para la variable edad.....	53
Tabla 47. Coeficientes de regresión parcial para la variable género.....	54
Tabla 48. Coeficientes de regresión parcial para la variable glucosa	54
Tabla 49. Coeficientes de regresión parcial para la variable riesgo de diabetes.....	55
Tabla 50. Coeficientes de regresión parcial para la variable colesterol.....	56
Tabla 51. Coeficientes de regresión parcial para la variable triglicéridos	57
Tabla 52. Coeficientes de regresión parcial para la variable IMC.....	58
Tabla 53. Coeficientes de regresión parcial	59

CAPÍTULO I. GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se introduce al lector en el planteamiento general del trabajo de investigación, justificación, objetivos y tipo de investigación. Es decir, contiene los antecedentes generales y particulares del origen del proyecto de tesis, que son la base principal a considerar para todo el trabajo sucesivo.

1.1 INTRODUCCIÓN

Los accidentes laborales y las enfermedades profesionales son el principal motivo de la existencia de los sistemas de salud. La medicina del trabajo trata con la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de los efectos patológicos de peligros ocupacionales que pueden ser químicos, físicos, biológicos y ergonómicos (Universidad del Rosario, 2004).

La inactividad física aumenta la frecuencia y duración de incapacidades laborales lo cual presupone implicaciones desfavorables para el trabajador, la empresa y sociedad. Este problema representa uno de los cuatro principales factores de riesgo de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) (Schmidt et al, 2011). Se trata de una de las mayores preocupaciones sanitarias del mundo y está directamente relacionada con el mayor riesgo de enfermedades no transmisibles (ENT), como la hipertensión, la diabetes, el cáncer y la mortalidad prematura (OMS, 2022).

Aunque existen diversas estrategias utilizadas para promover estilos de vida saludable, la falta de actividad física, sumado a malos hábitos alimenticios, ha surgido una transición epidemiológica, asociada a ECNT (Díaz et al., 2011). Las ENT, también llamadas enfermedades crónicas, tienden a ser duraderas y son el resultado de una combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y de comportamiento (OMS, 2022).

De acuerdo a la OMS los comportamientos modificables como el consumo de tabaco, la inactividad física, las dietas malsanas y el uso nocivo del alcohol aumentan el riesgo de contraer una ENT, de las cuales 830 000 de muertes anuales pueden atribuirse a una actividad física insuficiente (OMS, 2022), en los últimos años estas han aumentado, ya sea por el envejecimiento, la urbanización, la globalización y cambios en los estilos de vida, que si bien es cierto desde el año 2020 hasta la actualidad ha venido afectando a miles de personas.

Los estudios epidemiológicos han mostrado evidencia suficiente sobre la relación causal del sedentarismo con el riesgo de desarrollar ECNT (Yamamoto et al., 2015). La inactividad física, tiene efectos directos e indirectos con la muerte ocasionada por estas y se ha convertido en un tema de importancia para las universidades. Dentro de la población universitaria, trabajadores administrativos y académicos son considerados como un grupo vulnerable para desarrollar una conducta sedentaria debido al escaso tiempo dedicado a la actividad física, ya que dedican gran parte del día al cumplimiento de sus actividades laborales, por lo tanto, están expuestos a experimentar los efectos negativos de las enfermedades relacionadas con la insuficiente actividad física.

El presente trabajo se realizó en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, ubicada en Huajuapán de León, Oaxaca, México, analizando la situación de sedentarismo mediante análisis estadísticos, y recolección de datos mediante encuestas, realizada a una muestra de la población de trabajadores administrativos y académicos, con la finalidad de obtener una caracterización de la situación epidemiológica y sociodemográfica, contribuyendo de esta manera con el análisis de los datos que podrán ser utilizados al desarrollar planeaciones enfocadas a la salud ocupacional de la universidad.

En este trabajo de investigación se utilizará un muestreo probabilístico, el cual usualmente utiliza técnicas cuantitativas de recopilación de información. El objetivo de la estadística es hacer inferencias acerca de una población con base en la información contenida en una muestra (Kleeberg & Ramos, 2009). Así mismo se desarrollará el método Kaizen, que abarca en un principio la observación en el lugar de trabajo o área objeto de estudio, con la finalidad de determinar la situación actual e identificar problemas, para tomar decisiones de manera objetiva, y así lograr una mejora dentro de la organización que perdure en el tiempo (Giraldo, 2018).

Es importante que tanto trabajadores administrativos y académicos, tengan apoyo y acceso a información, para que de esta manera sean conocedores del estado de salud en que se encuentran, con el fin de mejorar el control de riesgos y enfermedades laborales. Hoy más que nunca las instituciones públicas deben manejarse con responsabilidad frente a una contingencia sanitaria, reconociendo que la salud y seguridad dentro de ellas tienen gran relevancia.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La salud ocupacional, de acuerdo con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) se encarga de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos para la salud en el ambiente de trabajo con el objetivo de proteger la salud, el bienestar de los trabajadores y salvaguardar a la comunidad en general (STPS, 2017).

A lo largo de los últimos años, los países europeos han tenido crecimiento en la cantidad de programas de Promoción de la Salud en el Trabajo (conocido en Europa como Workplace Health Promotion – WHP). Hay evidencia de que dichos programas, combinados con prácticas de salud laboral y de seguridad, reducen la carga de las enfermedades relacionadas con el trabajo, apoya prácticas relacionadas con la salud de los trabajadores y reduce el absentismo relacionado con la enfermedad, mejoran la productividad y mantienen los costos de mano de obra bajo control, mejorando así la competitividad (Mckee & Nutbeam, 2000).

En el año 2022, largas jornadas laborales, son desencadenantes de enfermedades y accidentes laborales, el entorno en el que se desempeñan actividades laborales, así como los hábitos y las rutinas de vida, influyen en la salud, seguridad y bienestar de las personas (Ruiz et al., 2014). En muchos casos la carga de trabajo y los horarios inaccesibles, llevan a los empleados a descuidar su salud física y mental, lo cual los lleva a tener una vida más sedentaria. El comportamiento sedentario cuando es excesivo, se convierte en un factor de riesgo de ENT y de mortalidad, especialmente relacionadas con afecciones cardiovasculares (Patel et al., 2010).

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) al año hay más de 1,9 millones de muertes a causa de accidentes laborales o enfermedades relacionadas con el trabajo (OIT, 2022). El costo de esta adversidad diaria es enorme y la carga económica de las malas prácticas de seguridad y salud se estima en un 3,94 por ciento del Producto Interior Bruto (PIB) global de cada año (OIT, 2017).

En México la OIT presenta estadísticas en donde se observa que en el año 2017 se diagnosticaron un total de 5,045 enfermedades de trabajo, sumado a esto, tan solo en la región de las Américas, se presentan 5,5 millones de muertes por ENT cada año y 15 millones de muertes por ENT de personas de entre 30 y 69 años de edad (OPS, 2019).

El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) mencionó que de acuerdo con el reporte 2018 del Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico (MOPRADEF), realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), una de las causas de enfermedades laborales se debe al sedentarismo, el cual afecta al 60% de la población mundial (ISSSTE, 2019).

Actualmente, el estilo de vida moderno que existe ha conllevado a tener un comportamiento sedentario, el cual, se constituye como la cuarta causa de muerte en el mundo y el uso de equipos electrónicos con pantallas se han convertido en uno de los factores más fuerte, para que cada día se incremente el sedentarismo. Varios estudios muestran que estar sentado por mucho tiempo ahora está relacionado con un mayor riesgo de enfermedad cardíaca, obesidad, diabetes, cáncer e incluso muerte prematura (Stamatakis et al., 2011), sumado a esto Moreno (2018) menciona que permanecer sentado por largos periodos, es tan peligroso y nocivo para la salud como el fumar.

Como se mencionó anteriormente un problema relevante en las universidades es el sedentarismo, el cual es consecuencia del conjunto de hábitos que las personas muestran en su vida diaria, el estilo de vida es uno de los principales determinantes de la salud de la comunidad, al realizar su seguimiento en el ámbito universitario posibilita contrarrestar hábitos y costumbres inadecuadas, que dan como resultado la aparición de enfermedades crónicas transmisibles y no transmisibles (Sánchez et al., 2019).

La educación superior tiene el reto de asegurar la calidad de la formación permanente de especialistas, capaces de contribuir a mantener indicadores de eficacia, eficiencia y pertinencia en este nivel, el tema del perfeccionamiento continuo derivado de los procesos de evaluación institucional, de acreditación y de control interno son aspectos que van consolidando un enfoque sobre la mejora en las instituciones educativas, los procesos de mejora continua en estas instituciones constituyen no solo un reto, sino su compromiso con la actual y futura sociedad (López et al., 2015). Es aquí en donde la importancia de utilizar herramientas de mejora continua se presenta en tener una buena gestión de los procesos académicos, para lograr esto, la institución demanda de una mayor responsabilidad social, por parte de los directivos y trabajadores, por lo tanto elegir una buena herramienta de mejora continua hace la diferencia, para poder lograr un cambio significativo en el estilo de vida moderno que se lleva actualmente, se deben realizar pequeños cambios significativos, la herramienta de Kaizen se adapta a este caso de estudio, ya que hace énfasis en el día a día, una mejora que debe ser constante y sobre todo de gran disciplina por parte de los involucrados.

En el estado de Oaxaca, México se encuentra el Sistema de Universidades Estatales de Oaxaca (SUNEO), el cual cuenta con dieciocho campus en todas las regiones de Oaxaca: UTM (Huajuapán), UMAR (Puerto Escondido, Puerto Ángel, Huatulco y Cd. de Oaxaca) UNISTMO (Tehuantepec, Ixtepec

y Juchitán), UNPA (Tuxtepec y Loma Bonita), UNSIS (Miahuatlán), UNSIJ (Ixtlán), UNCA (Teotitlán), NovaUniversitas (Ocotlán, San Jacinto y Juxtlahuaca), UNCOS (Pinotepa Nacional) y UNICHA (Chalcatongo de Hidalgo).

En Huajuapán de León, Oaxaca, México se encuentra la Universidad Tecnológica de la Mixteca, ubicada en Carretera a Acatlilma km. 2.5, cuenta con 12 licenciaturas, y 16 posgrados, debido a que la comunidad universitaria es extensa, existen ciertas preocupaciones enfocadas a riesgos laborales que atentan contra la salud del personal de dicha institución, por lo que considera fundamental que trabajadores en general cuenten con información, programas y alternativas que ayuden a combatir riesgos laborales.

Formulación de la pregunta de investigación:

- ¿Es posible identificar el nivel de sedentarismo de trabajadores administrativos y académicos de la UTM a través de la aplicación del método Kaizen?

1.3 JUSTIFICACIÓN

Con esta investigación, se pretende conocer el nivel de sedentarismo en que se encuentran trabajadores administrativos y académicos, para establecer si este es causante de riesgos laborales, de esta manera la investigación proyectará información que será utilizada para identificar las acciones recomendadas de acuerdo a cada nivel de sedentarismo, este análisis se entregará al área correspondiente, la cual decidirá las acciones a implementar.

Al referirse a la calidad de la educación superior se puede entender como la coherencia entre fines institucionales, objetivos estratégicos y actividades que se realizan para cumplir con ese encargo, considerando además los medios que se emplean para ello, por lo tanto el proyecto responde al objetivo “comunidad saludable” del apartado XII, dentro de las políticas y estrategias del plan de desarrollo institucional 2019-2030, que busca establecer un programa de actividades de salud para la comunidad universitaria, de esta manera la importancia se exterioriza en que la investigación de este comportamiento lleva a adquirir un conocimiento fundamental para dirigir la planeación, actuación y prevención de conductas riesgosas para la salud.

Visto que su impacto recae sobre la salud de las personas, conocer y emplear la información detectada trae consigo múltiples beneficios para la población de estudio, entre ellos se encuentra mejorar la salud y calidad de vida, identificación de niveles de sedentarismo y con esto la disminución de riesgos asociados a este padecimiento, por otra parte, para la universidad el beneficio se reflejará en el proceso de aprendizaje de calidad, ya que el hecho de que un profesor se ausente a causa de un problema de salud, generado dentro de la universidad, ocasiona un gran impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El proyecto de investigación cuenta con el suficiente acceso a información de bases de datos confiables, tales como Elsevier, Scopus, Sciencedirect, Sage y el acceso a la biblioteca universitaria, se contempla la utilización de recursos tecnológicos, dentro de los cuales se encuentran procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, sistemas de encuesta y test computarizados.

1.4 HIPÓTESIS

Aplicando el método Kaizen permitirá generar un plan de acción de acuerdo al nivel de sedentarismo en que se encuentren los trabajadores administrativos y académicos de la UTM.

1.5 OBJETIVOS

Como parte del planteamiento del proyecto, se tiene el objetivo general además de los específicos, parte medular en todo estudio.

1.5.1 Objetivo general

Aplicar el método Kaizen para prevenir riesgos laborales determinando el nivel de sedentarismo en trabajadores administrativos y académicos de la UTM.

1.5.2 Objetivos específicos

- Investigar la problemática del sedentarismo para delimitar el tipo de investigación.
- Identificar las variables críticas relacionadas al tema del sedentarismo, para obtener las características que serán estudiadas.
- Diseñar encuesta para recabar información relacionada al objeto de estudio.
- Aplicar encuesta para obtener los datos que serán analizados.
- Correlacionar las variables asociadas al sedentarismo para identificar el tipo de relación existente.
- Analizar los resultados para identificar riesgos laborales asociados al nivel de sedentarismo.

1.6 METAS

M1: Desarrollar el estado del arte de Kaizen y el sedentarismo.

M2: Elegir las variables que se van a medir.

M3: Elaborar la encuesta.

M4: Realizar encuesta a una muestra de la población de estudio.

M5: Clasificar los niveles de sedentarismo para realizar una caracterización de los datos obtenidos.

M6: Realizar un análisis estadístico de acuerdo a los datos obtenidos de las encuestas realizadas.

M7: Proponer un plan de acción.

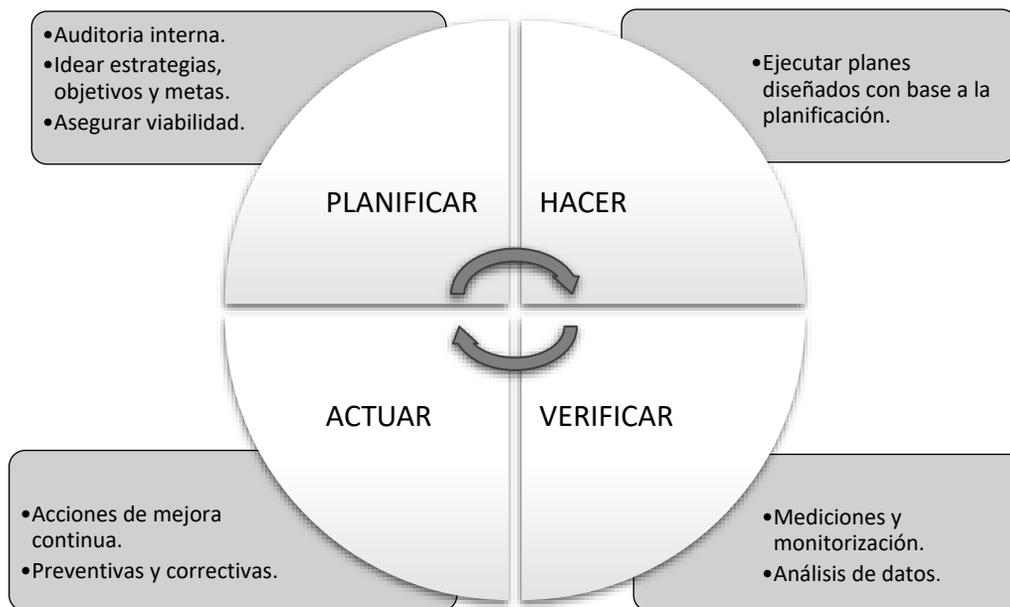
1.7 METODOLOGÍA

Metodología se refiere al cómo, es decir, a la definición o descripción del conjunto de operaciones y procedimientos racionales y sistemáticos que utiliza el ser humano para encontrar soluciones óptimas a problemas complejos, teóricos o prácticos (Morles, 2002).

Una parte de la filosofía kaizen es el uso del ciclo Deming para guiar y motivar las actividades de mejora. El ciclo Deming es una metodología sencilla para mejorar lo que promovió W. Edwards Deming. El ciclo Deming está integrado por cuatro etapas: planear, hacer, verificar y actuar, el ciclo Deming se enfoca tanto hacia la mejora continua a corto plazo como hacia el aprendizaje organizacional a largo plazo (Evans & Lindsay, 2008).

El ciclo PHVA, también conocido como círculo de Deming, es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, basada en un concepto ideado por Walter A. Shewhart (Summer, 2006). Se usará esta herramienta para llevar a cabo el proceso de evaluación de los diagramas y flujogramas realizados, a fin de seguir los pasos y generar las propuestas de mejora para la institución. En la figura 1 se muestra el método sistemático PHVA que consta de 4 fases, y a continuación se explica en qué consiste cada una de ellas.

Figura 1. Ciclo PHVA de Deming



Fuente: Summer (2006).

En la primera etapa del ciclo PHVA se desarrolla de manera objetiva y profunda un plan (planificar); éste se prueba en pequeña escala o sobre una base de ensayo tal como ha sido planeado (hacer); se analiza si se obtuvieron los efectos esperados y la magnitud de los mismos (verificar), y de acuerdo con lo anterior se actúa en consecuencia (actuar), ya sea con la generalización del plan si dio

resultado, con medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o bien, se reestructura el plan si los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo (Gutiérrez & de la Vara, 2009).

1. *Planificar*: En esta fase se deben identificar los problemas y necesidades actuales, establecer objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados. La planificación consta de las siguientes etapas (UNIT, 2009):
 - Análisis de la situación actual o diagnóstico
 - Establecimiento de principios y objetivos
 - Fijación de los medios para lograr los objetivos
 - Adjudicación de los recursos para gestionar los medios.

2. *Hacer*: Implementar los procesos. Es ejecutar y aplicar las tareas tal como han sido planificadas, tomando en cuenta la recopilación adecuada de datos que serán de gran utilidad a lo largo del desarrollo de esta metodología.
 - Investigar si la institución cuenta con una planeación estratégica para llevar el control de riesgos laborales de trabajadores administrativos y académicos.
 - Realizar una investigación para determinar el nivel de sedentarismo en la universidad, e identificar posibles causas del porqué existe este problema, mediante el diseño y aplicación de una encuesta.

3. *Verificar*: En la tercera etapa se verifican y comparan los datos obtenidos de la aplicación de la encuesta, utilizando herramientas de correlación de datos, cabe recalcar que es necesario realizar la verificación con datos estadísticos.
 - Verificar los resultados obtenidos de las encuestas.
 - Revisar problemas y errores que pudieron haber afectado los resultados obtenidos.
 - Analizar e identificar qué relación tienen las causas identificadas con el comportamiento sedentario.

4. *Actuar*: La última etapa, implica tomar la decisión de adoptar un cambio, abandonarlo o repetir el ciclo de resolución de problemas. Esta etapa del proceso de mejora de la calidad tiene como propósito asegurar que los nuevos controles y procedimientos se mantengan vigentes, así como a la búsqueda de alternativas de solución.
 - Utilizar la herramienta de lluvia de ideas en donde se contestarán preguntas relacionadas con las causas, con la finalidad de facilitar la obtención de ideas y a través de ellas obtener propuestas de mejora.

- Establecer un plan de acción, considerando actores involucrados y relacionados en la problemática.

1.7.1 Tipo de investigación

Para establecer los métodos que se deben utilizar en el proceso de investigación es importante determinar el tipo o alcance de investigación que se va a realizar (Hernández et al., 2014), ya que estos se eligen en función de diferentes aspectos (Sierra 2008; Rojas, 2013). Considerando que, por lo general, toda clasificación presenta cierto grado de ambigüedad, hay que tener en cuenta que en la realidad no existen tipos puros de investigación; la clasificación dentro de un tipo específico no se opone a que esta pueda presentar también ciertos rasgos de otro (Rojas 2013).

Sierra (2008), presenta los tipos de investigación atendiendo diferentes aspectos:

- Por su finalidad: básica y aplicada (Bunge, 2008).
- Por su dimensión temporal: transversal y longitudinal (Sierra, 2008).
- Por su profundidad (alcance temporal): exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa (Hernández et al., 2014).
- Por sus fuentes: primaria, secundarias y mixtas (Sierra, 2008).
- Por su naturaleza: documental, empírica, experimental y encuestas (sierra, 2008).
- Por su marco: De campo y de laboratorio (Sierra, 2008).

Entonces con base a lo anterior, por su alcance este proyecto se caracteriza por ser un estudio descriptivo y correlacional, que contempla todo lo referente al nivel de sedentarismo de trabajadores administrativos y académicos. Para completar el proceso de investigación se realizará una encuesta anónima, la ejecución de esta se realizará con el previo consentimiento de los encuestados.

La investigación se considera correlacional, ya que de acuerdo con Hernández & Vizán (2013), tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En este trabajo de investigación se utilizará un muestreo probabilístico, el cual usualmente utiliza técnicas cuantitativas de recopilación de información. La estadística tiene como objetivo hacer deducciones sobre una población con base en datos contenidos en una muestra (Kleeberg & Ramos, 2009).

Por sus fuentes, es una investigación primaria y de naturaleza por encuestas de campo, pues los datos que provienen de los sujetos de estudio se recogerán de primera mano, al instante de aplicarlas.

Según su dimensión temporal es de corte transversal, ya que se realiza en un solo lapso de tiempo, que contempla el periodo 2022-2023 A (Hernández et al., 2014; Sierra, 2008; Méndez, 2009; Torres & Navarro, 2007) y que comprenderá la aplicación de la encuesta en el mes de noviembre de 2022.

En cuanto a los enfoques de la investigación, existen dos tipos:

i) El enfoque cualitativo, que de acuerdo con Hernández et al. (2014) utiliza la recolección de datos sin medición numérica para describir o afinar preguntas de investigación, se orienta a profundizar en casos específicos y no a generalizar. Su preocupación no es preponderantemente medir, sino cualificar y describir el fenómeno a partir de sus rasgos determinantes (Bernal, 2010).

ii) El enfoque cuantitativo que usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento y probar teorías (Hernández et al., 2014).

A manera de resumen, Cook & Reichards (2005) menciona que existen grandes diferencias entre una investigación cualitativa y una cuantitativa. La tabla 1, muestra las principales diferencias identificadas entre los dos tipos de investigación antes mencionados.

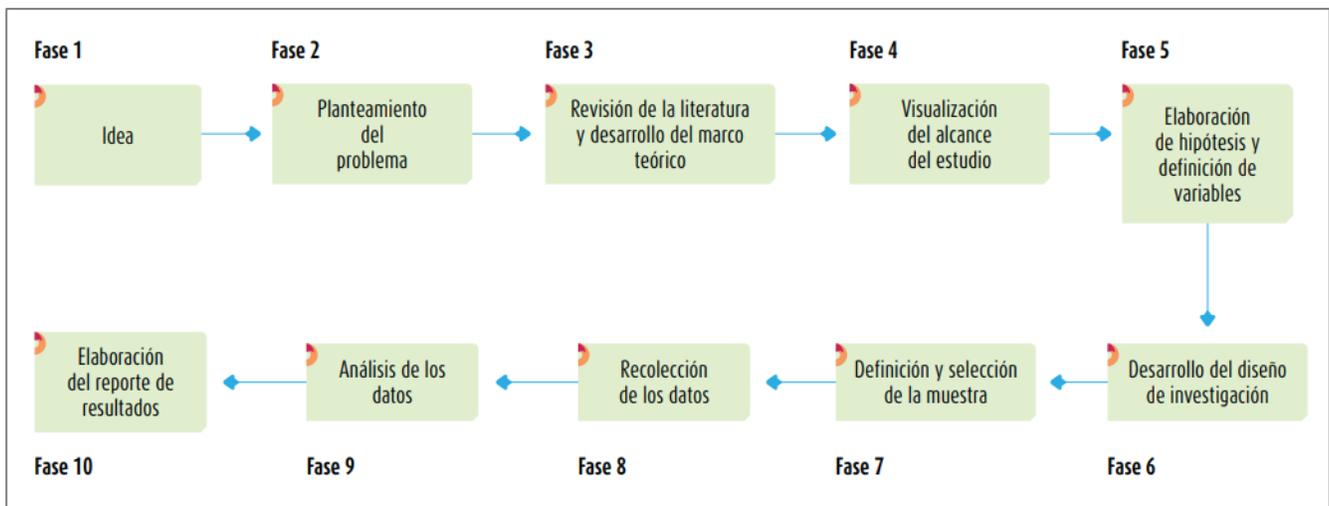
Tabla 1. Principales diferencias entre una investigación cualitativa y una cuantitativa

Investigación cualitativa	Investigación cuantitativa
Fundamentado en la realidad, descriptivo e inductivo	Orientado a la comprobación, confirmación e hipotético deductivo.
Válido: datos “reales”, “ricos” y “profundos”	Fiable: datos “sólidos”
Subjetivo	Objetivo
Basado en la observación, percepción	Basado en la medición

Fuente: Elaboración propia con base a Cook & Reichards (2005).

En este trabajo de investigación se tendrá un enfoque cuantitativo (figura 2), el cual utiliza la recolección de datos, medición numérica y análisis estadístico, con la finalidad de establecer pautas de comportamiento, otorgando control sobre los fenómenos y un punto de vista que se basa en conteos y magnitudes (Hernández et al., 2014).

Figura 2. Proceso cuantitativo



Fuente: Hernández et al. (2014)

1.7.2 Instrumentos de medición

Un instrumento de medición, es un recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente, acercándose lo más posible a la representación fiel de las variables que se van a observar mediante el instrumento de medición que se desarrolle (Hernández et al., 2014).

El instrumento de medición y recolección de datos fue un cuestionario, aplicado específicamente a través de una encuesta impresa en papel y de manera indirecta, es decir, fue entregada a cada uno de los involucrados.

Se entiende que la encuesta es un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de una población, que tiene como objetivo obtener información indefinida.

Las encuestas se clasifican según los siguientes criterios (Casas et al., 2003; Stanton et al., 2007):

Según los fines científicos: a) exploratorias, b) descriptivas, c) explicativas, d) predictivas y e) evaluativas.

- Según su contenido: hechos, opiniones, actitudes, motivaciones o sentimiento.
- Según procedimiento administrativo del cuestionario: entrevista personal/directa, telefónica,
- Según su dimensión temporal: si se analizan uno o varios momentos temporales (transversales o sincrónicas y longitudinales o diacrónicas). Estas a su vez, pueden tener una segunda clasificación según el momento temporal referido (retrospectiva o prospectiva – presente/pasado) y según el diseño de la investigación (tendencias, de panel o de cohorte).
- Según su finalidad: Político-sociales, comerciales, encuestas con fines específicos.

Entre las ventajas de la técnica de investigación por encuesta se pueden destacar las siguientes (Casas et al., 2003): los cuestionarios/entrevistas son económicos y puede abarcar diversidad de temas, especialmente si se compara con otras técnicas, son prácticos, rápidos resultados, escalables, facilidad de comparación de resultados y su generalización, anonimato del usuario y sin presión del mismo.

En lo que se refiere a las desventajas (Casas et al., 2003), es preciso tener en cuenta los siguientes aspectos: la información queda restringida a la proporcionada por el individuo además de su sinceridad, falta de respuestas concienzudas, diferencias en la comprensión e interpretación, omitir preguntas, y en determinado momento la falta de personalización o acercamiento del entrevistado, que al final de cuentas, puede verse como ventaja.

Sin embargo, pese a estos inconvenientes y, en resumen, la técnica de encuesta permite obtener información de primera mano, de forma rápida, económica y eficaz, por parte de los involucrados en el proceso, sin intermediarios y sin presión.

Ante la imposibilidad de contar con un instrumento de medición desarrollado en la literatura previa, se elaboró el cuestionario en forma de encuesta para ser aplicado a todos los involucrados (trabajadores administrativos y académicos de la UTM).

En la recolección de los datos primarios se utilizaron las encuestas del anexo 1 para identificar el nivel de actividad física y sedentarismo en que se encuentran los trabajadores.

Debido a que la validez y la confiabilidad del instrumento de recolección de los datos primarios influyen en los resultados, especialmente cuando no se cuenta con un instrumento específico para realizar el trabajo de investigación (Kerlinger & Lee, 2002), como es el caso de la identificación del nivel de actividad física y sedentarismo en conjunto, entonces el proceso de elaboración y validación del instrumento mencionado adquiere gran importancia, puesto que debe garantizar que los resultados también sean válidos y confiables.

Entonces Virla (2010) indica que dos características deseables en toda medición son la confiabilidad y la validez; al referirse a cualquier instrumento de medición en el campo de las ciencias sociales y de la conducta, se consideran estas dos cualidades como aspectos claves de la llamada “solidez psicométrica” del instrumento.

1.7.2.1 Validez del instrumento de medición

Para verificar la validez relacionada con el contenido se realizó una evaluación, del contenido del cuestionario mediante el juicio de expertos. Una evaluación de este tipo se entiende como “el grado en que un instrumento de medida, mide aquello que realmente pretende medir o sirve para el propósito para el que ha sido construido” (Martín, 2004). Se dice que los ítems para la elaboración del instrumento de medición son indicadores de lo que se pretende medir; la valoración de los expertos a los ítems es cualitativa, pues juzga la capacidad del mismo para evaluar las dimensiones que se desean medir.

Según Cabero & Llorente (2013), el juicio de expertos es la estrategia adecuada para evaluar un cuestionario porque tiene la ventaja de obtener una amplia y pormenorizada información sobre el objeto de estudio y la calidad de las respuestas que se van a obtener. Esta técnica es la correcta desde un punto de vista metodológico y constituye un indicador de validez de contenido del instrumento de recolección de datos (Escobar & Cuervo, 2008).

En cuanto al procedimiento de selección y número de los expertos necesarios, no existe un único criterio para su determinación; Cabero & Llorente (2013) indican que la elección por afinidad y por cercanía entre el experto y el investigador es válida cuando los expertos cuentan con una amplia trayectoria profesional y una probada experiencia sobre el tema de investigación; su número depende del nivel de experiencia, diversidad de conocimiento y facilidad para acceder a ellos.

A través de un cuestionario se solicitó a los expertos su valoración de cada ítem del cuestionario sobre cuatro categorías: suficiencia, claridad, coherencia y relevancia, al mismo tiempo se le invitó a realizar observaciones.

Suficiencia significa que el número de ítems relacionado con una misma dimensión es adecuado para ser medida; claridad significa que el ítem se comprende fácilmente de acuerdo con su significado y su formulación; por su parte la coherencia señala que el ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo, y en cuanto a la relevancia establece que el ítem es esencial o importante, por lo que debe ser incluido (Escobar & Cuervo, 2008; Robles & Rojas, 2015).

El procedimiento en la elaboración y validación cualitativa del instrumento de recolección de datos incluye el análisis de la literatura y juicio de expertos y como resultado de ello se realizaron las modificaciones recomendadas.

1.7.3 Población

La población de estudio serán trabajadores administrativos y académicos de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, se realizará un estudio estadístico para identificar el nivel de sedentarismo y riesgos laborales, mediante un estudio descriptivo transeccional.

Criterios de inclusión: Aquellos que voluntariamente acepten participar en el estudio, personas sin diagnóstico de embarazo, enfermedad o discapacidad funcional que le impida realizar actividad física regular.

Criterios de exclusión: Aquellos que se abstengan a participar en el estudio y personas con diagnóstico de enfermedad o discapacidad funcional que le impida realizar actividad física regular.

El tamaño de la muestra se calculará mediante la fórmula 1.1:

$$\frac{Z^2 * \sigma^2 * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * \sigma^2} \quad (1.1)$$

Donde:

N: tamaño de la población,

Z²: nivel de confianza 95% (1.96 según la tabla de distribución normal)

σ: desviación estándar de la población.

e: error muestral deseado (5% =0.05)

La población seleccionada resultó de 118 personas, la cual se seleccionó inicialmente del total de personal administrativo y académico que fueron 310 personas, después la población se estratificó de acuerdo a las personas que participaron en el proyecto de “Jornada de Diagnóstico Nutricional” realizado por personal de la UNCA, con un total de 118 personas de las cuales 108 contestaron la encuesta aplicada, que representa el 92% de la población seleccionada.

1.7.4 Definición de variables

Las variables a analizar son: Datos sociodemográficos, epidemiológicos, nivel de actividad física, y nivel de sedentarismo.

Variable independiente: Nivel de sedentarismo

Variable dependiente: Datos sociodemográficos, epidemiológicos, nivel de actividad física.

1.8 ALCANCES Y LIMITACIONES

El alcance de esta investigación, se centrará en el estudio correlacional del sedentarismo y sus causas, en trabajadores administrativos y académicos de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. La investigación abarcará únicamente una muestra de la población mencionada y se llegará únicamente a la identificación de acciones recomendadas para cada nivel de sedentarismo encontrado, ya que la aplicación de esta requiere de la participación de la población seleccionada en este momento, la cual no está garantizada que siga siendo la misma en un futuro.

La investigación está sujeta a las siguientes limitaciones:

- Falta de actualización de datos de la población de estudio.
- El periodo de tiempo de aplicación de la encuesta, la recolección de dichos datos y el análisis de estos se realizará dentro del periodo 2022-2023 A.
- La aplicación de la herramienta de mejora continua se limita únicamente al estudio del sedentarismo y sus causas.

1.8.1 Utilidad esperada de los resultados

Con el trabajo se podrá obtener un estudio epidemiológico, en donde se realizará la investigación de la frecuencia y presencia del sedentarismo en la población de estudio, para un periodo de tiempo determinado, que para este caso será el periodo 2022-2023 A, de esta manera se podrán describir y analizar los diferentes casos que se presentan en la universidad de acuerdo a una clasificación establecida del sedentarismo, así como los factores que influyen en la prevalencia de este padecimiento.

Al realizar lo mencionado anteriormente, se obtendrá un primer registro del porcentaje de personas afectadas por el sedentarismo, pues es un dato con el que no cuenta la universidad hasta el momento, lo cual ayudará a promover ciertas recomendaciones para cada clasificación de sedentarismo encontrado, y así disminuir los riesgos laborales y enfermedades asociadas al comportamiento sedentario.

Así mismo mediante el análisis estadístico, se podrán obtener las variables que presentan dependencia del sedentarismo, y que pueden aportar significativamente a un modelo matemático de predicción, lo cual ayuda a construir una base sólida para este campo de investigación, demostrando como la conducta sedentaria puede estar relacionada con ciertos aspectos de salud, dentro de un grupo de población determinada, en donde el contexto y el entorno en el que se desarrolla, se pueden presentar como aspectos importantes para futuras investigaciones.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

El marco teórico que fundamenta esta investigación, permite conocer los conceptos básicos sobre Kaizen, así como herramientas complementarias y específicas de este, asimismo se describirá de manera breve el objeto de estudio para tener un mejor entendimiento del desarrollo del proyecto.

En cualquier ámbito de las instituciones, se convive en gran medida con niveles de sustancias en desperdicio, tiempo de trabajo mal utilizado, acciones incorrectas, posturas inadecuadas, riesgos de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, entre otras, pero también es una actividad definida por las exigencias de productividad y calidad de trabajo, que está sometida a los vaivenes de la economía y las finanzas, cada una de las herramientas de mejora continua es útil para resolver este tipo de problemas, sin embargo para este trabajo se pretende desarrollar la metodología Kaizen, la cual en relación al tema de tesis es una herramienta adecuada para solucionar este tipo de problema.

2.1 KAIZEN

Como se ha mencionado anteriormente, existen diferentes herramientas y técnicas de mejora que permiten la mejora continua de procesos y de la calidad, en este sentido, los japoneses avanzaron esta idea a través del Kaizen, el cual es un método de mejora continua, que fue desarrollado originalmente en Japón, significa el mejoramiento en marcha que involucra a todos, alta administración, gerentes y trabajadores (Imai, 2001).

De acuerdo a su creador, Masaaki Imai, el significado del Kaizen proviene de dos ideogramas japoneses: “Kai” que significa cambio y “Zen” que quiere decir para mejorar. Así, se puede decir que “Kaizen” es “cambio para mejorar” o “mejoramiento continuo” (Atehortua & Restrepo, 2010). La mejora puede referirse a los costos, el cumplimiento de las entregas, la seguridad y la salud ocupacional, el desarrollo de trabajadores, los proveedores, los productos, entre otros (Bonilla et al., 2020).

La metodología Kaizen precisa de una fuerte disciplina, de una concentración necesaria para mejorar de forma continua estableciendo nuevos puntos de referencia en cuanto a la calidad, productividad, satisfacción del cliente, tiempos del ciclo y costos (Bonilla et al., 2020). Tiene como objetivo aumentar la productividad y competitividad de las organizaciones en todos los niveles, por medio de la aplicación de la mejora constante y el cambio de forma positiva de los procesos (Giraldo, 2018).

Entre las características específicas del Kaizen se tiene:

- Involucrar a los empleados a través de las sugerencias.
- Cada uno de los integrantes de la organización tiene sólo una parte de la información o la experiencia necesaria para cumplir con su tarea.
- No requiere necesariamente de técnicas sofisticadas o tecnologías avanzadas. Para implantarlo sólo se necesitan herramientas sencillas.

- La resolución de problemas apunta a la causa-raíz y no a los síntomas o causas más visibles (UNIT, 2009).

Un programa bien planificado de Kaizen puede separarse además en tres partes, según la complejidad y el nivel de Kaizen: (1) el Kaizen situado en los ejecutivos, (2) el Kaizen situado en el grupo, y (3) el Kaizen orientado al individuo (Imai, 2001), en este caso se tomará como base Kaizen orientado al grupo.

2.1.1 Kaizen orientado a la administración

Para Imai (2001), se trata del pilar vital, ya que se concentra en puntos logísticos y estratégicos de máxima importancia y da el impulso para que se mantenga el progreso y la moral. La administración japonesa por lo general cree que un gerente debe dedicar cuando menos el 50% de su tiempo al mejoramiento.

2.1.2 Kaizen orientado al grupo

Kaizen en el trabajo de grupo, está representado por los círculos de control de calidad, los grupos de JK (Jishu Kanri) y entre otras actividades que usan varias herramientas estadísticas para resolver los problemas. El método permanente también requiere todo el ciclo de PHVA y exige que los miembros del equipo no sólo identifiquen las áreas problema, sino que también identifiquen las causas, las analicen y ensayen nuevas medidas preventivas y establezcan nuevos estándares y /o procedimientos (Imai, 2001).

2.1.3 Kaizen orientado al individuo

El tercer nivel es el Kaizen orientado al individuo, que se manifiesta en la forma de sugerencias. El sistema de sugerencias es un vehículo para llevar a cabo el Kaizen orientado al individuo y cumplir la máxima de que uno debe trabajar con más habilidad si es que no con más ahínco. El punto de partida de Kaizen es que el trabajador adopte una actitud positiva hacia el cambio y mejoramiento de la forma en que trabaja (Imai, 2001).

La mejora continua se basa en eliminar desperdicios, y el pilar fundamental para conseguir este objetivo es el trabajo en equipo y la integración de las capacidades de todo el personal en la implementación de la metodología, el origen del concepto de mejora continua suele vincularse a Shewhart y, debido a sus aportaciones, posteriormente a Deming (ciclo PHVA).

2.2 HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA

De acuerdo con Gutiérrez (2010) la mejora continua es el resultado de un enfoque eficaz para administrar y mejorar los procesos, identificando las causas y limitaciones, estableciendo nuevas ideas y proyectos de mejora, estudiando y aprendiendo de los resultados adquiridos para así estandarizar los efectos positivos para proyectar y controlar el nuevo nivel de desempeño.

Actualmente existen múltiples herramientas tanto estadísticas como no estadísticas, que se implementan para la mejora continua, con el fin de aumentar la capacidad de competencia en las organizaciones industriales, de servicios o educativas (Giraldo, 2018; Montesinos et al., 2020; Montesinos et al., 2022), mediante la utilización de herramientas de mejora en diferentes períodos de vida de una organización, con el objetivo principal de minimizar tiempos de trabajo y aumentar la productividad de la organización en cada uno de los procesos que componen el sistema (Alayo & Becerra, 2014; Evans & Lindsay, 2008; Hernández & Vizán, 2013; Imai, 2006; Singh & Singh, 2010; Pérez, et al., 2010; Rojas, 2019; UNIT, 2009; Vargas et al., 2018; Rey, 2005; Montesinos, 2022).

La mejora continua va de la mano con herramientas que ayudan a estructurar la forma de trabajo, de esta manera se pueden orientar las actividades hacia diferentes prácticas de gestión, dentro de las más importantes se encuentra el ciclo Deming.

2.2.1 Ciclo Deming

Edwards Deming es el individuo con más influencia en la administración de la calidad, el reconoció la importancia de considerar los procesos administrativos estadísticamente, y durante la segunda guerra mundial se dio cuenta que enseñar estadística solo a los ingenieros y trabajadores de las fábricas no solucionaría los problemas fundamentales de la calidad que era necesario resolver en la manufactura. Fue así que después de este suceso, los japoneses lo invitaron para ayudar a su país a realizar un censo, pronto empezó a enseñar control estadístico de la calidad, y su filosofía trascendió a resaltar la importancia del liderazgo de la alta dirección, las asociaciones entre clientes y proveedores y la mejora continua en los procesos de manufactura y desarrollo de productos (Evans & Lindsay, 2008).

El ciclo Deming es también conocido como metodología PHVA, acrónimo de las palabras Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, se trata de un ciclo dinámico asociado a la planificación, implementación, control y mejora continua, que puede desarrollarse dentro de cada proceso de la organización y en el sistema de procesos como un todo (Ayuni & Matheus, 2015). Comprende cuatro fases básicas: planear, hacer, verificar y actuar; en la fase de planificación se define el problema y se describe el proceso; en la fase de hacer se analiza los métodos de medición, se definen variables de importancia y se evalúa el volumen del proceso y se optimiza el proceso; en la fase de verificar se valida la mejora; en la fase de actuar se controla y se da seguimiento al proceso (Escalante, 2006).

Un sistema de gestión permite a una organización desarrollar políticas, establecer objetivos y procesos para tomar las acciones necesarias para mejorar su rendimiento. En este contexto resulta ineludible utilizar la metodología PHVA impulsada por Deming, como una forma de ver las cosas que puede ayudar a la empresa a descubrirse a sí misma y orientar cambios que la vuelvan más eficiente y competitiva (Calidad & Gestión, 2017).

El ciclo PHVA fue el que se desarrolló en este trabajo y cada una de las etapas de este ciclo, está explicado de manera amplia en el desarrollo de la metodología capítulo III.

2.3 SEDENTARISMO

El estilo de vida sedentario se mantiene muchas veces durante las fases de preparación académica, pero además más adelante en la vida profesional, esto es parte para alrededor del 75% de la población mundial. Una persona es sedentaria si lleva un estilo de vida donde desarrolla una escasa actividad física, de tal manera que en sus actividades cotidianas la mayor parte de su tiempo pasa sentado o en reposo (Quirumbay et al., 2022).

El comportamiento sedentario, definido como cualquier actividad con un gasto energético inferior a 1,5 MET (equivalente al gasto energético de una persona en reposo) y en postura sentada/reclinada (Sedentary Behaviour Research Network, 2012). También se llama sedentarismo cuando un individuo no realiza una medida base de movimiento diario que va de 25 a 30 minutos de cada día, que produzca un consumo de energía >10% de lo que en su mayor parte ocurre mientras lleva a cabo actividades del día a día (Varela et al., 2011).

Hoy en día los profesionistas de diferentes áreas han desarrollado un hábito sedentario, ya que la mayoría de las veces se ven obligados a estar frente a una computadora, tras el inicio de la pandemia y con el cambio de modalidad presencial a virtual, ocasionó que pasaran largos periodos de tiempo delante de una pantalla, lo que limita la disponibilidad de realizar actividad física (Quirumbay et al., 2022).

La inactividad física y el comportamiento sedentario son un importante problema de salud pública, tanto por su prevalencia en una gran parte de la población mundial, como por su impacto en los principales problemas de salud. Además, están asociados a un incremento del riesgo de enfermedades crónicas, discapacidad, mala calidad de vida, mortalidad, y al constituir la inactividad uno de los cinco principales factores de riesgo cardiovascular (Alòs & Puig, 2022).

Se encuentran personas que justifican la gran cantidad de horas estando sentados con el hecho de realizar ejercicio o actividades físicas después de su jornada laboral, sin embargo existe evidencia que demuestra lo contrario, pues el hecho de pasar largos periodos de sedentarismo combinado con el ejercicio físico no es suficiente para mejorar la salud (Pedraza, 2019), tal como lo menciona el estudio de Matthews et al. (2012), en donde examinaron un aproximado de 240000 adultos entre 50 y 71 años de edad, su actividad física y ejercicio, encontrando que aunque realizaron ejercicio, no fue suficiente para reducir los riesgos de morir por cualquier causa, hablando de enfermedad cardiovascular.

Ya que el cumplimiento de realizar actividad física en conjunto con permanecer varias horas sentado no mejora la salud y calidad de vida, se presenta a continuación una clasificación del sedentarismo en donde se toman en cuenta estos dos criterios, para realizar un mejor diagnóstico de la situación en que se encuentra la población y dar propuestas puntuales.

2.3.1 Clasificación

Según el nivel de actividad física (AF) moderada o vigorosa, se puede clasificar a las personas como suficientemente activas si cumplen con las recomendaciones o insuficientemente activas cuando no alcancen las cantidades recomendadas. El concepto inactivo no es del todo correcto, pero se utiliza a nivel internacional. En cambio, se habla de comportamiento sedentario al pasar mucho tiempo en posición sentada o reclinada a lo largo del día y comportamiento no sedentario cuando apenas se permanece sentado a lo largo del día.

Por lo tanto, el ser insuficiente o suficientemente activo y tener o no un comportamiento sedentario pueden darse en diversas combinaciones y variar en un mismo individuo (tabla 2). La situación ideal es que las personas sean físicamente activas y no tengan un comportamiento sedentario (Alòs & Puig, 2022).

Tabla 2. Clasificación del comportamiento sedentario

El nivel de actividad física y comportamiento sedentario puede darse en diversas combinaciones		
	<i>Suficientemente activas</i>	<i>Insuficientemente activas</i>
	SEDENTARIO-ACTIVO	SEDENTARIO-INACTIVO
<i>Comportamiento sedentario</i>	Personas que cumplen las recomendaciones de AF semanal, pero que pasan muchas horas en posición reclinada o sentadas a lo largo del día.	Personas que no cumplen con las recomendaciones de AF semanal y permanecen sentadas a lo largo del día.
	ACTIVO-ACTIVO	ACTIVO-SEDENTARIO
<i>Comportamiento no sedentario</i>	Cumplen las recomendaciones de AF semanal y pasan pocas horas sentadas a lo largo del día. Situación ideal	Personas que apenas permanecen sentadas a lo largo del día, pero que no cumplen con las recomendaciones de AF porque su actividad es demasiado ligera (muy poco intensa)

Fuente: Alòs & Puig (2022)

2.3.2 Consecuencias

El sedentarismo se considera actualmente un problema de salud pública importante debido a sus graves implicaciones en la salud. En un nivel físico, un individuo sedentario tiene un mayor riesgo de experimentar varias ECNT, por ejemplo, las enfermedades cardiovasculares, cáncer de colon, mama y endometrio, la diabetes mellitus, la hipertensión de los vasos sanguíneos y las enfermedades osteomusculares externas que están relacionadas con el sobrepeso y la obesidad (Varela et al., 2011). A nivel mundial es preocupante el incremento de hábitos sedentarios, que ha llevado a incluir la inactividad física como uno de los principales problemas sanitarios del mundo (Páez, 2012).

Para realizar el análisis de la información, sobre un conjunto de datos una de las herramientas que se adecúa a esta investigación para poder obtener conclusiones, son las herramientas de correlación, que enseguida se presentan.

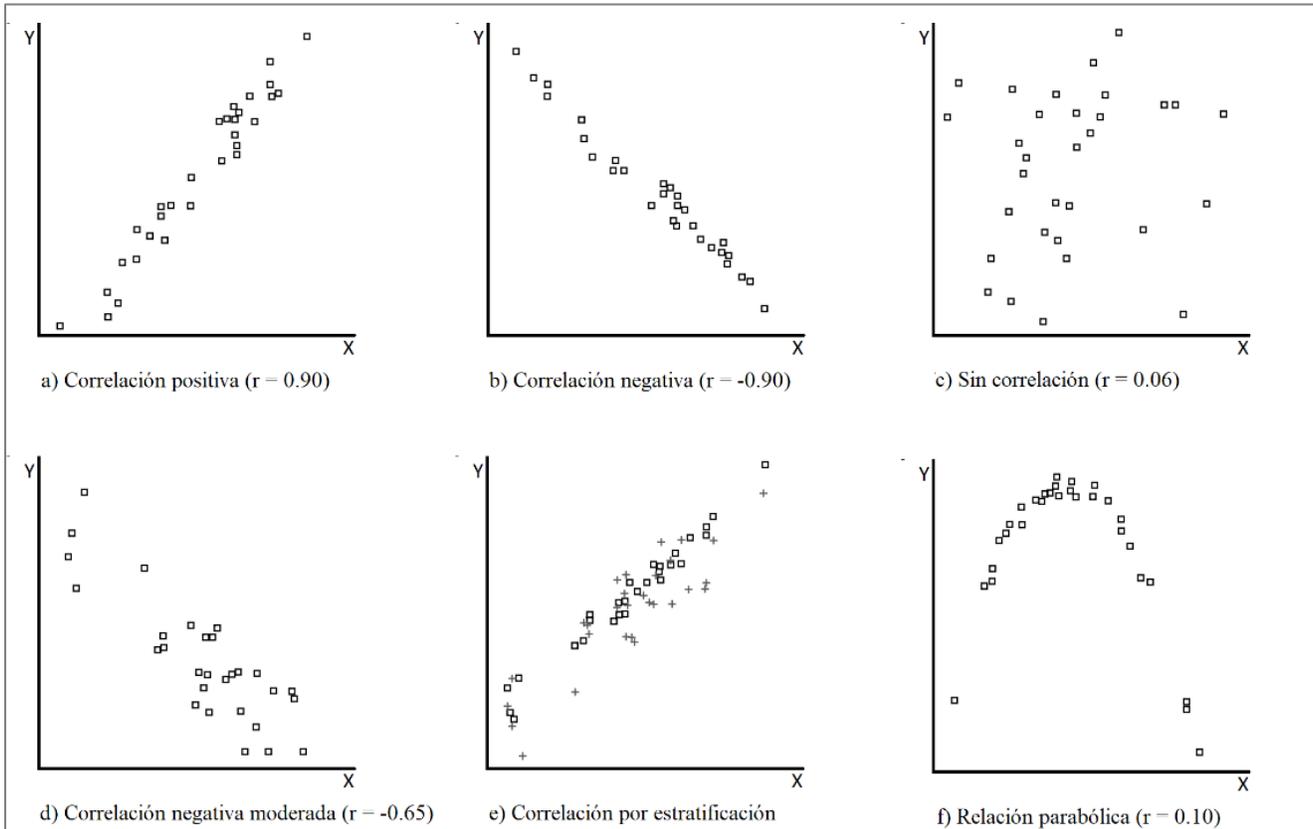
2.4 HERRAMIENTAS DE CORRELACIÓN

Existen diversas herramientas de mejora continua que están diseñadas para buscar puntos débiles a los procesos, productos y servicios actuales. Cada una de ellas se centran en diversas funciones, como señalar incidencias en los procesos, definir los problemas detectados, determinar los factores causantes de las incidencias, prevenir posibles errores y medir la mejora de los procesos, de forma que se ahorre tiempo y se realicen cambios sólo en las áreas críticas (PDCA Home, 2022).

2.4.1 Diagrama de dispersión

Se trata de una gráfica del tipo X-Y, cuyo objetivo es analizar la forma en que dos variables numéricas obtenidas de la muestra de una población están relacionadas, al realizar el gráfico con las parejas de valores (x_i, y_i) , si se observa que los puntos siguen algún patrón definido, demostrará una posible relación entre las dos variables (Gutiérrez, 2010). En la figura 3 se muestran algunos patrones que puede seguir un conjunto de puntos en un diagrama de dispersión:

- Figura a) corresponde a una correlación lineal positiva, se da cuando X crece y Y también lo hace.
- Figura b) muestra una correlación lineal negativa, se da cuando X crece y Y disminuye en forma lineal y viceversa.
- Figura c) se refiere a una no correlación, muestra puntos dispersos sin ningún orden aparente, ya que para valores grandes de X lo mismo se dan valores grandes que pequeños de Y.
- En ocasiones se muestran relaciones con un patrón más débil, es decir, menos definido. En esos casos se habla de una correlación débil, como se observa en la figura d).
- Los puntos de la figura f) muestran una relación curvilínea, de tal forma que conforme X crece, Y también lo hace hasta cierto punto, y después empieza a disminuir, se trata de una relación parabólica.
- La estratificación se utiliza cuando se analiza la relación entre dos variables, para ello se puede realizar un diagrama en donde se identifiquen con marcas las características que se están estratificando, tal y como se muestra en la figura e) (Gutiérrez, 2010).

Figura 3. Patrones de correlación

Fuente: Gutiérrez (2010)

Para cuantificar qué tan fuerte o débil es una correlación lineal observada en un diagrama de dispersión, se tendrá que corroborar calculando un coeficiente de correlación (Gutiérrez, 2010).

2.4.1.1 Coeficiente de correlación lineal

El coeficiente de correlación es útil para asegurar que la relación entre dos variables que se observa en un diagrama no se debe a una construcción errónea del diagrama de dispersión (por ejemplo, el tamaño y las escalas), así como para cuantificar la magnitud de la correlación lineal en términos numéricos. Para un conjunto de n valores del tipo (x_i, y_i) , obtenidos a partir de n unidades o productos, este coeficiente se calcula con la fórmula 2.1:

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} * S_{yy}}} \quad (2.1)$$

donde

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{n} \quad (2.1.1)$$

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n} \quad (2.1.2)$$

$$S_{yy} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n} \quad (2.1.3)$$

Los valores que toma r , se encuentran entre -1 y 1, los valores de r cercanos o iguales a cero indican poca o nula relación lineal entre X y Y ; mientras que los valores de r cercanos a 1 indican que tienen una relación lineal muy fuerte, así mismo, los valores de r próximos a -1 indican una muy fuerte correlación negativa. Valores de r cercanos a -0.85 o 0.85 indican una correlación fuerte; mientras que los valores de r cercanos a -0.50 o 0.50 indican que tienen una correlación de moderada a débil, así mismo, los valores de r iguales o menores que -0.30 o 0.30 indican una correlación lineal prácticamente inexistente (Gutiérrez, 2010).

Correlación de Pearson. El coeficiente de correlación de Pearson es usado para describir cuantitativamente la fuerza y dirección de la relación entre dos variables cuantitativas de distribución normal y ayuda a determinar la tendencia de dos variables a ir juntas. El coeficiente de correlación de Pearson (fórmula 2.2) considera en el numerador la covarianza y en el denominador la raíz del producto de las sumas de cuadrados de ambas variables (Roy et al., 2019):

$$r_s = \frac{n \sum XY - (\sum x)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (2.2)$$

Correlación de Spearman. También conocido como rho de Spearman, es el análogo no paramétrico de la correlación de Pearson, es usado para variables cuantitativas de libre distribución o con datos ordinales, se calcula en base a una serie de rangos asignados (fórmula 2.3) (Roy et al., 2019):

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} \quad (2.3)$$

Donde:

$\sum d^2$ = sumatoria de la diferencia de rangos

n = número de pares (X, Y)

2.4.2 Análisis de regresión lineal

El diagrama de dispersión aborda gráficamente la relación entre dos conjuntos de datos. En cualquier caso, por regla general, lo que se requiere es utilizar un conjunto de resultados para comprobar el otro conjunto, por esta razón, el análisis de regresión es necesario para expresar la relación existente entre los dos conjuntos de datos mediante una representación gráfica lineal o mediante una ecuación matemática (UNIT, 2009).

Tanto en el caso de dos variables (regresión simple) como en el de más de dos variables (regresión múltiple), el análisis de regresión lineal puede utilizarse para explorar y cuantificar la relación entre una variable llamada dependiente o criterio (Y) y una o más variables llamadas independientes o predictoras (X_1, X_2, \dots, X_k), así como para desarrollar una ecuación lineal con fines predictivos (Pardo & Ruiz, 2005).

La pauta observada en la nube de puntos se puede describir mediante una función matemática simple, en este caso una línea recta, que permite expresar la relación entre la variable dependiente y las variables independientes, su fórmula se muestra a continuación (fórmula 2.4):

$$Y_i = B_0 + B_1X_i \quad (2.4)$$

Los coeficientes B_0 y B_1 definen la recta, donde:

B_1 = pendiente de la recta

B_0 = punto en el que la recta corta el eje vertical

X_i = Variable independiente

Dentro de los coeficientes encontrados en la recta de regresión se encuentra el error típico de la estimación, el cual hace referencia a la desviación típica de las distancias existentes entre las puntuaciones en la variable dependiente (Y_i) y los pronósticos efectuados con la recta de regresión (Pardo & Ruiz, 2005).

2.4.2.1 Pruebas de significación

El concepto significación estadística se relaciona con la necesidad de probar hipótesis. Este proceso se realiza utilizando pruebas de hipótesis, las que permiten cuantificar hasta qué punto la variabilidad de la muestra en estudio es responsable de los resultados obtenidos en el estudio. Es así como la hipótesis nula, representa la afirmación de que no hay asociación entre las dos variables y la hipótesis alternativa, afirma que existe asociación entre las dos variables. Entonces, la estadística nos permite decidir sobre que hipótesis debemos elegir, lo que será con el nivel de seguridad que previamente se haya establecido por el equipo de investigación (habitualmente es de 95%) (Manterola & Pineda, 2008).

Los estadísticos t y sus niveles críticos (significancia), permiten contrastar las hipótesis nulas de que los coeficientes de regresión valen cero en la población. Estos estadísticos t se obtienen dividiendo los coeficientes de regresión B_0 y B_1 entre sus correspondientes errores típicos.

Estos estadísticos t se distribuyen según el modelo de probabilidad t de Student con $n-2$ grados de libertad. Por tanto, pueden ser utilizados para decidir si un determinado coeficiente de regresión es significativamente distinto de cero y, en consecuencia, si la variable independiente está significativamente relacionada con la dependiente. Niveles críticos (significancia) muy pequeños (generalmente < 0.05) indican que debemos rechazar una hipótesis nula. Un coeficiente de cero indica ausencia de relación lineal, de modo que los coeficientes significativamente de cero, informan sobre qué variables son relevantes en la ecuación de regresión (Pardo & Ruiz, 2005).

Para poder obtener la información necesaria y realizar las pruebas estadísticas correspondientes, se utilizan instrumentos de evaluación, los cuales pueden ser creados de acuerdo a las necesidades de cada estudio y la encuesta fue el instrumento que mejor se adaptó para realizar la investigación.

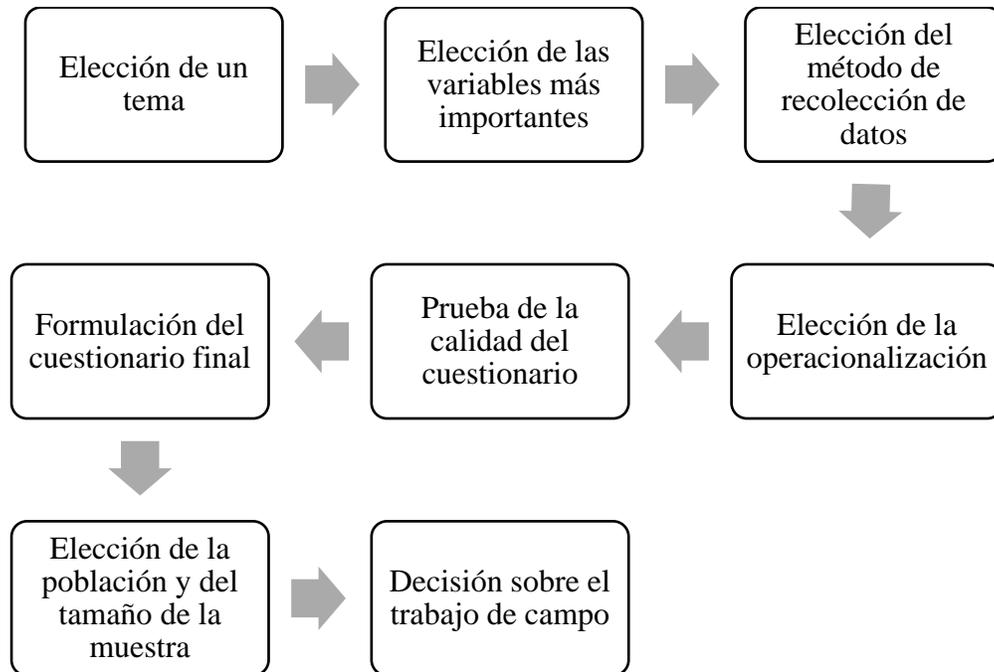
2.5 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Los instrumentos de evaluación son utilizados para recoger de manera organizada información que permitirá dar cuenta de las variables de interés en cierto estudio, investigación, o sondeo. Muchas veces es relevante recoger información sobre el contexto y las características de individuos, a fin de interpretar los resultados, en otras ocasiones, con el objetivo de diseñar una política pública, es conveniente poder caracterizar a un grupo particular y sus condiciones, en estos casos, es preciso contar con un instrumento que permita levantar información de forma ordenada y planificada (INEE, 2019).

2.5.1 Encuesta

La encuesta es una técnica de investigación, a través de la cual se recolecta información sobre los sujetos para describir, comparar o explicar conocimientos, actitudes y comportamientos. Un concepto central de esta técnica es que, a través de información obtenida de una muestra de individuos, se busca representar a una población (INEE, 2019).

De acuerdo con el esquema, en las encuestas la información es recogida a través de procedimientos estandarizados, de manera que todos los individuos seleccionados en la muestra sean interrogados con las mismas preguntas y de la misma forma, para esto, se construyen cuestionarios (INEE, 2019). Debido a que las encuestas tienen un procedimiento complejo para obtener datos de la investigación, a continuación, se analizará una serie de pasos que el investigador debe seguir para diseñar una encuesta. En la figura 4 se muestra de manera resumida la serie de pasos a seguir para el diseño de una encuesta.

Figura 4. Esquema de pasos necesarios para desarrollar una encuesta

Fuente: Elaboración propia con base a Saris Gallhofer (2014)

Cada uno de los pasos para realizar la encuesta se describen detalladamente a continuación, de acuerdo a lo mencionado por Saris & Gallhofer (2014):

Elección de un tema. Lo primero que se debe tener en cuenta se refiere a la investigación en cuestión, las opciones básicas son si se realizará un estudio descriptivo o explicativo y, en este último caso si se quiere hacer una investigación experimental o no experimental. Para la investigación descriptiva se suele recurrir a la investigación por encuesta, denominada así debido a que se realizan preguntas a grandes grupos de una población sobre un tema.

Elección de las variables más importantes. Después se tendrá que elegir las variables que se van a medir, en caso de ser un estudio descriptivo, la elección está determinada por el objetivo del estudio. Por el contrario, si se trata de un estudio explicativo en donde se quiera estudiar los efectos de distintas variables sobre un caso, es conveniente elaborar una lista de posibles causas y desarrollar a partir de esta lista un modelo preliminar que indique la relación entre las variables de interés.

Elección del método de recolección de datos. El tercer paso se trata de una elección importante, relacionada con los costos, la formulación de preguntas y la calidad de los datos. Hace varios años, las únicas opciones disponibles eran las entrevistas personales, telefónicas y las encuestas por correo, cada una de ellas con cuestionarios en papel, una de las principales diferencias entre estos métodos era la presencia del entrevistador en la recolección de datos, sin embargo hoy en día cada uno de estos modos

de recolección de información puede informatizarse mediante la entrevista asistida por ordenador o computer assisted personal interviewing (CAPI), la entrevista telefónicas o computer assisted telephone interview (CATI) y la auto entrevista asistida por ordenador o computer assisted web interviewing (CAWI).

Como se mencionó, cada método de recolección de datos se diferencia por su costo, siendo la entrevista personal la más costosa, la telefónica la menos costosa y la postal la más barata, dicho lo anterior debe quedar claro que los diferentes modos requieren una formulación correspondiente de las preguntas, y debido a las diferencias de formulación, pueden esperarse diferencias en las respuestas. Por lo tanto, la elección del método para recolectar los datos es sumamente importante, no solo por la calidad de los datos resultantes, sino también para la formulación de las preguntas, que es la cuarta decisión que debe tomarse al diseñar una encuesta.

Elección de la operacionalización. La operacionalización es la traducción de los conceptos a las preguntas. Ya que la interpretación de las preguntas puede variar según la edad y sexo de los encuestados. Al diseñar una pregunta se toman muchas decisiones, algunas de ellas son:

- ✓ Decisión 1 tema y dimensión: El investigador debe elegir un tema y una dimensión para evaluar la pregunta, por lo que se tiene que elegir el concepto en función del objetivo de estudio.
- ✓ Decisión 2 formulación de la pregunta: Son posibles muchas formulaciones diferentes de la misma pregunta, por lo cual hay que ser meticulosos y cuidar la redacción de esta.
- ✓ Decisión 3 las categorías de respuesta: La siguiente decisión es elegir una escala de respuesta adecuada, por ejemplo:
 - Sí/No
 - Mucho/Bastante/Un poco/Nada
 - Expresar la opinión entre 0 y 100
- ✓ Decisión 4: Texto adicional

Además de las categorías de preguntas y respuestas, también es posible añadir una introducción, definiciones, instrucciones o una motivación para responder.

Prueba de la calidad del cuestionario. El siguiente paso es realizar una comprobación de la calidad del cuestionario, algunas comprobaciones relevantes son:

- Control de la validez facial
- Control del enrutamiento en el cuestionario
- Predicción de la calidad de las preguntas con algún instrumento
- Utilización de un estudio piloto para probar el cuestionario

Siempre es necesario preguntarse a sí mismo y a otras personas si los conceptos que quieren medir, se miden realmente con la manera en que se formularon las preguntas, así como controlar la correlación de todos los enunciados del cuestionario.

Formulación del cuestionario final. Una vez realizadas las correcciones en el cuestionario, lo ideal sería probar de nuevo la nueva versión, asegurándose de que la gente realmente entiende mejor una pregunta después de la corrección. Otra cuestión es que hay que decidir el diseño final del cuestionario y la presentación de este, ya sea en papel o mediante ordenadores.

Elección de la población y del diseño de la muestra. Otra línea de trabajo que debe realizarse es la selección de una población y el diseño del muestreo y la organización del trabajo de campo. Una posible cuestión a tener en cuenta es si se va a informar sobre la población de país en su conjunto o sobre un subgrupo específico, esta decisión es importante ya que sin ella no se puede especificar un diseño de muestreo. El muestreo debe realizarse de forma que el investigador no tenga influencia en la selección de los encuestados, pues de lo contrario el investigador podría influir en los resultados.

Decisión sobre el trabajo de campo. Esta etapa determina el grado de cooperación de los encuestados y la calidad de trabajo de los entrevistadores, ya sea el número de entrevistas para cada entrevistador, número de entrevistadores, registro de formularios entrantes, codificación de formularios, entre otros.

CAPÍTULO III. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

Dentro de las organizaciones empresariales y educativas las principales metas están relacionadas con la satisfacción al cliente y dentro de las universidades la calidad es un aspecto que facilita el proceso educativo. La calidad total, involucra aspectos sobre la satisfacción al cliente y la mejora continua, siendo los procesos, productos y servicios los que forman parte de la calidad interna de la institución. El ciclo Deming representa una herramienta fundamental en las organizaciones para lograr la calidad y el mejoramiento continuo por medio de las siguientes etapas: planear, hacer, verificar y actuar.

3.1 PLANEAR

Dentro de la UTM se identificó un problema de sedentarismo en trabajadores debido a la gran cantidad de horas que pasan sentados realizando actividades laborales y el escaso o nulo tiempo que dedican a realizar actividad física.

En cuanto a las delimitaciones de espacio, contenido, tiempo y profundidad para el desarrollo de esta tesis se tiene lo siguiente:

Espacio: Trabajadores administrativos y académicos de la UTM.

Temporalidad: El presente estudio realiza un análisis comprendido durante el periodo 2022-2023 A.

Profundidad: La investigación es mixta, tanto primero cualitativa, y después cuantitativa.

Tipo de Investigación: Se aplica el método de recolección de datos, a través de un cuestionario, ya que el objeto principal de desarrollo es identificar el nivel de sedentarismo que tienen los trabajadores.

Identificado el caso de estudio, se realizó una revisión bibliográfica acerca del sedentarismo, inactividad física, enfermedades laborales y herramientas de mejora continua. Una vez completada la revisión inicial de literatura, sobre aspectos importantes para la investigación, se procedió a la recolección de estos, sin embargo, dado que no existían datos históricos de la variable de estudio se elaboró una encuesta para la obtención de datos, siguiendo los pasos que a continuación se mencionan:

1. *Elección de un tema.* Lo primero que se debe tener en cuenta se refiere a la investigación en cuestión, ya sea un estudio descriptivo o explicativo, en este caso se trata de un estudio descriptivo.

2. *Elección de las variables más importantes.* Se tendrá que elegir las variables que se van a medir, en caso de ser un estudio descriptivo, la elección está determinada por el objetivo del estudio. Las variables a investigar son datos sociodemográficos, datos epidemiológicos, nivel de actividad física y nivel de sedentarismo.

3. *Elección del método de recolección de datos.* El tercer paso está relacionado con los costos, la formulación de preguntas y la calidad de los datos, para el trabajo de investigación se eligió aplicar la encuesta mediante un cuestionario impreso en papel, debido a que el nivel de respuesta es considerablemente más alto a diferencia de un cuestionario computarizado.

4. *Elección de la operacionalización.* La operacionalización es la traducción de los conceptos a las preguntas, ya que la interpretación de las preguntas puede variar según la edad y género de los encuestados. Al diseñar una pregunta se toman muchas decisiones, algunas de ellas son:

- Decisión 1: Tema y dimensión
- Decisión 2: Formulación de la pregunta
- Decisión 3: Las categorías de respuesta
- Decisión 4: Texto adicional

Las preguntas se realizaron para conocer el nivel de actividad física y nivel de sedentarismo de los trabajadores, siendo estas preguntas cerradas de opción múltiple, para que los encuestados tuvieran una mayor facilidad de responder a cada una de estas. La encuesta fue elaborada basándose de otras realizadas con similares objetivos, validadas estadísticamente en una población similar y en el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ), al igual que de datos publicados por la OMS para identificar el nivel de actividad física y sedentarismo, adaptando las preguntas a la situación observada en los trabajadores de la UTM.

5. *Prueba de la calidad del cuestionario.* Siempre es necesario preguntarse a sí mismo y a otras personas si los conceptos que quieren evaluar, se miden realmente con la manera en que se formularon las preguntas. El cuestionario piloto fue revisado por expertos en las áreas involucradas al tema de investigación, como lo son la actividad física y salud, además de revisores encargados de verificar la redacción de cada pregunta, para que mediante el juicio de cada uno de los expertos se verifique la validez del cuestionario.

6. *Formulación del cuestionario final.* Una vez realizadas las correcciones en el cuestionario, lo ideal es probar la nueva versión, asegurándose de que la gente realmente entiende mejor una pregunta después de la corrección. Dadas las observaciones realizadas por los expertos, se realizaron los cambios correspondientes a cada una de las preguntas y al formato de la encuesta, así mismo se seleccionó una pequeña muestra de personas para verificar que cada una de las preguntas se comprendiera correctamente.

7. *Elección de la población y del diseño de la muestra.* Otra línea de trabajo que debe realizarse es la selección de una población y el diseño del muestreo. La población elegida para este estudio fueron los trabajadores administrativos y académicos de la UTM, obteniendo una muestra de 118 personas para la aplicación de la encuesta.

8. *Decisión sobre el trabajo de campo.* Esta etapa determina el grado de cooperación de los encuestados y la calidad de trabajo de los entrevistadores. La encuesta fue aplicada personalmente, gracias a esto se obtuvo un mayor índice de respuesta y así mismo se consiguieron datos secundarios al interactuar con las personas.

Una vez obtenidos los datos de la encuesta, se comenzó con el análisis estadístico, para identificar los niveles de sedentarismo de los trabajadores, así mismo se realizó el análisis de cómo se comporta este padecimiento frente a cada variable de estudio, para poder conocer cuáles de ella son las más influyentes en la predicción de dicho problema. Por último, se llevó a cabo una lluvia de ideas con el propósito de facilitar la obtención de ideas y recomendaciones para establecer un plan de acción respecto a la problemática.

3.2 HACER

En la siguiente etapa se comenzó por elaborar un cuestionario con preguntas específicas para obtener información de las variables de estudio, en las cuales se indagó sobre factores sociodemográficos como edad y género, también se consultó sobre hábitos con relación a la actividad física, tipo de práctica, la frecuencia semanal y el tiempo de cada sesión. Por último, el cuestionario preguntó datos sobre la evaluación bioquímica y un reporte de evaluación nutricional, realizando la evaluación antropométrica por medio del índice de masa corporal (kg/m^2). Para establecer el nivel de sedentarismo se realizó mediante preguntas sobre los hábitos sedentarios que tiene cada persona, para de esta manera establecer las horas sedentarias que se tienen por día.

3.2.1 Encuesta

La encuesta fue aplicada individualmente a cada persona, dando énfasis en el objetivo de dicha encuesta y la confidencialidad de los datos que se obtuvieran. Esta consta de un total de 9 preguntas cerradas, y un último apartado para rellenar con datos de una evaluación bioquímica y nutricional.

El análisis estadístico se efectuó mediante pruebas del coeficiente de correlación de Spearman, la información se tabuló en tablas de Microsoft Excel y el análisis de los resultados se hizo en el software Minitab.

3.2.1.1 Variables sociodemográficas

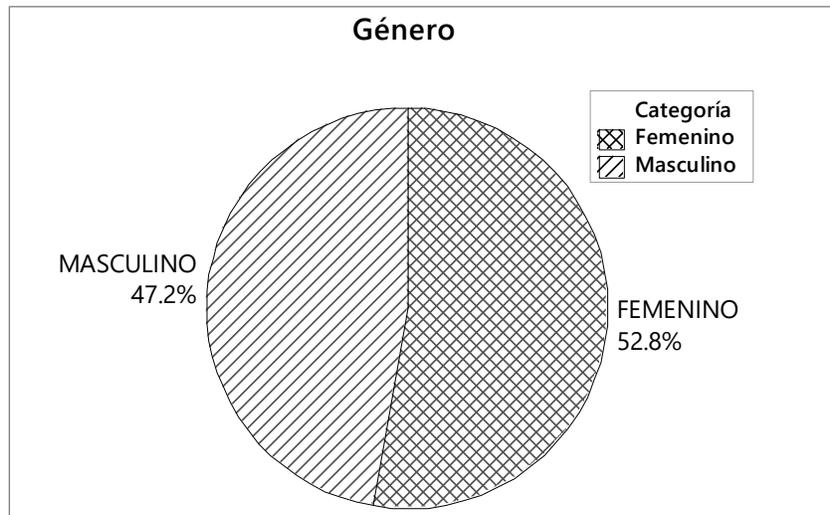
En la encuesta se indagó sobre factores sociodemográficos, en los que se encuentra la edad y género (tabla 3), utilizados para describir ciertas características importantes de la población y realizar el análisis del comportamiento de los datos a partir de estos.

Tabla 3. Datos sociodemográficos de trabajadores de la UTM durante 2022

Variable	Género	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Femenino	57	52.7778	45.07	7.329	29	62
	Masculino	51	47.2222	42.92	6.006	29	53

Fuente: Elaboración propia

Se evaluó un total de 108 personas, de los cuales el 52.8% corresponde al género femenino, las cuales en promedio tienen una edad de 45.07 años y el 47.2% corresponde al género masculino con una edad promedio de 42.92 años. Aproximadamente el 68% de la población de género femenino con edades más cercanas a la media, tienen edades comprendidas entre 37.7 y 52.4 años y la población del género masculino tienen edades comprendidas entre 36.9 y 48.9 años. Siendo 29 años la menor edad y 62 años la mayor edad en los encuestados. Existe una mayor cantidad de mujeres dentro de la población de estudio, siendo el trabajo administrativo en donde se ubica la mayoría de mujeres. Estos resultados se pueden observar mejor en la figura 5.

Figura 5. Género de los encuestados

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.2 Clasificación de sedentarismo

Los encuestados fueron clasificados de acuerdo a las recomendaciones de AF de la OMS, como “suficientemente activos” si realizaban más 20 minutos de AF intensa al menos 3 veces a la semana o más de 30 minutos de AF moderada al menos 5 veces a la semana. El resto fue clasificado como “insuficientemente activos”. La segunda clasificación combina el nivel de AF con el tiempo que cada persona pasa sentada a lo largo del día durante una semana laboral, considerando como sedentario si pasa más de 6 horas sentado en un día, clasificando como “sedentario-activo” a aquellas personas que cumplen con las recomendaciones de AF, pero pasan muchas horas sentados a lo largo del día, “sedentario-inactivo” a las personas que no cumplen con las recomendaciones de AF, y permanecen sentados muchas horas a lo largo del día, “activo-sedentario” a las personas que no permanecen sentados tantas horas, pero que igual no cumplen con las recomendaciones de AF, y por último “activo-activo” para las personas que cumplen con las recomendaciones de AF y pasan pocas horas sentados.

A continuación, se muestra la clasificación del sedentarismo general (tabla 4), clasificación del sedentarismo en el género femenino (tabla 5), género masculino (tabla 6), y la clasificación para personas que padecen alguna enfermedad u otra condición que le impida realizar actividad física regular (tabla 7).

Tabla 4. Clasificación del sedentarismo de trabajadores de la UTM durante 2022

Variable	Clasificación sedentarismo	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Activo-Activo	25	23.1481	45.88	6.91	29	59
	Activo-Sedentario	11	10.1852	44.73	5.02	31	49
	Sedentario-Activo	32	29.6296	44.28	7.87	30	62
	Sedentario-Inactivo	40	37.0370	42.550	6.076	29	52

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Clasificación del sedentarismo en el género femenino

Variable	Clasificación sedentarismo	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv. Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Activo-Activo	9	15.7895	50.00	5.07	42	59
	Activo-Sedentario	5	8.7719	46.40	2.30	43	49
	Sedentario-Activo	21	36.8421	45.71	8.30	30	62
	Sedentario-Inactivo	22	38.5965	42.14	6.82	29	52

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Clasificación del sedentarismo en el género masculino

Variable	Clasificación sedentarismo	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv. Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Activo-Activo	16	31.3725	43.56	6.83	29	53
	Activo-Sedentario	6	11.7647	43.33	6.41	31	49
	Sedentario-Activo	11	21.5686	41.55	6.44	31	50
	Sedentario-Inactivo	18	35.2941	43.06	5.17	35	52

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Clasificación del sedentarismo para personas que padecen alguna condición que le impide realizar actividad física regular

Variable	Clasificación sedentarismo	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv. Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Activo-Activo	1	25	53.000	*	53	53
	Sedentario-Inactivo	3	75	43.00	2.00	41	45

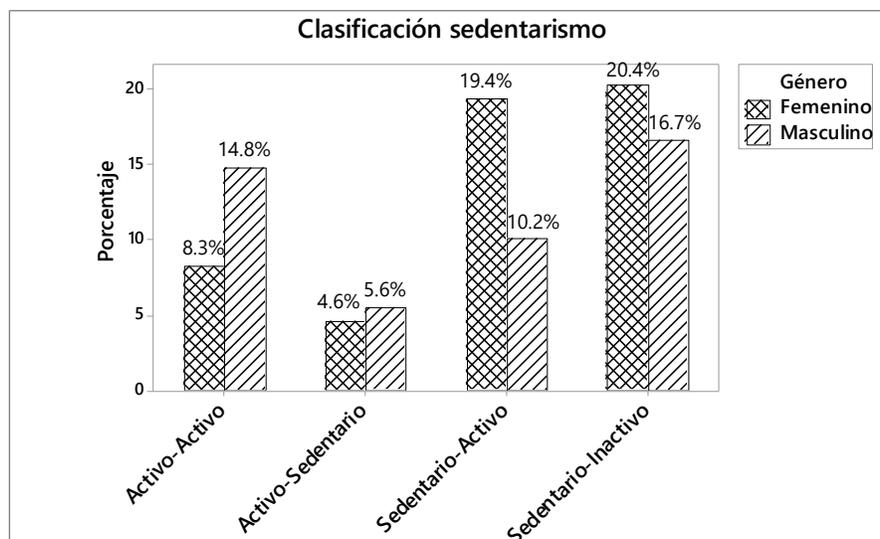
Fuente: Elaboración propia

Se observa que un 37% de los trabajadores fue clasificado como “Sedentario-Inactivo”, siendo esta la clasificación más representativa de la población, en donde el 20.4% son mujeres y el 16.7% son hombres, mientras que solo un 10.2% fue clasificado como “Activo-Sedentario”, de los cuales el 5.6% son hombres y el 4.6% son mujeres (figura 6). La mayoría de los trabajadores se encuentra dentro de la clasificación “Sedentario-Inactivo” tratándose de personas que no cumplen con las recomendaciones mínimas de actividad física semanal y sumado a esto permanecen sentados una gran cantidad de horas a lo largo del día. Del total de encuestados, el 96.3% no padece de alguna enfermedad u otra condición que le impida realizar actividad física regular, solo el 3.7% si la padece, por lo que, para la mayoría de la población no se muestra ningún impedimento de este tipo que le impida realizar actividad física. Dentro de este 3.7% de personas, el 75% fue clasificado como “Sedentario-Inactivo” y solo el 25% es “Activo-Activo”.

Con relación a la edad, los datos obtenidos muestran que dentro de la clasificación activo-activo las personas en promedio tienen 45.88 años, con una desviación estándar en promedio, respecto a la media de 6.91 años, siendo esta la mejor condición física encontrada, y dentro de la clasificación de

sedentario-inactivo se encuentran los trabajadores que en promedio tienen 42.55 años, con una edad que se desvía en promedio, respecto a la media en 6.07 años.

Figura 6. Clasificación sedentarismo en trabajadores



Fuente: Elaboración propia

3.2.1.3 Variable antropométrica

Dentro del estudio el IMC fue utilizado para evaluar antropométricamente el estado nutricional de la población. Los datos obtenidos del IMC (tabla 8) se interpretaron según los criterios de la OMS, bajo peso ($<18.5 \text{ kg/m}^2$), normal (18.5 a 24.9 kg/m^2), sobrepeso (25.0 a 29.9 kg/m^2) y obesidad ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$) (WHO, 2021). También se muestran las tablas de clasificación del IMC para el género femenino (tabla 9) y masculino (tabla 10).

Tabla 8. Clasificación del IMC de trabajadores de la UTM durante 2022

Variable	IMC	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Normal	32	29.6296	43.34	7.64	29	59
	Obesidad	20	18.5185	45.35	4.72	35	51
	Sobrepeso	56	51.8519	44.000	6.949	29	62

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Clasificación del IMC en el género femenino

Variable	IMC	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Normal	18	31.5789	44.50	7.87	32	59
	Obesidad	7	12.2807	47.86	3.53	42	51
	Sobrepeso	32	56.1404	44.78	7.66	29	62

Fuente: Elaboración propia

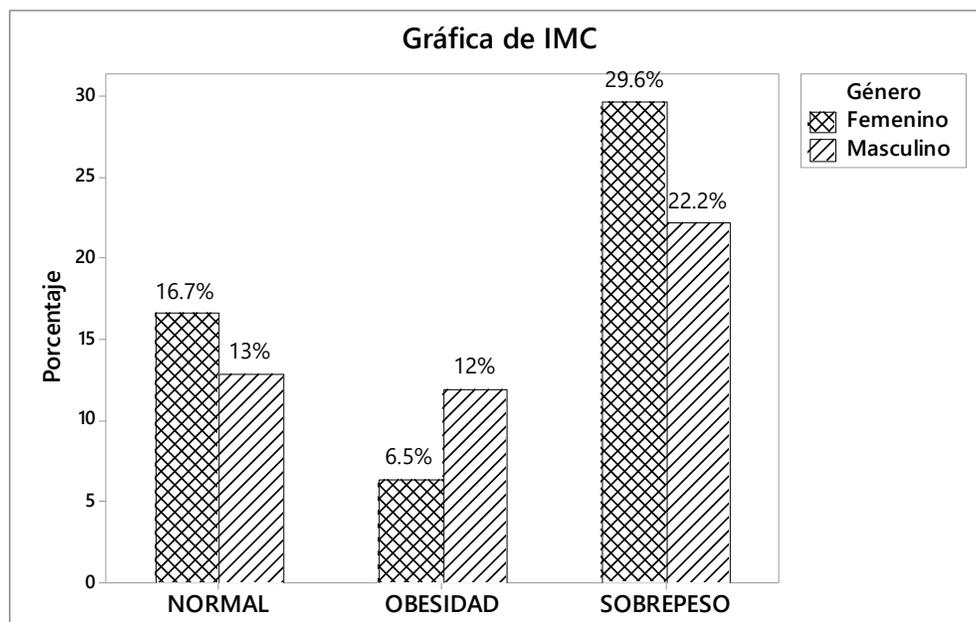
Tabla 10. Clasificación del IMC en el género masculino

Variable	IMC	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Normal	14	27.4510	41.86	7.34	29	51
	Obesidad	13	25.4902	44.00	4.83	35	50
	Sobrepeso	24	47.0588	42.96	5.87	31	53

Fuente: Elaboración propia

El estado nutricional por IMC, muestra que el 51.9% de la población tiene sobrepeso, siendo en su mayoría del género femenino con una edad promedio de 44.78 años y el 18.5% padece de obesidad, siendo el género masculino el que mayormente se encuentra en esta categoría con una edad media de 44 años (figura 7). La mayor parte de las personas tienen sobrepeso, lo cual es causa de hábitos poco saludables y comportamiento sedentario, es importante trabajar en este aspecto, pues la evidencia epidemiológica demuestra que un IMC elevado es un importante factor de riesgo de enfermedades no transmisibles.

Los datos muestran que dentro de las personas con IMC normal las edades cercanas a la media general de la edad, tiene edades comprendidas entre 35.7 y 50.98 años, siendo 29 y 59 años la mínima y mayor edad respectivamente y dentro de las personas con obesidad se encuentran edades comprendidas entre los 40.63 y 50.07 años, en donde la edad mínima encontrada es de 35 y la máxima edad de 51 años.

Figura 7. Clasificación de IMC

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.4 Variables epidemiológicas

Las variables epidemiológicas permitirán medir el nivel de salud de la población, y de esta manera establecer la frecuencia y distribución de los eventos relacionados con la salud y el padecimiento, así mismo se identifican los grupos en riesgo de la población. Los datos obtenidos de la glucosa se interpretaron como, normal (65 – 110 mg/dL) y alto (> 110 mg/dL) y se presentan en la tabla 11, también se presentan los datos para las personas que se encuentran dentro de un nivel normal de glucosa (tabla 12) y un nivel alto (tabla 13).

Tabla 11. Nivel de glucosa de trabajadores de la UTM durante 2022

Variable	Glucosa	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Alto	10	9.2593	42.40	7.37	30	53
	Normal	98	90.7407	44.224	6.748	29	62

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Trabajadores con nivel de glucosa normal

Variable	Género	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Femenino	51	52.0408	45.667	7.073	29	62
	Masculino	47	47.9592	42.660	6.069	29	53

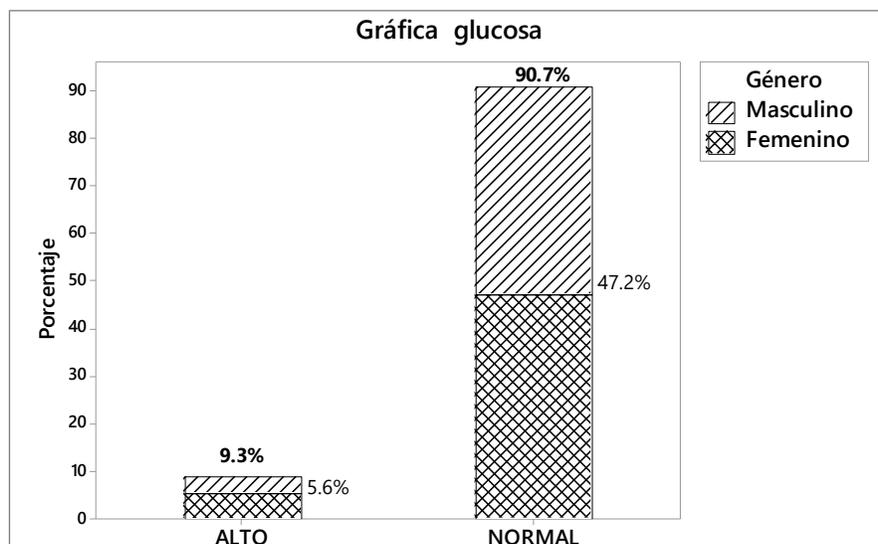
Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Trabajadores con nivel de glucosa alto

Variable	Género	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Femenino	6	60	40.00	8.17	30	51
	Masculino	4	40	46.00	4.76	43	53

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar el 90.7% de los encuestados se encuentran “Normal” en donde las personas en promedio tienen 44.22 años, con una desviación estándar en promedio respecto a la media de 6.74 años, y solo el 9.3% restante tiene un nivel “Alto” presentado mayormente en personas entre 35.03 años y 49.77 años, siendo mujeres en su mayoría (figura 8). La glucosa al presentarse mayormente en un nivel normal dentro de la población de estudio, no se presenta como una variable de alerta que pueda presentar afecciones a la salud.

Figura 8. Clasificación de glucosa

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos de colesterol total se interpretaron como, deseable (< 200 mg/dL), límite alto (200 – 239 mg/dL) y alto (> 240 mg/dL), a continuación, se muestra la tabla 14 en donde se presentan los niveles de colesterol encontrados de la población en general, y tablas con un análisis de cada uno de los niveles de colesterol (tabla 15, tabla 16 y tabla 17).

Tabla 14. Nivel de colesterol de trabajadores de la UTM durante 2022

Variable	Colesterol	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Alto	5	4.6296	49.40	4.16	45	56
	Deseable	91	84.2593	43.857	7.004	29	62
	Límite Alto	12	11.1111	43.33	5.21	31	51

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Trabajadores con nivel de colesterol deseable

Variable	Género	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Femenino	49	53.8462	44.69	7.67	29	62
	Masculino	42	46.1538	42.881	6.086	29	53

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Trabajadores con nivel de colesterol límite alto

Variable	Género	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Femenino	6	50	46.33	3.14	42	51
	Masculino	6	50	40.33	5.32	31	47

Fuente: Elaboración propia

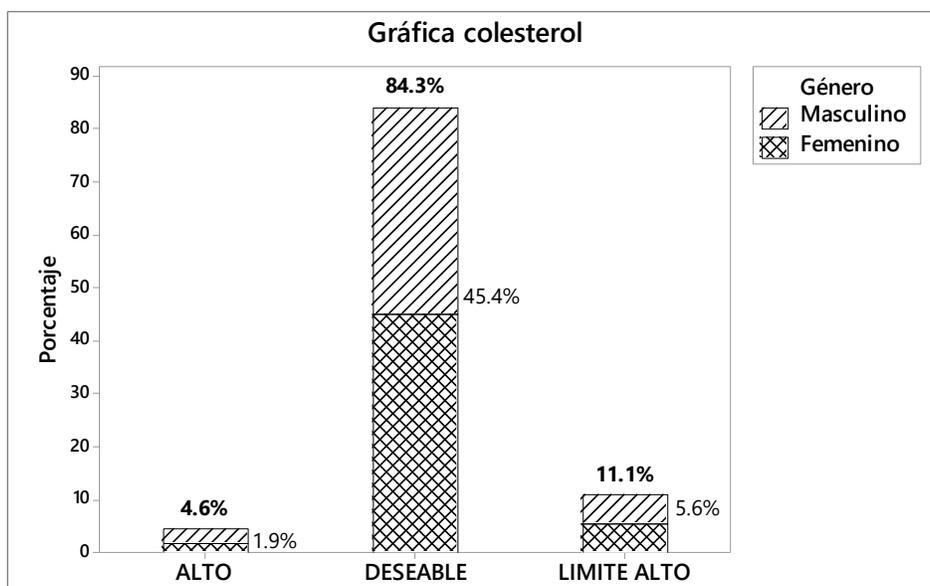
Tabla 17. Trabajadores con nivel de colesterol alto

Variable	Género	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Femenino	2	40	50.50	7.78	45	56
	Masculino	3	60	48.667	1.528	47	50

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el 84.3% de las personas tiene un nivel “Deseable”, siendo del género femenino en su mayoría y el 4.6% de las personas se encuentra en un nivel “Alto” siendo en su mayoría del género masculino, estos datos pueden ser mejor observados en la figura 9. Al presentarse mayormente en un nivel deseable dentro de la población de estudio, no se presenta como una variable de alerta que pueda presentar afecciones a la salud.

Las tablas muestran que dentro de las personas un nivel de glucosa deseables las edades cercanas a la media general de la edad, tiene edades comprendidas entre 36.85 y 50.86 años, siendo 29 y 62 años la mínima y mayor edad respectivamente y dentro de las personas con un nivel de glucosa alto, se encuentran edades comprendidas entre los 45.24 y 53.56 años, en donde la edad mínima encontrada es de 45 y la máxima edad de 56 años.

Figura 9. Clasificación de colesterol

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos de triglicéridos se interpretaron como, normal (< 150 mg/dL), riesgo (150 – 199 mg/dL), riesgo alto (200 - 499 mg/dL) y riesgo muy alto (> 499 mg/dL). A continuación, se muestra la clasificación del total de la muestra seleccionada de trabajadores de acuerdo a su nivel de triglicéridos (tabla 18), y las tablas correspondientes a cada nivel de triglicéridos encontrado, clasificando a la población de acuerdo al género (tabla 19, tabla 20, tabla 21 y tabla 22).

Tabla 18. Nivel de triglicéridos de trabajadores de la UTM durante 2022

Variable	Triglicéridos	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv. Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Normal	57	52.7778	43.596	6.491	29	59
	Riesgo	24	22.2222	44.58	6.86	31	59
	Riesgo Alto	26	24.0741	44.23	7.47	30	62
	Riesgo Muy Alto	1	0.9259	53.000	*	53	53

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Trabajadores con nivel de triglicéridos normal

Variable	Género	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Femenino	31	54.3860	45.00	6.83	29	59
	Masculino	26	45.6140	41.92	5.75	29	51

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Trabajadores con nivel de triglicéridos riesgo

Variable	Género	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Femenino	14	58.3333	44.43	7.56	32	59
	Masculino	10	41.6667	44.80	6.12	31	53

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Trabajadores con nivel de triglicéridos riesgo alto

Variable	Género	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Femenino	12	46.1538	46.00	8.79	30	62
	Masculino	14	53.8462	42.71	6.04	31	52

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Trabajadores con nivel de triglicéridos riesgo muy alto

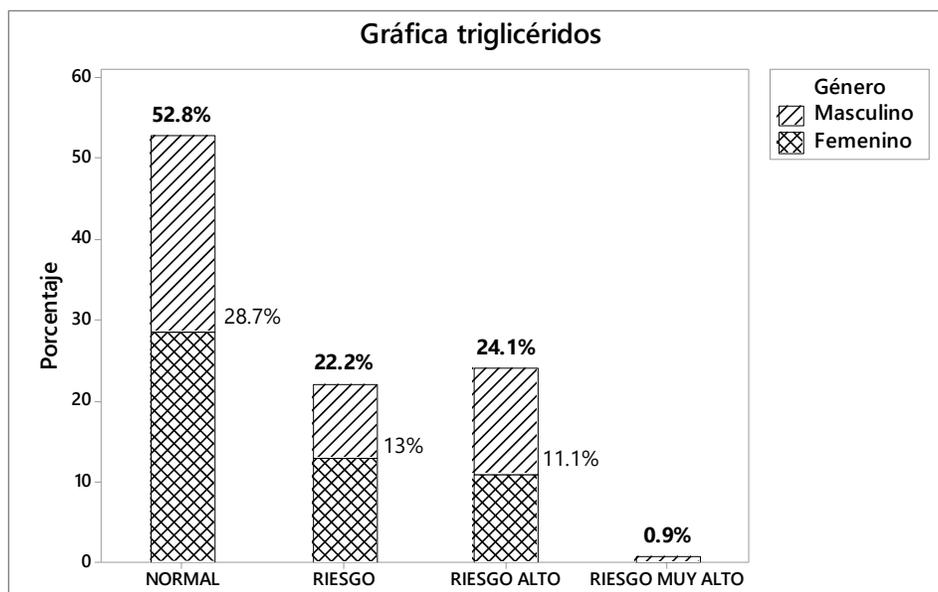
Variable	Género	Conteo total	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	Masculino	1	100	53.000	*	53	53

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los estadísticos mostrados el 52.8% de la población se encuentra categorizado como “Normal” y solo el 0.9% está en “Riesgo muy alto” (figura 10). A pesar de que un poco más del 50% de la población tienen niveles normales de triglicéridos, es importante mencionar que el porcentaje restante al encontrarse en nivel de riesgo, riesgo alto y riesgo muy alto, son un signo de otras afecciones que aumentan el riesgo de sufrir enfermedad cardíaca y accidente cerebrovascular, incluyendo la obesidad y el síndrome metabólico.

Dentro de la clasificación normal se tiene una edad media de 43.6 años y mayormente del género femenino, encontrando una edad mínima de 29 años y máxima de 59 años. En la clasificación de riesgo alto y riesgo muy alto la población que predomina es correspondiente al género masculino, con edades comprendidas entre los 36.67 y 48.75 años.

Figura 10. Clasificación de triglicéridos



Fuente: Elaboración propia

3.2.1.5 Suficiente e insuficientemente activo

A continuación, se realiza un análisis de cada pregunta realizada para identificar si las personas son suficientemente activas o no, de acuerdo a las recomendaciones presentadas por la OMS, las preguntas incluidas en esta sección son la pregunta 1 y 2.

En la tabla 23 se encuentran los datos obtenidos de la pregunta 1, presentando el porcentaje para cada respuesta seleccionada y datos generales como la media, desviación estándar, el mínimo y máximo de acuerdo a la edad de la población, así mismo se muestran en la tabla 24 las respuestas seleccionadas por el género femenino y masculino.

Tabla 23. Respuestas obtenidas de la pregunta 1

Variable	P1	N	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	A	35	32.4074	43.69	6.96	29	62
	B	43	39.8148	44.65	7.49	29	59
	C	30	27.7778	43.63	5.59	34	56

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Respuestas del género femenino

Variable	P1	N	Porcentaje	Variable	P1	N	Porcentaje
Edad	A	15	26.3158	Edad	A	20	39.2157
	B	22	38.5965		B	21	41.1765
	C	20	35.0877		C	10	19.6078

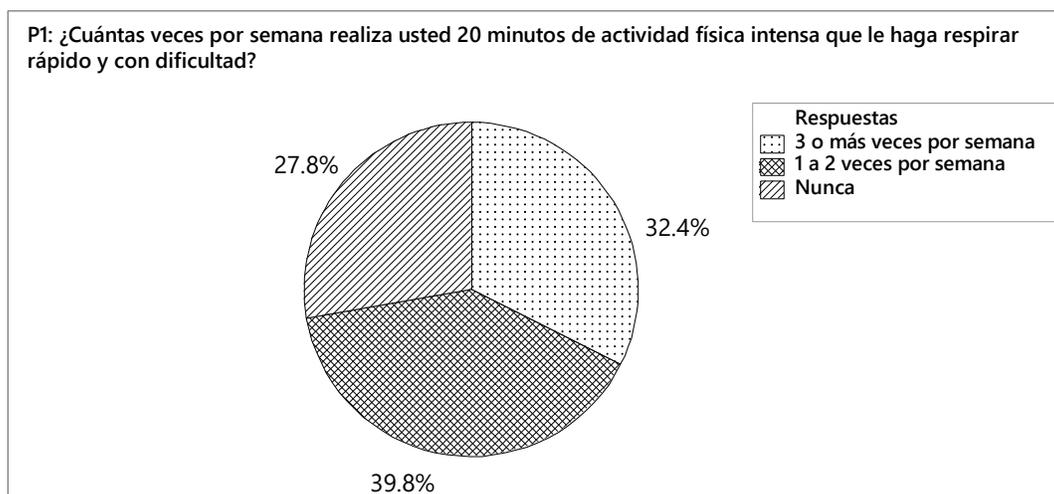
Fuente: Elaboración propia

Respuestas del género masculino

De acuerdo a las respuestas obtenidas de la pregunta 1 (figura 11), se observa que un 39.8% de la población realiza actividad física intensa 1 a 2 veces por semana, teniendo en promedio 44.65 años de edad, presentando edades comprendidas entre 37.16 y 52.14 años y el 27.8% nunca realiza actividad física intensa, siendo en su mayoría mujeres con una edad media de 43.63 años y edades comprendidas entre 38.04 y 49.22 años, en contraste, dentro del porcentaje que si cumple con el requerimiento de actividad física intensa en su mayoría se encuentra la población del género masculino.

Dado que el requerimiento de actividad física intensa para considerarse suficientemente activo, es de una frecuencia mínima de 3 veces por semana, el 67.6% de la población es considerada como insuficientemente activa, sin embargo esto se debe a que el tipo de actividades consideradas dentro de la actividad física intensa, requieren de una mayor disciplina para poder llevarlas a cabo, lo cual aparte de requerir mayor esfuerzo físico, demanda tiempo dedicado específicamente a esa actividad, esto es un problema para la población de estudio, puesto que dedican una gran cantidad de horas al día a su trabajo.

Poniendo en contraste que el género femenino es en su mayoría el que no realiza actividad física intensa y el género masculino es el que en su mayoría cumple con el requerimiento mínimo, se puede afirmar que es debido al tipo de actividades que realiza cada uno, en este caso se da que las mujeres se dedican a realizar más actividades del hogar, por lo que su tiempo libre para realizar otras actividades disminuye.

Figura 11. Análisis de las respuestas (pregunta 1)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 25 se muestran los datos obtenidos de la pregunta 2, presentando el porcentaje para cada respuesta seleccionada y las características generales de la muestra estudiada, así mismo se muestran en la tabla 26 las respuestas seleccionadas de acuerdo al género.

Tabla 25. Respuestas obtenidas de la pregunta 2

Variable	P2	N	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	A	22	20.3704	44.59	6.84	31	56
	B	37	34.2593	44.86	7.87	29	62
	C	43	39.8148	42.721	5.913	29	52
	D	6	5.5556	46.67	4.55	40	52

Fuente: Elaboración propia

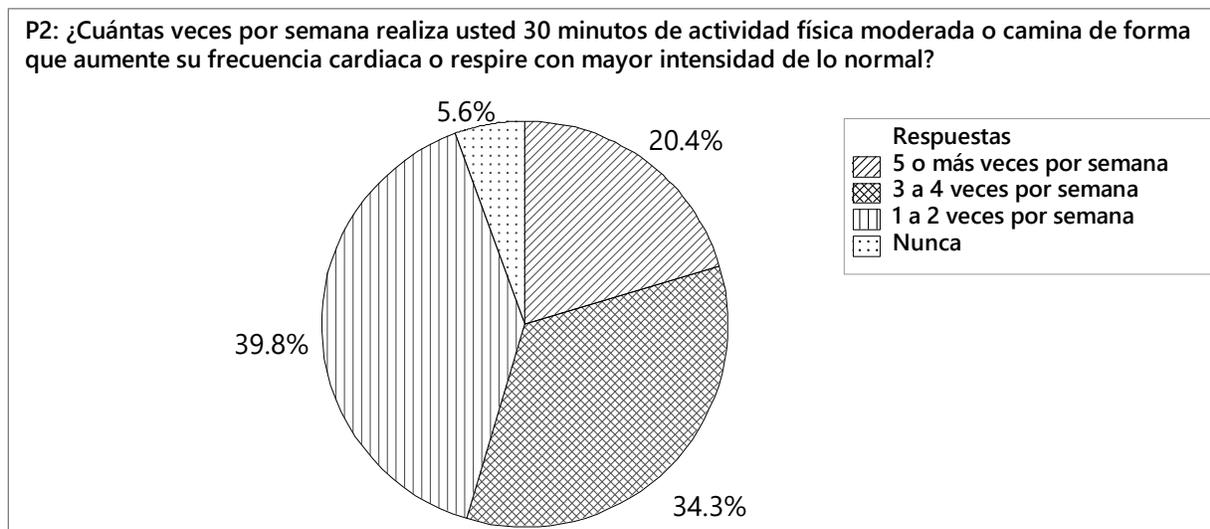
Tabla 26. Respuestas del género femenino

Variable	P2	N	Porcentaje	Variable	P2	N	Porcentaje
Edad	A	11	19.2982	Edad	A	11	21.5686
	B	20	35.0877		B	17	33.3333
	C	22	38.5965		C	21	41.1765
	D	4	7.0175		D	2	3.9216

Fuente: Elaboración propia

Respuestas del género masculino

De acuerdo a las respuestas obtenidas de la pregunta 2, se observa que un 39.8% de la población realiza actividad física moderada 1 a 2 veces por semana siendo en su mayoría del género femenino y el 5.6% de la población contestó que nunca realiza actividad física moderada (figura 12). Dentro de las personas que realizan actividad física de 1 a 2 veces por semana se encuentra una media de 42.72 años, con una desviación estándar de 5.9 años, presentando edades comprendidas entre 36.8 y 48.6 años, y para la población que nunca realiza actividad física moderada se encuentra una media de 46.67 años, presentando edades comprendidas entre 42.12 y 51.22 años.

Figura 12. Análisis de las respuestas (pregunta 2)

Fuente: Elaboración propia

El requerimiento de actividad física moderada para considerarse suficientemente activo, es de una frecuencia mínima de 5 veces por semana, en donde se observan datos iguales en los dos géneros, en general se nota el aumento para ambos géneros de realizar con mayor frecuencia actividades que se encuentran dentro la clasificación de actividad física modera, esto se debe a que el tipo de actividades consideradas (ejemplo: tareas domésticas, cargar pesos ligeros, ir en bicicleta, jugar con niños, bailar, etc.) se pueden realizar con mayor facilidad en el día a día.

3.2.1.6 Sedentarismo para desplazarse

Los estilos de vida se vuelven cada vez más sedentarios por el uso de transporte motorizado, en este apartado se analizan diferentes maneras en que las personas suelen desplazarse hacia algún lugar y como esto puede sumar al sedentarismo que ya se presenta, tomando en cuenta el tiempo que las personas pasan sentadas al desplazarse. A continuación, se presenta el análisis de las preguntas 3, 4 y 5 que fueron consideradas para identificar el sedentarismo al momento de desplazarse

En la tabla 27 se encuentran los datos obtenidos de la pregunta 3, seguido de esta se muestran las respuestas seleccionadas por el género femenino y masculino en la tabla 28.

Tabla 27. Respuestas obtenidas de la pregunta 3

Variable	P3	N	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	A	37	34.2593	44.73	6.92	31	62
	B	50	46.2963	43.760	6.986	29	59
	C	21	19.4444	43.57	6.31	29	52

Fuente: Elaboración propia

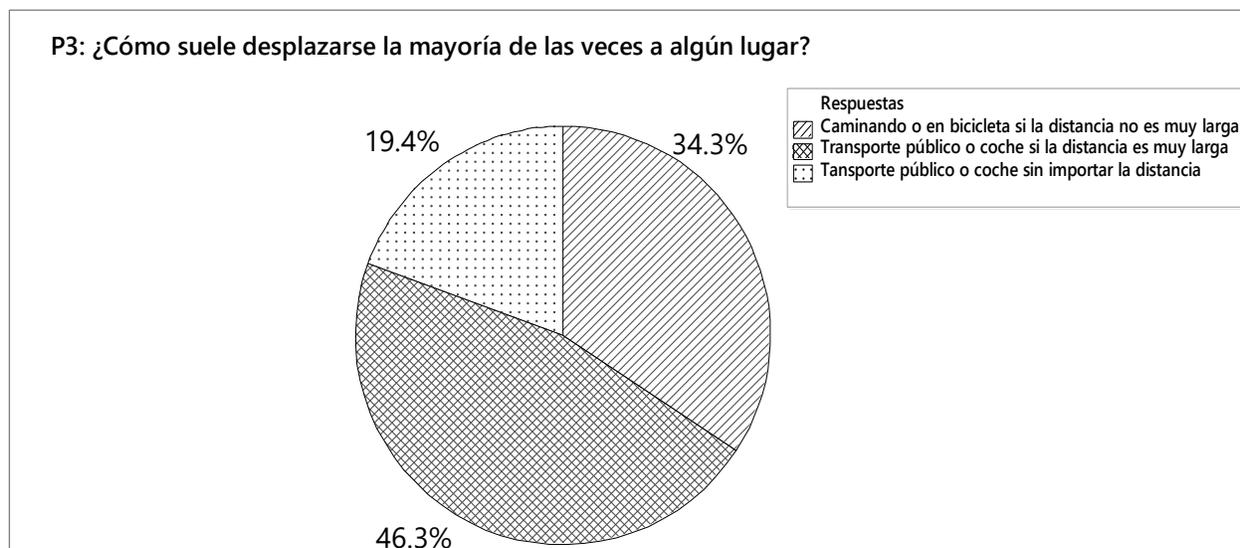
Tabla 28. Resultados del género femenino

Resultados del género masculino

Variable	P3	N	Porcentaje	Variable	P3	N	Porcentaje
Edad	A	19	33.3333	Edad	A	18	35.2941
	B	27	47.3684		B	23	45.0980
	C	11	19.2982		C	10	19.6078

Fuente: Elaboración propia

Para la pregunta 3 se observa que el 46.3% de las personas contestaron que suelen desplazarse en transporte público o coche en caso de que la distancia hacia el lugar al que se dirigen sea muy larga y el 19.4% respondió que se traslada en transporte público o coche siempre sin importar la distancia que van a recorrer, como se muestra en la figura 13, siendo este un factor para clasificarlos como personas sedentarias al momento de desplazarse a un lugar, por el contrario la población que se encuentra dentro del 46.3%, aseguran que en caso de dirigirse a un lugar en donde la distancia no es muy larga, van en bicicleta o caminando, lo cual es interpretado positivamente, pues son considerados personas activas. Las personas que se consideraron sedentarias para desplazarse tienen en promedio una edad de 43.57 años, presentando edades comprendidas entre 37.26 y 49.88 años, por el contrario, las personas que utilizan más formas de transporte activo, en promedio tienen una edad de 44.73 años.

Figura 13. Análisis de las respuestas (pregunta 3)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 29 se muestran los datos obtenidos de la pregunta 4, los cuales representan solamente a las personas que utilizan un medio de transporte motorizado, ya sea que lo utilicen solo en algunas ocasiones o siempre, esto para obtener el tiempo que en promedio se pasa sentado al momento de desplazarse, seguido de esta se muestran las respuestas seleccionadas por cada género (tabla 30).

Tabla 29. Respuestas obtenidas de la pregunta 4

Variable	P4	N	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	A	31	42.4658	45.71	6.57	33	59
	B	24	32.8767	41.92	7.11	29	56
	C	18	24.6575	43.28	6.03	31	52

Fuente: Elaboración propia

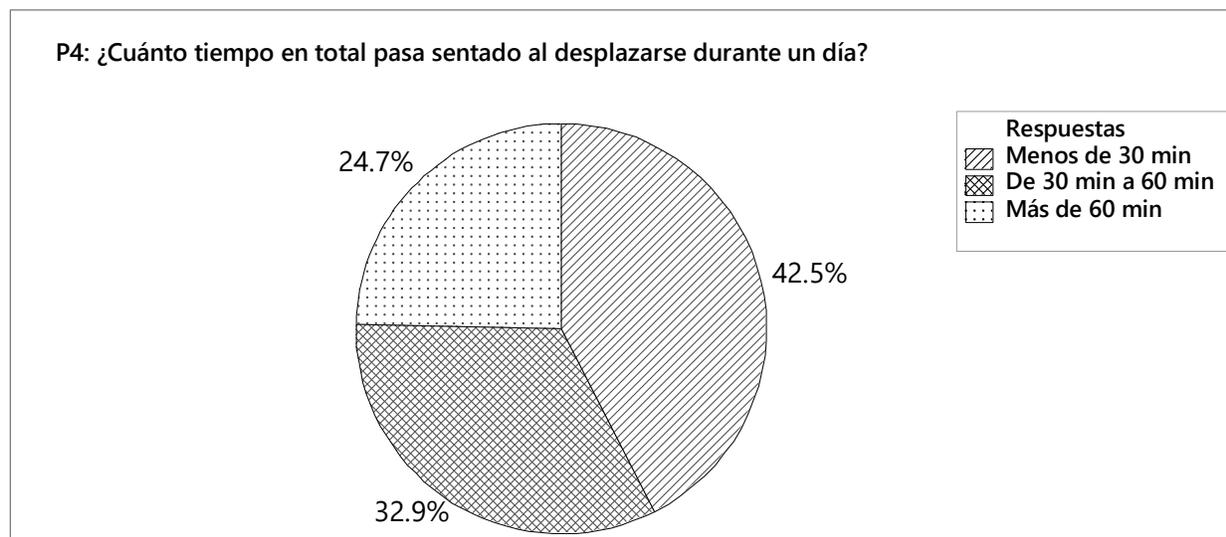
Tabla 30. Resultados del género femenino

Resultados del género masculino

Variable	P4	N	Porcentaje	Variable	P4	N	Porcentaje
Edad	A	18	46.1538	Edad	A	13	38.2353
	B	11	28.2051		B	13	38.2353
	C	10	25.6410		C	8	23.5294

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de la pregunta 4 (figura 14) se tomaron en cuenta las personas que al desplazarse van en transporte público o coche, representado por el 67.6% de la población total, se puede observar que, dentro de esta población el 42.5% de las personas dedica menos de 30 minutos diarios para desplazarse y sólo el 24.7% pasa más de 60 minutos sentado durante el día al desplazarse a algún lugar. Lo cual no representa un problema grave puesto que del total de horas que disponen durante el día, el 74.3% de la población no dedica más de 60 minutos en total para transportarse a algún lugar. Dentro de los trabajadores que pasan más de 60 minutos sentados, se tiene una edad promedio de 43.28 años, presentando edades comprendidas entre 37.25 y 49.31 años, coincidiendo con el análisis de la pregunta 3, el cuál clasifica a las personas sedentarias para desplazarse con edades comprendidas entre 37.26 y 49.88 años.

Figura 14. Análisis de las respuestas (pregunta 4)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 31 se encuentran los datos obtenidos de la pregunta 5, la cual evalúa la velocidad que las personas llevan al caminar, seguido de esta se muestran las respuestas seleccionadas por el género femenino y masculino en la tabla 32.

Tabla 31. Respuestas obtenidas de la pregunta 5

Variable	P5	N	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	A	24	22.2222	44.71	6.96	31	59
	B	80	74.0741	44.163	6.642	29	62
	C	4	3.7037	38.00	7.75	29	47

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Resultados del género femenino

Resultados del género masculino

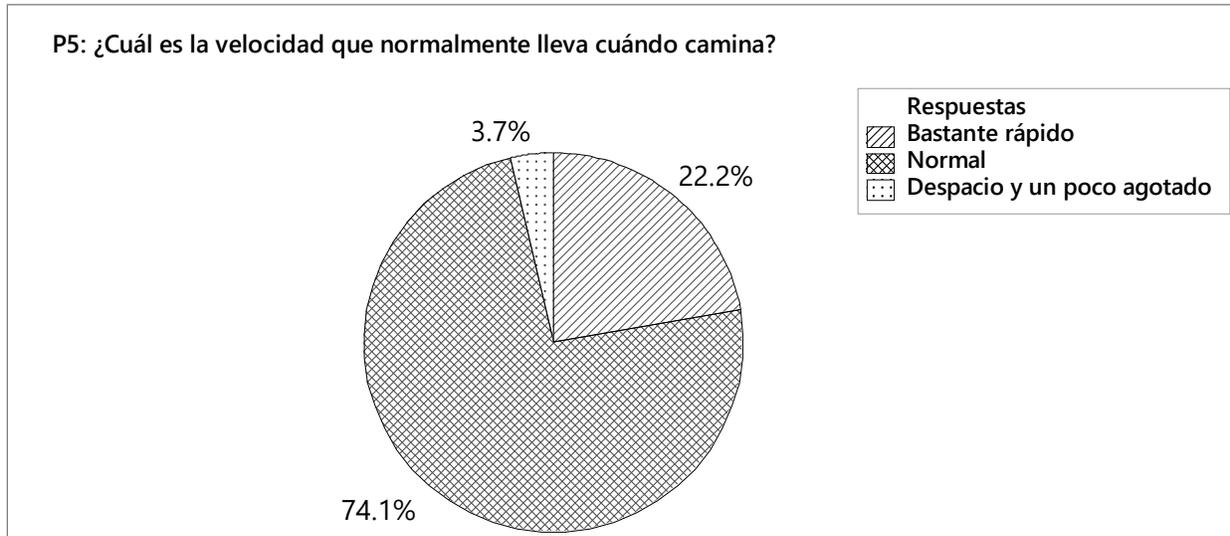
Variable	P5	N	Porcentaje	Variable	P5	N	Porcentaje
Edad	A	14	24.5614	Edad	A	10	19.6078
	B	41	71.9298		B	39	76.4706
	C	2	3.5088		C	2	3.9216

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la pregunta 5 el 74% de los trabajadores contestaron que normalmente camina a una velocidad normal (no va demasiado rápido pero tampoco muy lento) y solo el 3.7% de la población al caminar va despacio y un poco agotado, estos resultados se pueden observar mejor en la figura 15. La población que se encuentra con un mal estado de salud, en su mayoría se encuentra en edades comprendidas entre 30.25 y 45.75 años.

Lo resultados indican que los trabajadores se encuentran en buen estado de salud, pues en medida de que se camine más rápido el cuerpo realiza mayor esfuerzo, ya que caminar requiere de la coordinación y el esfuerzo de varios órganos y por lo tanto se mejora la salud en diferentes aspectos, por el contrario, las personas que caminan lento es señal de que algo anda mal, ya sea el corazón, los pulmones o el sistema circulatorio y pueden ser más propensos a padecer enfermedades cardiovasculares.

Figura 15. Análisis de las respuestas (pregunta 5)



Fuente: Elaboración propia

3.2.1.7 Sedentarismo en el trabajo

El sedentarismo en el trabajo se origina debido a las exigencias laborales de estar sentado largas horas y las actividades que dependen de estar sentado frente a una computadora o aparato largo tiempo, en este apartado se mencionan datos relacionados con la cantidad de horas que pasan sentados los trabajadores realizando específicamente actividades laborales.

En la tabla 33 se muestran los datos obtenidos de la pregunta 6, seguido de esta se muestran las respuestas seleccionadas por cada género en la tabla 34.

Tabla 33. Respuestas obtenidas de la pregunta 6

Variable	P6	N	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	A	10	9.2593	43.70	6.46	33	53
	B	34	31.4815	45.74	5.89	29	59
	C	64	59.2593	43.219	7.208	29	62

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Resultados del género femenino

Resultados del género masculino

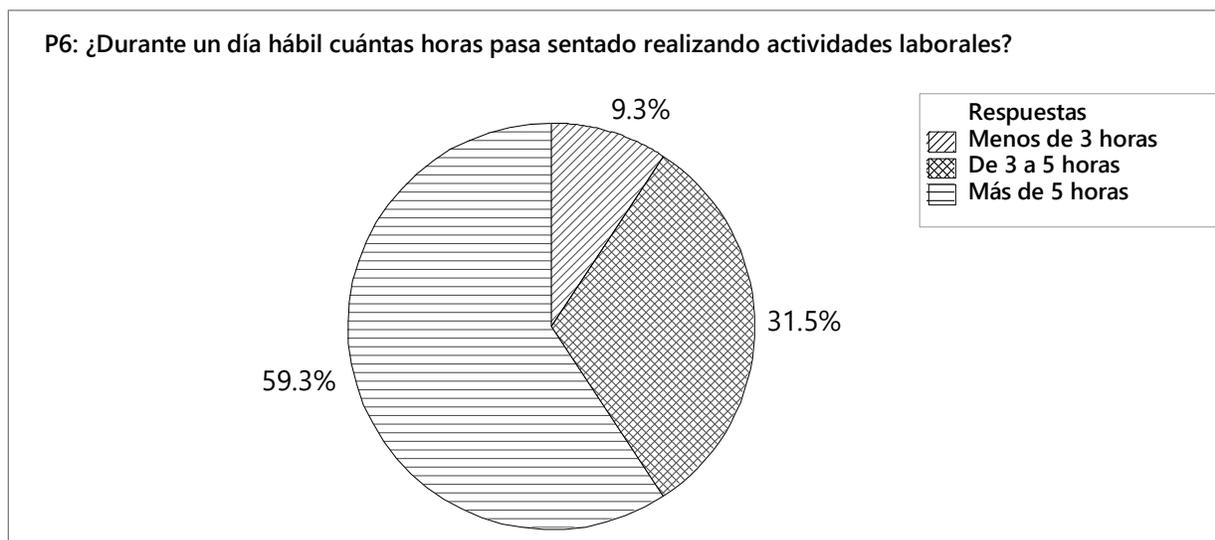
Variable	P6	N	Porcentaje	Variable	P6	N	Porcentaje
Edad	A	3	5.2632	Edad	A	7	13.7255
	B	11	19.2982		B	23	45.0980
	C	43	75.4386		C	21	41.1765

Fuente: Elaboración propia

Durante un día hábil el 59.3% de los trabajadores contestó que pasa más de 5 horas sentado realizando actividades laborales y tan solo el 9.3% permanece sentado menos de 3 horas realizan actividades laborales (figura 16), dentro de los trabajadores que pasan más de 5 horas sentados, se tiene una edad promedio de 43.22 años, presentando edades comprendidas entre 36 y 50.42 años, y para los trabajadores que pasan menos de 3 horas sentados, se tiene una edad media de 43.7 años, siendo 33 la edad mínima encontrada y 53 la edad máxima.

Las horas que cada porcentaje de la población dedica a las actividades laborales varía ya que se están contemplando trabajadores administrativos y académicos, dentro de los trabajadores administrativos hay una mayor variación en los horarios dependiendo el área en la que se encuentren, por el contrario, los trabajadores académicos tienen el mismo horario laboral, por lo que la variación es pequeña. De acuerdo a los estadísticos presentados se puede observar que más del 50% de la población pasa una gran cantidad de horas sentado realizando actividades laborales.

Figura 16. Análisis de las respuestas (pregunta 6)



Fuente: Elaboración propia

3.2.1.8 Sedentarismo durante el tiempo libre

El sedentarismo durante el tiempo de ocio es un estilo de vida en el cual la persona no realiza ningún tipo de actividad física, dado que muchos de los principios para mitigar los efectos del sedentarismo, se centran en la realización de actividad física en el tiempo libre, en este apartado se habla sobre las actividades que normalmente realizan los trabajadores durante su tiempo libre.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las preguntas 7, 8 y 9, las cuales fueron analizadas para dos casos, tanto para una semana laboral como para un fin de semana, tomando en cuenta las actividades que se realizan durante el tiempo libre en cada caso. En la tabla 35 se presentan los datos obtenidos de la pregunta 7, analizando qué actividades son las que se realizan regularmente durante el tiempo libre durante la semana laboral y enseguida los datos clasificados de acuerdo al género (tabla 36).

Tabla 35. Respuestas obtenidas de la pregunta 7 (semana laboral)

Variable	P7	N	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	A	37	34.2593	43.22	6.46	29	54
	B	43	39.8148	46.16	7.20	30	62
	C	28	25.9259	41.93	5.80	29	51

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Resultados del género femenino

Variable	P7	N	Porcentaje
Edad	A	15	26.3158
	B	28	49.1228
	C	14	24.5614

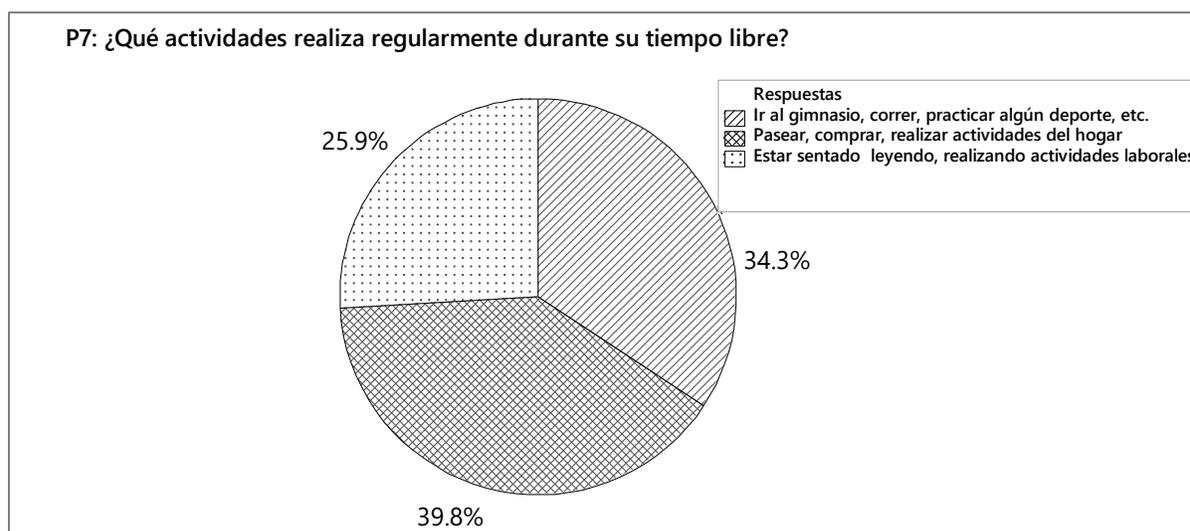
Resultados del género masculino

Variable	P7	N	Porcentaje
Edad	A	22	43.1373
	B	15	29.4118
	C	14	27.4510

Fuente: Elaboración propia

En una semana laboral el 39.8% de las personas realiza actividades como: salir a pasear, comprar, visitar nuevos lugares, realizar actividades del hogar, de las cuales el 65% son mujeres, mientras que el 25.9% realiza alguna de las actividades siguientes: estar sentado viendo televisión, leyendo, realizando actividades laborales, utilizando un dispositivo portátil, etc. como se muestra en la figura 17. La población que se encuentra dentro del 39.8% presenta una edad media de 46.16 años y para el 25.9% se tiene una edad media de 41.93 años, presentando edades comprendidas entre 36.13 y 47.73 años.

Realizando el análisis de acuerdo al género, las mujeres en su mayoría durante su tiempo libre realizan específicamente compras y actividades del hogar, mientras que los hombres en su mayoría practican algún deporte o realizan actividad física intensa.

Figura 17. Análisis de las respuestas a la pregunta 7 (semana laboral)

Fuente: Elaboración propia

En las siguientes tablas se presentan las respuestas obtenidas de la pregunta 8 y 9, respecto al tiempo que las personas dedican para realizar las actividades que realizan durante su tiempo libre (P8) y la frecuencia con la que realizan dichas actividades (P9). En la tabla 37 se presentan los datos obtenidos para las personas que durante su tiempo libre realizan actividades como: ir al gimnasio, correr, practicar algún deporte o realizar algún tipo de actividad física vigorosa, en la tabla 38 los datos obtenidos son de las personas que durante su tiempo libre realizan actividades como: salir a pasear, comprar, visitar nuevos lugares o realizar actividades del hogar y por último la tabla 39 presenta los datos obtenidos de las personas que durante su tiempo libre realizan actividades como: estar sentado viendo televisión, leyendo, realizando actividades laborales, utilizando un dispositivo portátil, etc.

Tabla 37. Resultados de P7 = A

P8				P9			
Variable	P8	N	Porcentaje	Variable	P9	N	Porcentaje
Edad	A	23	62.1622	Edad	A	16	43.2432
	B	8	21.6216		B	11	29.7297
	C	6	16.2162		C	10	27.0270

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla, el 62.2% realizan las actividades correspondientes al tiempo libre, menos de 2 horas y solo el 16.2% la realiza más de 3 horas. La frecuencia con la que las personas realizan esta actividad se presenta en un 43.2% de la población que la realiza 5 veces por semana y el 27% 1 a 2 veces por semana.

Tabla 38. Resultados de P7 = B

P8				P9			
Variable	P8	N	Porcentaje	Variable	P9	N	Porcentaje
Edad	A	17	43.5897	Edad	A	6	15.3846
	B	12	30.7692		B	15	38.4615
	C	10	25.6410		C	18	46.1538

Fuente: Elaboración propia

Los datos muestran que el 43.6% realizan sus actividades de tiempo libre menos de 2 horas y el 25.6% la realiza más de 3 horas. La frecuencia con la que las personas realizan esta actividad se presenta en un 46.1% de la población que realiza estas actividades de 1 a 2 veces por semana y el 15.4% que la realiza 5 veces por semana.

Tabla 39. Resultados de P7 = C

P8				P9			
Variable	P8	N	Porcentaje	Variable	P9	N	Porcentaje
Edad	A	10	37.0370	Edad	A	8	29.6296
	B	8	29.6296		B	12	44.4444
	C	9	33.3333		C	7	25.9259

Fuente: Elaboración propia

Por último, el 37% de las personas dedica menos de 2 horas a la realización de las actividades de tiempo libre y el 29.6% pasa de 2 a 3 horas realizando esta actividad. La frecuencia con la que las personas realizan esta actividad se presenta en un 44.4% de las personas que realiza de 3 a 4 veces por semana y el 25.9% 1 a 2 veces por semana.

En la tabla 40 se presentan los datos obtenidos de la pregunta 7, analizando qué actividades son las que se realizan regularmente durante el tiempo libre en un fin de semana y enseguida los datos clasificados de acuerdo al género (tabla 41).

Tabla 40. Respuestas obtenidas de la pregunta 7 (fin de semana)

Variable	P7_1	N	Porcentaje	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Edad	A	22	20.3704	44.82	5.62	31	53
	B	77	71.2963	43.662	7.181	29	62
	C	9	8.3333	45.56	6.21	35	56

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Resultados del género femenino

Resultados del género masculino

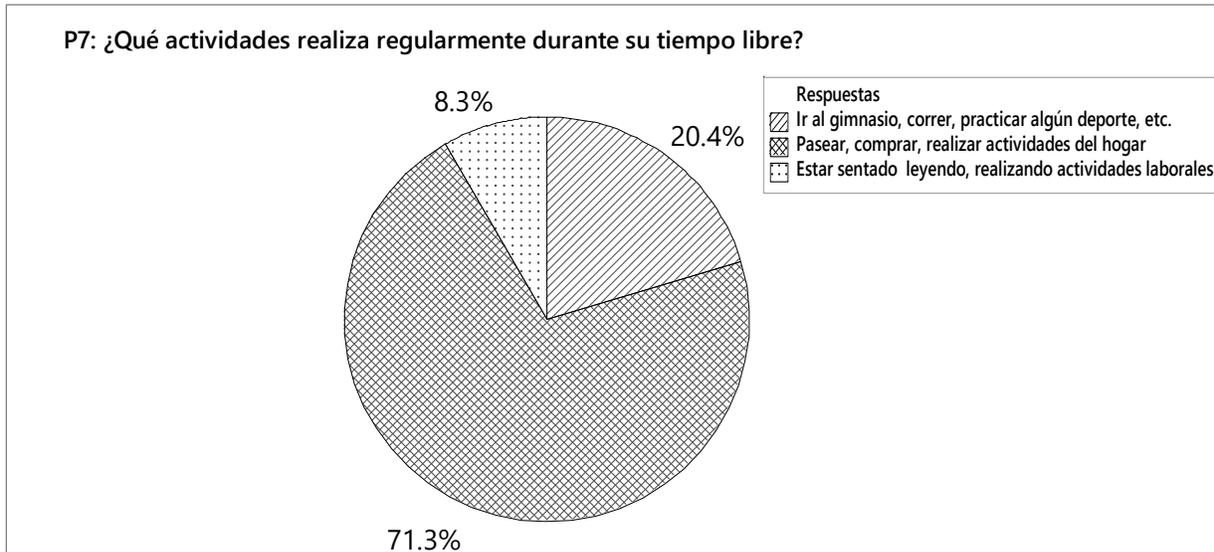
Variable	P7	N	Porcentaje	Variable	P7	N	Porcentaje
Edad	A	7	12.2807	Edad	A	15	29.4118
	B	43	75.4386		B	34	66.6667
	C	7	12.2807		C	2	3.9216

Fuente: Elaboración propia

En un fin de semana el 71.3% de las personas realiza actividades como: salir a pasear, comprar, visitar nuevos lugares, realizar actividades del hogar y solo el 8.3% realiza alguna de las actividades siguientes: estar sentado viendo televisión, leyendo, realizando actividades laborales, utilizando un dispositivo portátil, etc. como se muestra en la figura 18. Se puede observar que la actividad comúnmente realizada durante el tiempo libre tanto en la semana laboral como en el fin de semana son: salir a pasear, comprar, visitar nuevos lugares o realizar actividades del hogar; y realizar actividades como: estar sentado viendo televisión, leyendo, realizando actividades laborales o utilizando un dispositivo portátil,

disminuyen significativamente durante el fin de semana, por lo que se observa que la población es más activa durante el fin de semana, siendo los hombres los que realizan generalmente actividades físicas intensas y las mujeres en su mayoría realizan actividades físicas regulares.

Figura 18. Análisis de las respuestas a la pregunta 7 (fin de semana)



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 42 se presentan los datos obtenidos para las personas que durante su tiempo libre en un fin de semana realizan actividades como: ir al gimnasio, correr, practicar algún deporte o realizar algún tipo de actividad física vigorosa, en la tabla 43 para las personas que durante su tiempo libre realizan actividades como: salir a pasear, comprar, visitar nuevos lugares o realizar actividades del hogar y la tabla 44 presenta los datos de las personas que durante su tiempo libre realizan actividades como: estar sentado viendo televisión, leyendo, realizando actividades laborales, utilizando un dispositivo portátil, etc.

Tabla 42. Resultados de P7 = A

P8				P9			
Variable	P8	N	Porcentaje	Variable	P9	N	Porcentaje
Edad	A	9	40.9091	Edad	A	14	63.6364
	B	8	36.3636		C	8	36.3636
	C	5	22.7273				

Fuente: Elaboración propia

El 40.9% realizan esta actividad de tiempo libre en un fin de semana menos de 2 horas y el 22.7% la realiza más de 3 horas. La frecuencia con la que las personas realizan esta actividad se presenta en un 63.6% de la población que la realiza 2 veces durante el fin de semana y el resto solo 1 vez.

Tabla 43. Resultados de P7 = B

P8				P9			
Variable	P8	N	Porcentaje	Variable	P9	N	Porcentaje
Edad	A	13	16.8831	Edad	A	33	42.8571
	B	26	33.7662		C	44	57.1429
	C	38	49.3506				

Fuente: Elaboración propia

El 49.4% de los trabajadores realizan alguna de estas actividades durante su tiempo libre más de 3 horas, mientras que solo el 16.9% realizan esta actividad menos de 2 horas. La frecuencia con la que las personas realizan esta actividad se presenta en su mayoría que solo la realizan 1 vez.

Tabla 44. Resultados de P7 = C

P8				P9			
Variable	P8	N	Porcentaje	Variable	P9	N	Porcentaje
Edad	A	3	33.3333	Edad	A	4	44.4444
	B	1	11.1111		C	5	55.5556
	C	5	55.5556				

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra que el 55.6% de las personas dedica más de 3 horas a sus actividades de tiempo libre y tan solo el 11.1% pasa de 2 a 3 horas realizando esta actividad. La frecuencia con la que las personas realizan esta actividad se presenta en un 55.6% que la realiza 1 vez durante el fin de semana.

3.2.2 Relación del nivel de sedentarismo con las variables de estudio

Para determinar la significancia estadística de las posibles relaciones resultantes del análisis se aplicó la prueba t de Student. Seguido a esto, se realizó un análisis multivariado para la construcción de un modelo de regresión logística para establecer cuáles son las variables que permiten la predicción de los niveles de sedentarismo, se utilizó el análisis bivariado para establecer las posibles relaciones entre las variables de estudio.

La tabla 45 muestra los coeficientes de la recta de regresión, dentro de esta se encuentran los coeficientes no estandarizados (B y error típico), los cuales son coeficientes de regresión parcial que definen la ecuación de regresión en puntuaciones directas y finalmente el estadístico *t* y sus niveles

críticos (probabilidad) que son utilizados para decidir si la variable independiente está significativamente relacionada con la dependiente (sedentarismo).

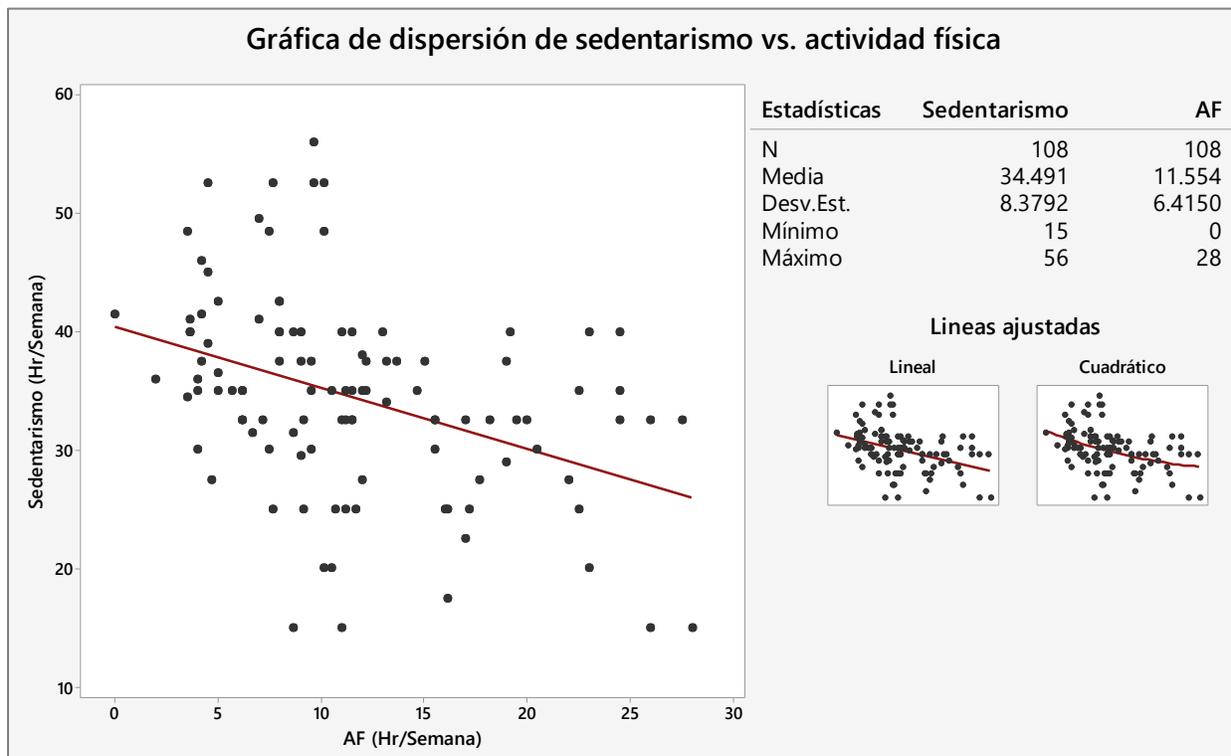
Tabla 45. Coeficientes de regresión parcial para la variable de actividad física

	<i>Coefficientes (B)</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
AF (Hr/Sem)	-0.513093662	0.120119709	-4.271519357	4.46429E-05

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis muestran que el nivel de sedentarismo tiene una relación de dependencia con la actividad física con un p-valor = 0.0000446, con un grado de asociación negativa moderada de $r = -0.39314764$ para la muestra de estudio, esto quiere decir que entre más tiempo de actividad física realizan los trabajadores, menos tiempo sedentario se desarrollará para cada persona. En promedio los trabajadores pasan 34.5 horas sedentarias a la semana y solo 11.5 horas realizando actividad física, siendo 56 y 28 horas semanales lo máximo que una persona pasa sentada y realizando actividad física respectivamente, como se muestra en la figura 19.

Figura 19. Curva de regresión ajustada de sedentarismo y actividad física



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 46 se muestran los coeficientes de la recta de regresión, tomando como variable independiente la edad y variable dependiente el sedentarismo.

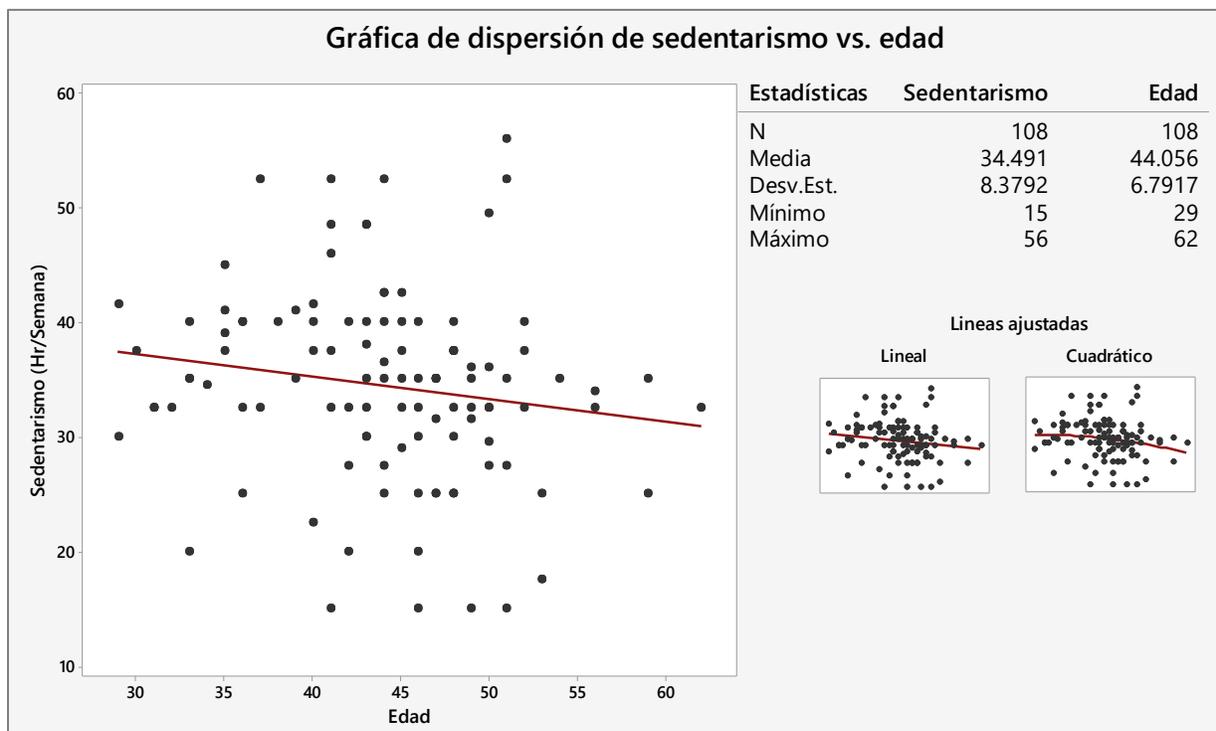
Tabla 46. Coeficientes de regresión parcial para la variable edad

	<i>Coefficientes (B)</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Edad	-0.132279592	0.114596826	-1.154304147	0.251154333

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis muestran que el nivel de sedentarismo tiene un nivel de independencia con la edad con un p-valor = 0.251154, con un grado de asociación negativa muy baja de $r = -0.15978027$ para la muestra de estudio, esto quiere decir que no existe una asociación significativa entre la edad de las personas y el tiempo que son sedentarios (figura 20).

Figura 20. Curva de regresión ajustada de sedentarismo y edad



Fuente: Elaboración propia

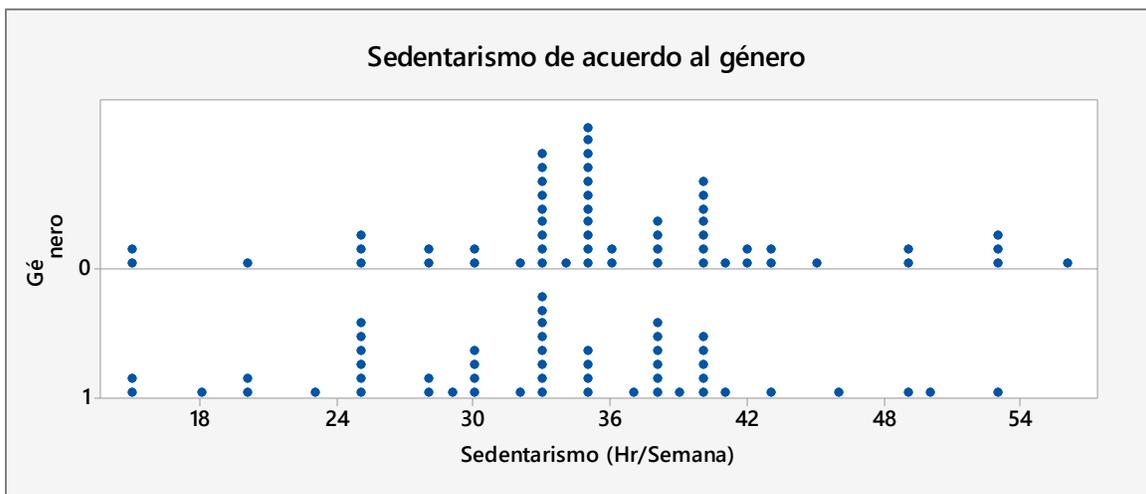
En la tabla 47 se muestran los coeficientes de la recta de regresión, tomando como variable independiente el género y variable dependiente el sedentarismo.

Tabla 47. Coeficientes de regresión parcial para la variable género

	<i>Coefficientes (B)</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Género	-3.505937598	1.535811564	-2.28279151	0.024581331

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis muestran que el nivel de sedentarismo tiene una relación de dependencia con género con un p-valor = 0.0245813 y un grado de asociación negativa muy baja de $r = -0.18463788$ para la muestra de estudio, mostrando que el género femenino (representado por el número 0), pasa más horas sedentario que el género masculino (representado por el número 1) como se muestra en la figura 21, demostrando que el sedentarismo depende del género de la población.

Figura 21. Gráfica de puntos de sedentarismo clasificado por género

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 48 se muestra los coeficientes de la recta de regresión, tomando como variable independiente la glucosa y variable dependiente el sedentarismo.

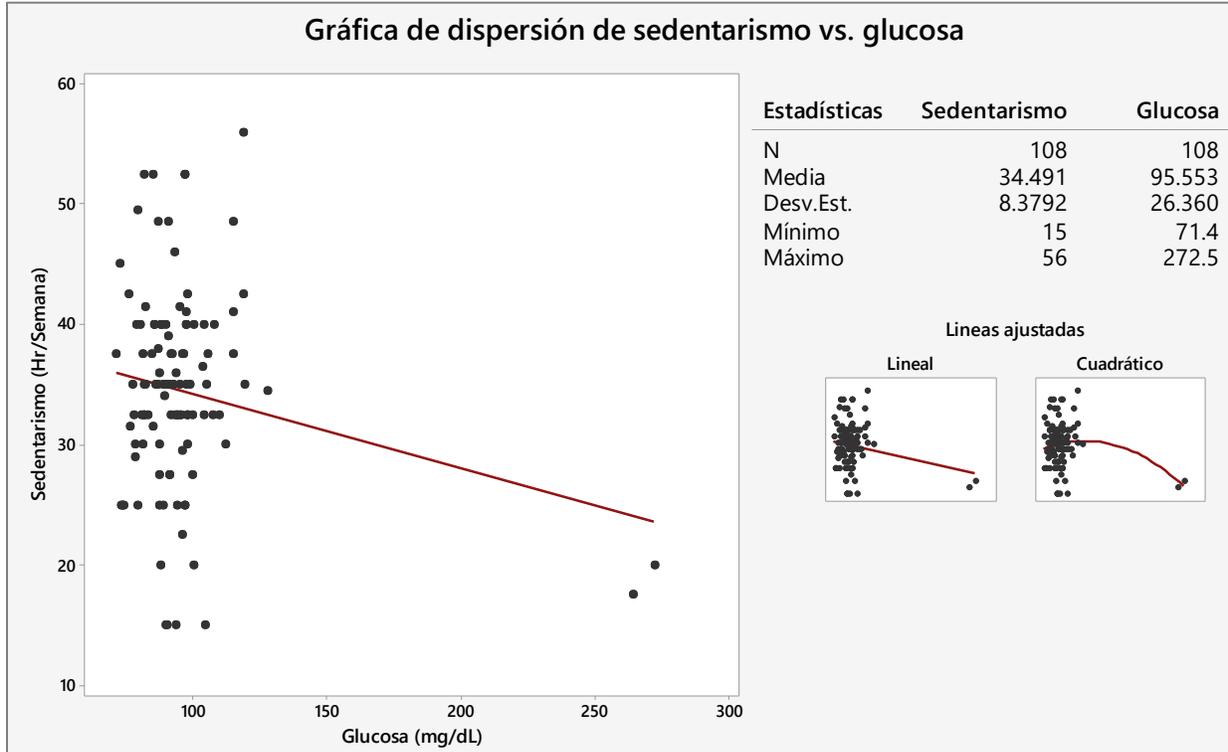
Tabla 48. Coeficientes de regresión parcial para la variable glucosa

	<i>Coefficientes (B)</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Glucosa	-0.068500199	0.030278842	-2.262312399	0.02586354

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis muestran que el nivel de sedentarismo tiene una relación de dependencia con la glucosa con un p-valor = 0.02586 y un grado de asociación negativa muy baja de $r = -0.1936243$ para la muestra de estudio, lo cual significa que conforme los niveles de glucosa aumentan, se pasa más tiempo sentado, esto se puede observar en la figura 22. En los valores encontrados para niveles de glucosa, en promedio la población presenta una media de 95.53 mg/dL, siendo 71.4 mg/dL el mínimo valor encontrado y 272.5 mg/dL el máximo valor.

Figura 22. Curva de regresión ajustada de sedentarismo y glucosa



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 49 se muestran los coeficientes de la recta de regresión, tomando como variable independiente el riesgo de diabetes y variable dependiente el sedentarismo.

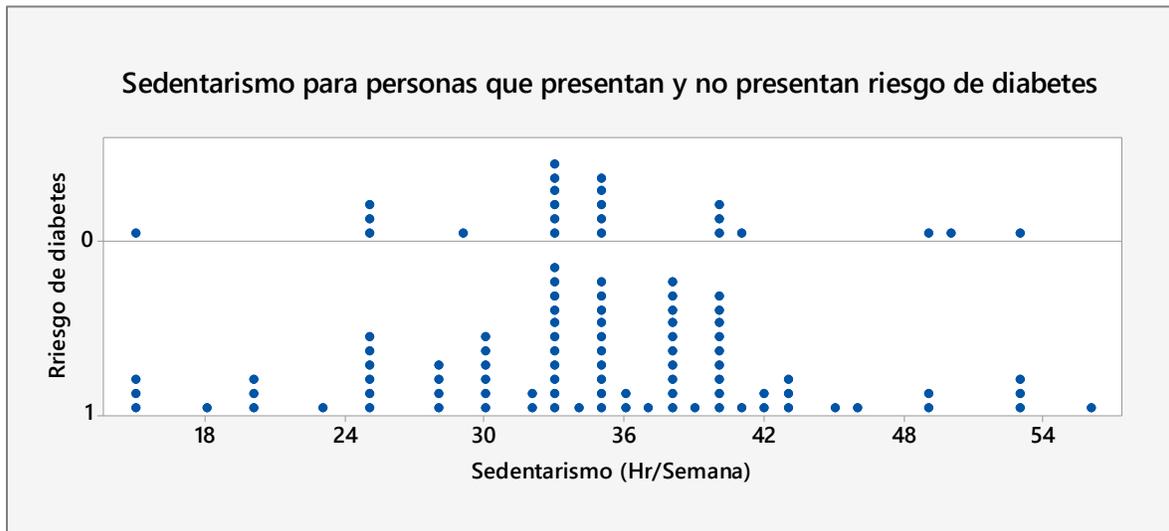
Tabla 49. Coeficientes de regresión parcial para la variable riesgo de diabetes

	<i>Coeficientes (B)</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Diabetes	-1.370419066	2.21465302	-0.618796287	0.537471817

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis muestran que el nivel de sedentarismo tiene un nivel de independencia con la diabetes con un p-valor = 0.537471817, con un grado de asociación negativa muy baja de $r = -0.01955961$ para la muestra de estudio, mostrando que presentar un alto riesgo de diabetes (representado por el número 1), o presentar un bajo riesgo de diabetes (representado por el número 0) no influye significativamente en el comportamiento sedentario, como se muestra en la figura 23.

Figura 23. Gráfica de puntos de sedentarismo clasificado por riesgo de diabetes



Fuente: Elaboración propia

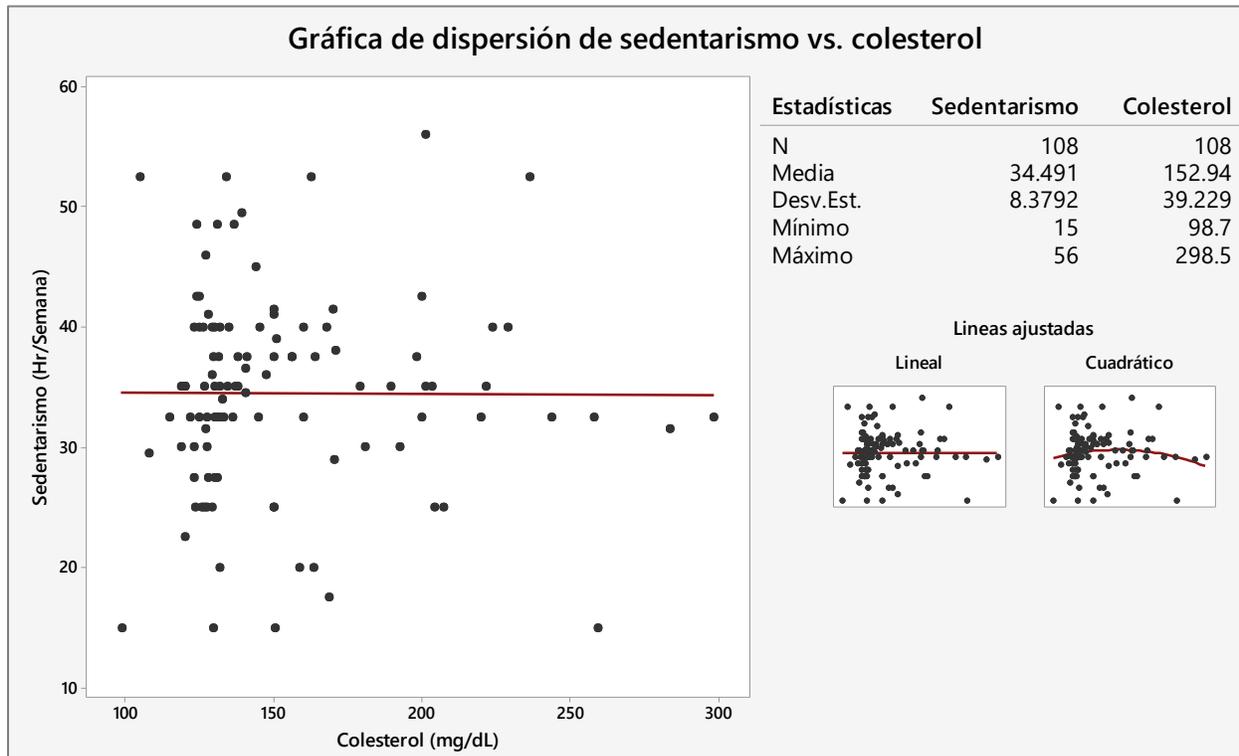
En la tabla 50 se muestran los coeficientes de la recta de regresión, tomando como variable independiente el colesterol y variable dependiente el sedentarismo.

Tabla 50. Coeficientes de regresión parcial para la variable colesterol

	<i>Coefficientes (B)</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Colesterol	0.007533283	0.019659128	0.383195161	0.70239666

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis muestran que el nivel de sedentarismo tiene un nivel de independencia con el colesterol con un p-valor = 0.702396, con un grado de asociación negativa muy baja de $r = -0.00297144$ para la muestra de estudio, esto significa de tener altos o bajos niveles de colesterol, no es causante del sedentarismo en la población de estudio. Los valores encontrados para el nivel de colesterol, presenta una media de 152.94 mg/dL, siendo 98.7 mg/dL el mínimo valor encontrado y 298.5 mg/dL el máximo valor, como se muestra en la figura 24.

Figura 24. Curva de regresión ajustada de sedentarismo y colesterol

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 51 se muestran los coeficientes de la recta de regresión, tomando como variable independiente los triglicéridos y variable dependiente el sedentarismo.

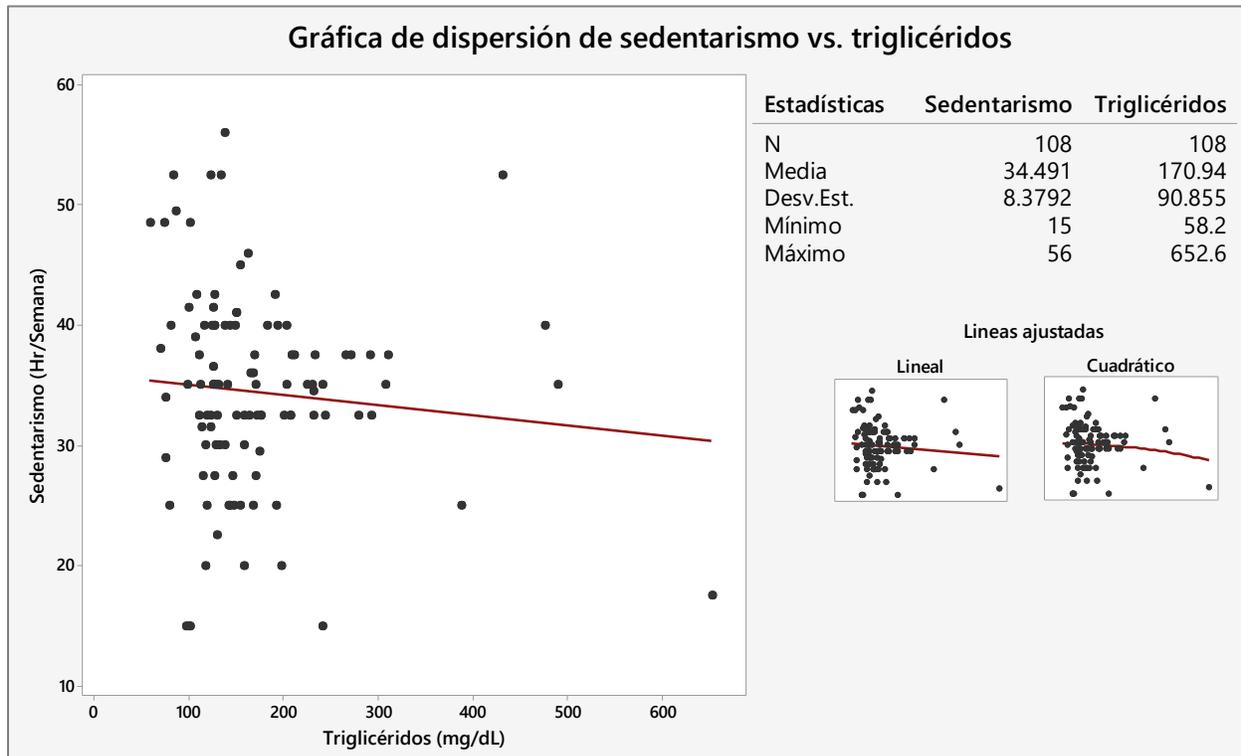
Tabla 51. Coeficientes de regresión parcial para la variable triglicéridos

	<i>Coefficientes (B)</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Triglicéridos	0.005046285	0.009147227	0.55167374	0.582415026

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis muestran que el nivel de sedentarismo tiene un nivel de independencia con los triglicéridos con un p-valor = 0.582415, con un grado de asociación negativa muy baja de $r = -0.09162096$ para la muestra de estudio, esto muestra que los altos o bajos niveles de triglicéridos, no influyen significativamente para determinar ser una persona sedentaria. Los valores encontrados para el nivel de triglicéridos, muestran una media de 170.94 mg/dL, siendo 58.2 mg/dL el mínimo valor y 652.6 mg/dL el máximo, como se puede ver en la figura 25.

Figura 25. Curva de regresión ajustada de sedentarismo y triglicéridos



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 52 se muestran los coeficientes de la recta de regresión, tomando como variable independiente el IMC y variable dependiente el sedentarismo.

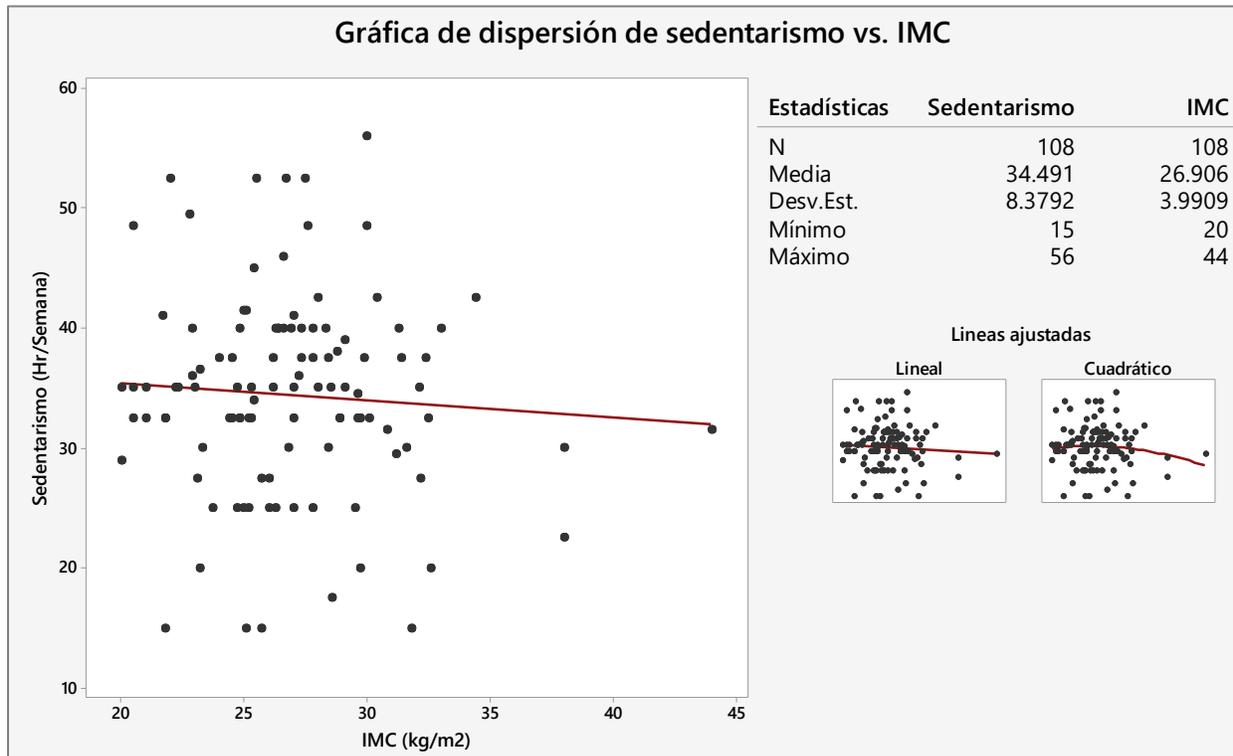
Tabla 52. Coeficientes de regresión parcial para la variable IMC

	<i>Coeficientes (B)</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
IMC	-0.074021126	0.222523357	-0.332644298	0.740106149

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis muestran que el nivel de sedentarismo tiene un nivel de independencia con el IMC con un p-valor = 0.740106, con un grado de asociación negativa muy baja de $r = -0.06824746$ para la muestra de estudio, demostrando que el IMC, no influye significativamente en la determinación del sedentarismo. En la figura 26 se puede observar una media de 26.906 kg/m² y un valor mínimo y máximo de 20 kg/m² y 44 kg/m² respectivamente.

Figura 26. Curva de regresión ajustada de sedentarismo e IMC



Fuente: Elaboración propia

3.2.2.1 Modelo predictivo a partir de la regresión logística

La regresión logística es una técnica estadística multivariada que permite expresar la probabilidad de que ocurra un hecho a partir de ciertas variables potencialmente influyentes; en otras palabras, posibilita la evaluación de la influencia de cada una de las variables independientes sobre la variable dependiente.

Se seleccionó como variable dependiente el nivel de sedentarismo y como independientes la actividad física, el género y la glucosa, a continuación, se muestra el nuevo ajuste de la regresión lineal múltiple con las variables potencialmente influyentes en el modelo (tabla 53).

Tabla 53. Coeficientes de regresión parcial

Variable	Coefficientes (B)	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
AF (Hr/Sem)	-0.509751654	0.112591328	-4.527450416	1.59461E-05
Género	-3.194756149	1.44157081	-2.216163179	0.028858932
Glucosa	-0.063371256	0.027429422	-2.310338693	0.022843805

Fuente: Elaboración propia

3.3 VERIFICAR

En la tercera etapa se realizó la verificación de los datos obtenidos respecto a datos obtenidos de estudios realizados con anterioridad, de igual manera se verificó la confiabilidad y calidad de la encuesta realizada, para identificar problemas y errores que pudieron haber afectado los resultados obtenidos

Desde la perspectiva de identificar el nivel de sedentarismo en los trabajadores, y teniendo el objetivo de desarrollar un cuestionario de actividad física y sedentarismo para los trabajadores de la UTM, el estudio tomó en consideración dos características que son requeridas en toda medición, se trata de la confiabilidad y validez, los cuales son considerados como aspectos claves de la “solidez psicométrica” del instrumento. La encuesta realizada se deduce como un instrumento que muestra validez para la población de estudio, permitiendo obtener datos clave que ayudarán a dar propuestas para reducir riesgos laborales en la universidad.

Un punto importante de mencionar, es que la información recabada en la evaluación bioquímica, fue recolectada de acuerdo a estudios que los trabajadores se realizaron días antes de aplicar la encuesta, lo cual pudo influir en los resultados obtenidos, ya sea por el horario en que se realizaron las pruebas o por los alimentos ingeridos con anterioridad.

En general el cuestionario propuesto para la población de estudio cumple con los requisitos de validez y confiabilidad y puede ser generalizado a poblaciones con características similares, en este caso se puede aplicar a los 18 campus pertenecientes al SUNEQ, pues cada uno de ellos maneja un sistema y modelo educativo igual, y a su vez se puede aplicar en cualquier institución educativa que tengan como objetivo identificar el nivel de sedentarismo de sus trabajadores docentes y administrativos, con la finalidad de tomar acciones preventivas para evitar riesgos de enfermedades laborales. A pesar de que en el estudio no se controlaron algunas variables como la condición socio-económica y algunas otras del estado nutricional, los datos analizados fueron de utilidad para descartar ciertos aspectos que no influyen en tener un comportamiento sedentario, los que de cualquier forma hubieran permitido una mejor discusión de los resultados obtenidos.

Dentro de las categorías de respuesta, a pesar de ser lo suficientemente claras, algunos encuestados sugirieron agregar una opción en donde se pueda contestar algo diferente a las categorías asignadas inicialmente, por lo cual es de gran utilidad conocer algunas posibles deficiencias, para que, en estudios posteriores, sean tomadas en cuenta y no se presente algún inconveniente.

La aplicación de la regresión lineal permitió identificar las variables que son potencialmente influyentes, para predecir el comportamiento de una variable dependiente, que para este caso fue el sedentarismo, a partir de otras independientes, como el género, la glucosa y tiempo de actividad física. Esto permitió comprobar el nivel de dependencia o independencia de cada variable independiente, respecto a la dependiente, permitiendo identificar nuevas posibles variables de estudio, que aportarán significativamente a un modelo de predicción del sedentarismo. Así mismo se estimó en qué medida crece o decrece una variable en relación a la otra, y la correlación, permitió cuantificar la fuerza de la asociación.

3.4 ACTUAR

La última etapa, implicó llevar a cabo una lluvia de ideas y toma de decisiones, para generar un plan de acción, de acuerdo a los niveles de sedentarismo encontrados en el estudio, así mismo cada recomendación fue adaptada al caso de estudio en particular, basándose en recomendaciones establecidas por diferentes organizaciones: OMS (2022), OIT (2022); algunos autores como: Alòs, F. & Puig, A. (2022), Fuentes et al. (2013), Crespo et al. (2015) y Túnez et al. (2017) y recomendaciones realizadas por el IPAQ (Craig, et al. 2003) caracterizando datos epidemiológicos y sociodemográficos.

3.4.1 Recomendaciones de acuerdo al nivel de sedentarismo

Los niveles de sedentarismo se clasificaron como: Sedentario-activo, sedentario-inactivo, activo-activo y activo sedentario. A continuación, se mencionan algunas recomendaciones consideradas de acuerdo a cada clasificación de sedentarismo.

3.4.1.1 *Sedentario inactivo*

- Sustituir el tiempo dedicado a actividades sedentarias por actividades físicas de cualquier intensidad (incluidas las de baja intensidad).
- Levantarse cada 50 minutos haciendo una pausa de 5 minutos y a las 2 horas realizar un descanso de 10-15 minutos.
- Realizar caminatas cortas en las pausas del trabajo.
- Levantarse y caminar durante los anuncios televisivos.
- Realizar estiramientos y ejercicios: cervicales, dorsales, lumbares, miembro inferior y superior.
- Comer con moderación, no alterar mucho la dieta que se tiene durante el tiempo dedicado a actividades sedentarias en tiempo libre.
- No utilizar el coche para los desplazamientos cortos
- En caso de utilizar coche, estacionarlo más lejos de lo habitual y caminar hasta el destino.
- Bajarse del autobús unas calles antes de la parada.
- Tomar el camino más largo cuando se desplace caminando.
- Llevar a caminar a su mascota.
- Realizar tareas domésticas como cortar el pasto, pasar la aspiradora, barrer, trapear, acomodar cosas, etc.
- Planificar actividades para los fines de semana como caminatas largas, excursiones o visitas al parque.
- Realizar al menos 10,000 pasos por día.
- Realizar deporte 150 min a la semana.
- Si no es posible realizar deporte, practicar actividades fáciles de realizar en casa durante el tiempo de ocio, comenzando con ejercicios cardiovasculares.

3.4.1.2 Activo sedentario

- Realizar actividades físicas aeróbicas moderadas durante al menos 150 a 300 minutos o una combinación equivalente de actividades moderadas e intensas a lo largo de la semana, realizando al menos 30 min con una frecuencia casi diaria, hasta acumular un mínimo de 150 minutos semanales.
- Si no se puede realizar la anterior recomendación en una sola sesión, se puede comenzar por realizar bloques de al menos 10 min de duración, hasta alcanzar los 30 min diarios.
- Realizar actividades de fortalecimiento muscular moderadas que ejerciten todos los grupos musculares principales durante dos o más días a la semana, teniendo como opción prolongar la actividad física aeróbica moderada más allá de 300 minutos o una combinación equivalente de actividades moderadas e intensas a lo largo de la semana para obtener beneficios adicionales para la salud.
- Tratar de incrementar su actividad física moderada a intensa por encima del nivel recomendado.
- Realizar actividad física vigorosa durante al menos 20 minutos por día, al menos 3 veces a la semana.
- Realizar actividad física moderada y/o caminar al menos 30 minutos por día, al menos 5 veces a la semana.
- Realizar cualquier combinación de caminar y/o actividad física intensidad moderada y/o vigorosa, al menos 5 veces a la semana.
- Realizar al menos 12,000 pasos por día, en mujeres de 18 a 40 años y hombres de 18 a 50 años.
- Realizar al menos 11,000 pasos por días, en mujeres de 40 a 50 años y hombres de más de 50 años.
- Realizar al menos 10,000 pasos por día en mujeres de 50 a 60 años.
- Realizar al menos 8,000 pasos por día en mujeres de más de 60 años.
- Realizar al menos 2 días a la semana actividades de fortalecimiento muscular de intensidad moderada o más elevada para trabajar todos los grupos musculares.

3.4.1.3 Sedentario activo

- Realizar pausas activas durante la jornada laboral.
- Realizar caminatas cortas en las pausas del trabajo.
- Limitar el tiempo dedicado a actividades sedentarias.
- Levantarse cada 50 minutos haciendo una pausa de 5 minutos y a las 2 horas realizar un descanso de 10-15 minutos.
- Levantarse y caminar durante los anuncios televisivos.
- Realizar estiramientos y ejercicios: cervicales, dorsales, lumbares, miembro inferior y superior.
- No utilizar el coche para los desplazamientos cortos,
- En caso de utilizar coche, estacionarlo más lejos de lo habitual y caminar hasta el destino.
- Bajarse del autobús unas calles antes de la parada.

- Tomar el camino más largo cuando se desplace caminando.
- Llevar a caminar a su mascota.
- Realizar tareas domésticas como cortar el pasto, pasar la aspiradora, barrer, trapear, acomodar cosas, etc.
- Planificar actividades para los fines de semana como caminatas largas, excursiones o visitas al parque.
- Realizar al menos 2 días a la semana actividades de fortalecimiento muscular de intensidad moderada o más elevada para trabajar todos los grupos musculares.
- Realizar 150 minutos semanales de actividad aeróbica moderada, 75 minutos de actividad aeróbica vigorosa o una combinación equivalente de ambas. Las sesiones deberán ser de al menos diez minutos.

3.4.1.4 Activo activo

- Realizar actividades físicas aeróbicas intensas durante al menos 75 a 150 minutos o una combinación equivalente de actividades moderadas e intensas a lo largo de la semana.
- Realizar al menos 2 días a la semana actividades de fortalecimiento muscular de intensidad moderada o más elevada para trabajar todos los grupos musculares.
- Realizar actividad física vigorosa al menos 3 días por semana.
- Realizar 7 días de cualquier combinación de caminar y/o actividad física de intensidad moderada y/o actividad física vigorosa.
- Continuar realizando la misma cantidad semanal de actividad física.

Las recomendaciones presentadas, son resultado de un análisis minucioso, de las estrategias aprobadas por, el IPAQ, organizaciones como la OIT, OMS y autores que generaron diferentes propuestas acordes al caso de estudio, las cuales fueron asignadas específicamente para cada una de las cuatro clasificaciones del sedentarismo encontrado en la población de estudio. Con la finalidad de que, al realizar dichas actividades, ya sea en conjunto o al menos una de ellas, se mejore el tiempo dedicado a realizar actividad física sin importar el grado de intensidad, que cada persona realiza normalmente y así disminuir el tiempo sedentario.

Cada uno de los trabajadores puede cumplir las estrategias de acuerdo a su clasificación, que mejor se acople a la condición física y disponibilidad de tiempo que tengan tanto en las horas laborales como en el tiempo libre. De esta manera dependiendo del nivel en que se encuentre cada trabajador, al cumplir con las actividades enlistadas correspondientes, significa que se podrá situar en un nivel diferente, siempre y cuando se cumpla con los requerimientos específicos de dicho nivel, en donde ahora se tendrán que realizar las actividades asignadas a la nueva clasificación en que se encuentre, hasta llegar a una situación ideal, de aminorar el sedentarismo que tienen de manera individual y cumplir las recomendaciones de actividad física.

3.4.2 Recomendaciones para casos especiales

A continuación, se presentan recomendaciones de actividad física para casos en los que las personas no puedan realizar actividad física con normalidad, ya sea por condiciones de embarazo, presentar alguna enfermedad crónica, presentar obesidad u alguna otra condición.

3.4.2.1 *Mujeres durante el embarazo y el puerperio*

Todas las mujeres que no tengan contraindicaciones durante el embarazo y el puerperio deberían:

- Realizar actividades físicas aeróbicas moderadas durante al menos 150 minutos, repartiendo el tiempo semanal en fracciones de 30 min durante 5 días a lo largo de la semana.
- Incorporar una variedad de actividades aeróbicas y de fortalecimiento muscular.
- Limitar el tiempo dedicado a actividades sedentarias.
- Sustituir el tiempo dedicado a actividades sedentarias por actividades físicas de cualquier intensidad (incluidas las de baja intensidad).

3.4.2.2 *Personas con enfermedades crónicas (hipertensión, diabetes tipo2, VIH y quienes han sobrevivido al cáncer)*

Todas las personas con enfermedades crónicas deberían:

- Realizar actividades físicas aeróbicas moderadas durante al menos 150 a 300 minutos o actividades físicas aeróbicas intensas durante al menos 75 a 150 minutos; o una combinación equivalente de actividades moderadas e intensas a lo largo de la semana.
- Realizar actividades de fortalecimiento muscular moderadas o más intensas que ejerciten todos los grupos musculares principales durante dos o más días a la semana.
- Limitar el tiempo dedicado a actividades sedentarias.
- Sustituir el tiempo dedicado a actividades sedentarias por actividades físicas de cualquier intensidad (incluidas las de baja intensidad).
- Los adultos y los adultos mayores deberían tratar de incrementar su actividad física moderada a intensa por encima del nivel recomendado.
- Se recomienda el entrenamiento de fuerza un mínimo de 3 días por semana.
- Complementar los ejercicios anteriormente mencionados con ejercicios de flexibilidad y equilibrio.

3.4.2.3 *Personas con dislipemia y obesidad*

- Se recomienda el entrenamiento de fuerza al menos 3 veces por semana,
- Realizar ejercicio aeróbico de moderado a vigoroso, al menos 30 minutos de 5 a 7 días por semana.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

La muestra estuvo compuesta por 108 participantes, de los cuales el 52.8% ($n = 57$) son mujeres, la edad promedio de las personas fue de 44.1 ± 6.8 años (dato no mostrado en la tabla 3).

Diversos estudios han reportado los efectos negativos de tener un comportamiento sedentario sobre la salud, condición que se considera actualmente como un factor de riesgo potencial, independientemente del nivel de actividad física que realicen las personas. En este estudio se determinó que el 66.6% de la población de trabajadores administrativos y académicos de la UTM presenta altos niveles de sedentarismo, pasando gran parte de su tiempo sentado. Considerando que el 47.2% de la población es inactiva, es decir realiza menos de 150 minutos a la semana de actividad física de intensidad moderada o menos de 75 minutos a la semana de actividad física de intensidad vigorosa, este se considera un caso preocupante.

Al analizar el sedentarismo, las personas menores de 50 años y las mujeres presentan un promedio más alto de horas por día que pasan sentadas, lo cual coincide con estudios realizados con anterioridad, en donde se menciona que el sedentarismo es dependiente del género. Al evaluar la actividad física los hombres presentaron un promedio más alto de minutos por semana en comparación con las mujeres. Enfocándose únicamente en fines de semana, se presenta un aumento del tiempo dedicado a realizar actividad física en la población en general.

Durante la semana laboral, el tipo de actividad física que realizan la mayoría de mujeres, son las correspondientes a actividad física moderada, como salir a comprar, visitar nuevos lugares o realizar actividades del hogar, por el contrario, los hombres en su mayoría realizan actividad física intensa, como ir al gimnasio, practicar algún deporte o correr.

Las enfermedades profesionales se refieren a aquellos estados patológicos derivados de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo, estudios realizados demuestran que el sedentarismo laboral, puede causar problemas de sobrepeso y obesidad, los cuales fueron considerados como enfermedades laborales identificadas en la investigación, pues es una situación que se presentó en la población de estudio, dado que el 51.8% de los trabajadores presentan sobrepeso y el 18.5% obesidad.

Así mismo, el aumento del tiempo destinado a actividades sedentarias se correlaciona con un incremento en los factores de riesgo cardiovascular y metabólicos, esto debido a que altos niveles de glucosa sanguínea influye en el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, además altos niveles de glucosa en sangre se asocian con un conjunto común de otros factores de riesgo metabólico subyacentes, incluida la hipertensión, la dislipidemia y la obesidad abdominal, los resultados obtenidos al correlacionar las horas sedentarias y los niveles de glucosa, coinciden con lo antes mencionado pues se observó que entre más tiempo pasan sentadas las personas los niveles de glucosa aumentan.

La población en promedio pasa 34.5 ± 8.4 horas sedentarias durante una semana laboral, lo cual representa un alto nivel de sedentarismo, en contraste a lo mencionado los trabajadores en promedio realizan 11.5 ± 6.4 horas de actividad física a la semana, demostrando la necesidad de recomendaciones para realizar pausas activas durante el horario laboral, y así disminuyan los efectos negativos en la salud a causa del sedentarismo.

4.2 CONCLUSIONES

Como se pudo revisar en los antecedentes, la población hoy en día presenta un comportamiento sedentario, el cual puede ser ocasionado por la gran cantidad de horas que se pasan tras una computadora o escritorio, durante las actividades laborales que desempeña cada persona, llegando a convertirse en un problema de salud pública, esto debido a que el sedentarismo aumenta el riesgo de enfermarse por diversas causas, como enfermedades crónicas, diabetes tipo 2, obesidad, sobrepeso, cáncer, dolores articulares y musculares, las cuales representan un factor de riesgo en los sistemas de salud en el mundo.

El principal hallazgo de este estudio es la elevada prevalencia de comportamientos sedentarios, declarado para trabajadores administrativos y académicos dentro de la universidad, y su asociación con la falta de creación de hábitos relacionados a la actividad física. Los niveles de sedentarismo son similares a lo encontrados en la población de adultos entre 30 y 60 años de edad.

Los resultados del análisis bivariado concluyen que el nivel de sedentarismo tiene una relación de dependencia para actividad física con una significancia de 0.00004, para el género con una significancia de 0.02458 y para los niveles de glucosa con una significancia de 0.02586, siendo estas las variables que explican el comportamiento del sedentarismo de manera significativa, para la población estudiada. Por el contrario, el efecto del sedentarismo presentó una relación de independencia para la población estudiada, con la variable edad, riesgo de diabetes, IMC, colesterol y triglicéridos.

Los resultados a los que se llegaron coinciden considerablemente con otros estudios que identificaron variables que explican el sedentarismo, las diferencias pueden deberse a diferentes factores, como el estilo de vida particular que llevan los trabajadores de la UTM y el entorno en el que se desarrollan laboralmente. Por lo tanto, se deduce que el instrumento desarrollado muestra validez para identificar el nivel de sedentarismo para adultos con características similares a las presentadas en trabajadores administrativos y académicos de la universidad.

La hipótesis de esta investigación sugiere la importancia de aplicar una herramienta de mejora continua, para determinar los factores influyentes en el sedentarismo y así comenzar con la creación de un plan de acción, de acuerdo a los niveles de sedentarismo presentados en los trabajadores. Lo cual resultó ser acertado debido a que los encuestados presentaron una tendencia a presentar comportamientos sedentarios, además de identificar que la población de género femenino es la más afectada por este padecimiento, tanto en niveles altos de sedentarismo como en el escaso tiempo dedicado a realizar actividad física. Esto reafirma la importancia de cumplir con las recomendaciones de actividad física, para controlar y revertir el riesgo de desarrollo de enfermedades, sin embargo, es importante recalcar que los efectos beneficiosos de la actividad física pueden verse afectados por un exceso de tiempo sedentario.

Este trabajo de investigación, presenta un importante avance en el estudio del sedentarismo dentro de la UTM, pues con la ayuda de la aplicación de diferentes herramientas de ingeniería industrial, se pudo obtener un diagnóstico inicial del problema planteado, permitiendo comprobar la necesidad de la aplicación del método Kaizen para comenzar con una mejora progresiva en el caso del sedentarismo, y de esta manera ayudar a prevenir riesgos y enfermedades laborales encontrados en la población de estudio, como los altos niveles de glucosa, y el padecimiento de sobrepeso y obesidad que está presente en un 70% de la población.

Dentro de las materias en las cuales se analizaron, discutieron y desarrollaron herramientas y técnicas que fueron de utilidad al desarrollar este trabajo de investigación, se encuentran: administración, gestión administrativa, probabilidad, estadística, control estadístico de la calidad, higiene y seguridad industrial, ergonomía, sistemas de calidad y planeación organizacional, que están relacionadas con el perfil de un ingeniero industrial.

REFERENCIAS

- Alayo, R. D. & Becerra, A. (2014). *Implementación del plan de mejora continua en el área de producción aplicando la metodología PHVA en la empresa Agroindustrias Kaizen* [Tesis de pregrado]. Universidad de San Martín de Porres.
- Alòs, F. & Puig, A. (2022). Inactividad física y sedentarismo. *AMF*, 18(2), 66-75. https://salutpublica.gencat.cat/web/.content/minisite/aspcat/promocio_salut/suma_salut/noticies/activitat_fisica/02_Los-principales-problemas-de-salud_Febrero_22.pdf
- Atehortua, Y., & Restrepo, J. (2010). KAIZEN: UN CASO DE ESTUDIO. *Scientia et Technica*, XVI(45), 59–64. <https://www.redalyc.org/pdf/849/84917249011.pdf>
- Ayuni, D. I. & Matheus, A. (2015). *Sistema de mejora continua en la empresa Arnao S.A.C. bajo la metodología PHVA* [Tesis de pregrado]. Universidad de San Martín de Porres.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3.a ed.). Pearson Educación de Colombia Ltda.
- Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F. & Noriega, M. T. (2020). *Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas* (1.^a ed.). Fondo Editorial. https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10832/Bonilla_Diaz_kleeberg_Noriega_Mejora_continua.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bunge, M. (2008). *En busca de la filosofía en las Ciencias Sociales. Siglo XXI*.
- Cabero, J. & Llorente, M. del C. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). *Revista Eduweb*, 7(2), 11-22. <https://revistaeduweb.org/index.php/eduweb/article/view/206>
- Casas, J., Repullo, J., & Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. *Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I)*. *Atención Primaria*, 31(8), 527-538. [https://doi.org/10.1016/s0212-6567\(03\)70728-8](https://doi.org/10.1016/s0212-6567(03)70728-8)
- Cook, T. D. & Reichardt, C. S. (2005). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa* (5.a ed.). Morata.
- Craig, C. L., et al. (2003). "International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity." *Med Sci Sports Exerc* 35: 1381-95.
- Crespo, J., Delgado, J., Blanco, O., & Aldecoa, S. (2015). Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Atencion Primaria*, 47(3), 175–183. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2014.09.004>

- Díaz, X., Mena, C., & Rebolledo, A. (2011). Propuesta de un programa de promoción de la salud con actividad física en funcionarios públicos. *Praxis Educativa*, XV(15), 104–109. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=153122414011>
- Escalante, E. J. (2006). *Análisis y mejoramiento de la calidad* (1.^a ed.). Limusa Noriega. <https://books.google.com.mx/books?id=x1EfoSHWMowC&printsec=frontcover&hl#v=onepage&q&f=false>
- Escobar, J. & Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36.
- Evans, J. R. & Lindsay, W. L. (2008). *Administración y Control de la Calidad* (7.^a ed.). Cengage Learning. <https://www.auditorlider.com/wp-content/uploads/2019/06/Administraci%C3%B3n-y-control-de-la-calidad-7ed-James-R.-Evans-y-William-M.-Lindsay.pdf>
- Fuentes, M., Zúñiga, F., Rodríguez, F., & Cristi, C. (2013). Actividad física laboral y composición corporal en mujeres adultas; estudio piloto. *Nutricion Hospitalaria*, 28(4), 1060–1064. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.4.6552>
- Giraldo, D. V. (2018). *Propuesta de mejoramiento basada en una herramienta del Kaizen para el proceso de recibo de alimentos refrigerados y congelados de un almacén de grandes superficies* [Monografía]. Fundación Universidad De América Facultad De Educación Permanente Y Avanzada Especialización En Gerencia De La Calidad Bogotá D.C.
- Gutiérrez, H. & de la Vara, R. (2009). *Control estadístico de calidad y seis sigma* (2.^a ed.). mcgraw-hill/interamericana editores.
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y productividad* (3.^a ed.). McGraw-Hill Education. <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf>
- Hernández, J. C. & Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Escuela de Organización Industrial. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-tecnologica-de-mexico/calidad-y-productividad-en-ingenieria/1-lean-manufacturing-conceptos-tecnicas-e-implantacion-autor-juan-carlos-hernandez-matias-y-antonio-vizan-idoipe/12402907>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6.^a ed.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Imai, M. (2001). *Kaizen. La clave de la ventaja competitiva japonesa* (1.^a ed.). Grupo Editorial Patria S.A. de C.V. <http://docshare01.docshare.tips/files/24428/244283480.pdf>

- Imai, M. (2006). ¿What is total Flow management under Kaizen focus? Three days Conference ecture in Barcelona, Spain, December 4-6, 2006
- INEE. (2019). Desarrollo de instrumentos de evaluación: cuestionarios. En *Cuadernillo Técnico de Evaluación Educativa*. María Rosa García González, MIDE UC. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P2A355.pdf>
- ISSSTE. (2019). *Sedentarismo afecta al 58.3 por ciento de los mexicanos mayores de 18 años*. <https://www.gob.mx/issste/prensa/sedentarismo-afecta-al-58-3-por-ciento-de-los-mexicanos-mayores-de-18-anos?idiom=es>
- Kerlinger, F. & Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales*. 4ta. ed., México: Mc Graw Hill.
- Kleeberg, F., & Ramos, J. (2009). Aplicación de las técnicas de muestreo en los negocios y la industria. *Ingeniería Industrial*, 27, 11–40. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337428493002>
- López, O. L., García, J. J., Batte, I. & Cobas, M. E. (2015). La mejora continua: objetivo determinante para alcanzar la excelencia en instituciones de educación superior. *EDUMECENTRO*, 7(4), 196-215. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742015000400014
- Manterola, C., & Pineda, V. (2008). El valor de «p» y la «significación estadística»: Aspectos generales y su valor en la práctica clínica. *Revista Chilena De Cirugia*, 60(1). <https://doi.org/10.4067/s0718-40262008000100018>
- Martín, M. C. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas profesión*, 5(17), 23-29. http://enferpro.com/documentos/validacion_cuestionarios.pdf
- Matthews, C. E., George, S. M., Moore, S. C., Bowles, H. R., Blair, A., Park, Y., Troiano, R. P., Hollenbeck, A., & Schatzkin, A. (2012). Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 95(2), 437-445. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.019620>
- McKee, M. & Nutbeam, D. (2000). La evidencia de la efectividad de la promoción de la salud. *Educación para la salud*, 100(2), 88-89. <https://doi.org/10.1108/he.2000.100.2.88.2>
- Mendez, C. E. (2009). *Metodología: diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresarias* (4.a ed.). México: Limusa.
- Montesinos, S. (2022). Mejora continua de un posgrado en México aplicando el QFD. *Special Engineering Education, DYNA*, 89(222), 106-114. DOI: <https://doi.org/10.15446/dyna.v89n221.101794>

- Montesinos, S. (2022). Mejora continua para aumentar la productividad de las empresas. 1er Congreso Internacional Multidisciplinario, Guayaquil, Guatemala. Conferencia magistral. <http://doi.org/10.5281/zenodo.7482336>
- Montesinos, S., Vázquez, C., Maya, I. y Gracida, E.B. (2020). Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming'. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25 (92), 1863-1883. doi:10.37960/rvg.v25i92.34301
- Moreno, J. A. (2018). Niveles de sedentarismo en estudiantes universitarios de pregrado en Colombia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 44(3). <https://www.scielosp.org/pdf/rcsp/2018.v44n3/e881/es>
- Morles, V. (2002). Sobre la metodología como ciencia y el método científico: un espacio polémico. *Revista de Pedagogía*, 23(66), 121-146. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922002000100006
- OIT. (2017). *Congreso Mundial sobre Seguridad y Salud en el Trabajo en Singapur*. Recuperado 20 de julio de 2022, de https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_573126/lang--es/index.htm
- OIT. (2022). *Seguridad y salud en el trabajo*. Recuperado 20 de julio de 2022, de <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm>
- OMS. (2022). *Enfermedades no transmisibles*. Recuperado 4 de agosto de 2022, de <https://www.who.int/es/newsroom/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- OPS. (2019). *Enfermedades no transmisibles*. Recuperado 4 de agosto de 2022, de <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles>
- Páez, M. (2012). Universidades saludables: los jóvenes y la salud. /Healthy universities: youth and health. *Archivos de Medicina (Manizales)*, 12(2), 205–220. <https://doi.org/10.30554/archmed.12.2.9.2012>
- Pardo, A., & Ruiz, M. (2005). *Análisis de datos con SPSS 13 Base*. McGraw-Hill Education.
- Patel, A. V., Bernstein, L., Deka, A., Feigelson, H. S., Campbell, P. T., Gapstur, S. M., Colditz, G. A., & Thun, M. J. (2010). Leisure Time Spent Sitting in Relation to Total Mortality in a Prospective Cohort of US Adults. *American Journal of Epidemiology*, 172(4), 419–429. <https://doi.org/10.1093/aje/kwq155>
- PDCA Home. (2022). *Herramientas de mejora continua – PDCA Home*. Recuperado 1 de septiembre de 2022, de <https://www.pdcahome.com/mejora-continua/>
- Pedraza, A. (2019). Sedentarismo, alarmante problema de Salud Pública y necesidad de incluirlo como riesgo laboral. *JONNPR*, 4(3). <https://doi.org/10.19230/jonnpr.2851>

- Pérez, J., Patiño, C. & Úsuga, O. (2010). Uso de herramientas de mejoramiento y su incidencia en costos, fallas y factores de éxito de grandes y medianas empresas industriales del Valle de Aburrá. *Gestão & Produção*, 17(3), 589-602. <https://doi.org/10.1590/S0104>
- Quirumbay, B. N., Pazmiño, N. B., García, Y. E., Rodríguez, J. N., Savedra, D. F., Medina, K. A., Muentes, Y. M. & Rosado, A. A. (2022). Sedentarismo y actividad física en los estudiantes de la universidad estatal península de Santa Elena. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1). https://doi.org/10.37811/cl_rcm
- Rey, F. (2005). *Las 5S. Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Fundación Confemetal. <https://books.google.es/books?id=NJtWepnesqAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Rojas, R. (2013). *Guía para realizar investigaciones sociales*. Plaza y Valdés.
- Rojas, S. (2019). Implementación De Análisis Modal De Fallos Y Efectos (AMFE). *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8(1), <https://www.3ciencias.com>. <https://doi.org/10.17993/3ctecno/2019.v8n1e29/64-75>
- Roy, I., Rivas, R., Pérez, M. & Palacios, L. (2019). Correlación: no toda correlación implica causalidad. *Revista alergia México*, 66(3), 354-360. <https://doi.org/10.29262/ram.v66i3.651>
- Ruiz, C., Delclòs, J., García, A. M., Ronda, E. & Benavides, F. G. (2014). *Salud laboral: conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales* (4.^a ed.). Elsevier España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=582585>
- Sánchez, L., Herazo, Y., Galeano Muñoz, L., Romero Leiva, K., & Guerrero Correa, F. (2019). *Comportamiento sedentario en estudiantes universitarios*. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 14(4), 232–236. https://www.revhipertension.com/rlh_4_2019/4_comportamiento_sedentario.pdf
- Saris, W. E. & Gallhofer, I. N. (2014). *Design, Evaluation, and Analysis of Questionnaires for Survey Research* (2.^a ed.). Mick P. Couper, Graham Kalton, J. N. K. Rao, Norbert Schwarz, Christopher Skinner. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470165195>
- Schmidt, M. I., Duncan, B. B., e Silva, G. A., Menezes, A. M., Monteiro, C. A., Barreto, S. M., Chor, D. & Menezes, P. R. (2011). Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *The Lancet*, 377(9781), 1949-1961. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(11\)60135-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(11)60135-9)
- Sedentary Behaviour Research Network. (2012). Letter to the Editor: Standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours”. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37(3), 540–542. <https://doi.org/10.1139/h2012-024>
- Sierra, R. (2008). *Técnicas de investigación social. Teoría y ejercicios*. (15.^a ed.). Madrid: Thompson.

- Singh, J. & Singh, H. (2010). Assessment of continuous improvement approach in SMEs of Northern India. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 5(3), 252. <https://doi.org/10.1504/ijpqm.2010.032068>
- Stamatakis, E., Hamer, M., & Dunstan, D. W. (2011). Tiempo de entretenimiento basado en pantalla, mortalidad por todas las causas y eventos cardiovasculares: estudio poblacional con seguimiento continuo de eventos hospitalarios y mortalidad. *Revista del Colegio Americano de Cardiología*, 57(3), 292–299. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.05.065>
- STPS. (2017). Seguridad y Salud en el Trabajo en México: Avances, retos y desafíos. Recuperado de [http://www.ith.mx/documentos/LibroSeguridad%20y%20salud%20en%20el%20trabajo%20en%20M%C3%A9xico-Avances,%20retos%20y%20desafios%20\(Digital\).pdf](http://www.ith.mx/documentos/LibroSeguridad%20y%20salud%20en%20el%20trabajo%20en%20M%C3%A9xico-Avances,%20retos%20y%20desafios%20(Digital).pdf)
- Summers, D. (2006). *Administración de la calidad* (1.^a ed.). PEARSON EDUCACIÓN. <https://www.auditorlider.com/wp-content/uploads/2019/06/Administraci%C3%B3n-de-la-calidad-1ed-Donna-CS-Summers.pdf>
- Torres, Z. & Navarro, J. (2007). *Conceptos y principios fundamentales de Epistemología y de Metodología. México: IIEE*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Túnez, L., Martínez, López, Granado, Sánchez, López, & Izaguirre. (2017). GUÍA PARA DISMINUIR EL SEDENTARISMO. ESTRATEGIA DE CUIDADOS DE ANDALUCÍA. <https://www.infocop.es/pdf/GuiaSedentarismo17.pdf>
- UNIT. (2009). *Herramientas para la Mejora de la Calidad*. <https://www.unit.org.uy/normalizacion/libros/>
- Universidad del Rosario. (2004). La importancia de la salud ocupacional. *Ciencias de la Salud*, 2(1), 5-7. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56220101>
- Varela, M., Duarte, C., Salazar, I., Lema, L., & Tamayo, J. (2011). Actividad física y sedentarismo en jóvenes universitarios de Colombia: prácticas, motivos y recursos para realizarlas. *Colombia médica*, 42(3), 269–277. <https://www.redalyc.org/pdf/283/28322503002.pdf>
- Vargas, J. G., Jiménez, M. T. & Muratalla, G. (2018). Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta Lean Manufacturing. *Ciencias Administrativas*, 11, 81-95. <https://doi.org/10.24215/23143738e020>
- Virla, M. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Revista de estudios interdisciplinarios en Ciencias Sociales (TELOS)*, 12(2), 248-252. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99315569010>
- WHO. (2021). Obesidad y sobrepeso. who.int. Recuperado 7 de agosto de 2022, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Yamamoto, L., Alvear, M., Morán, C., Rodríguez, Á., Fernández, H., & Solís, C. (2015). Cambio en la prevalencia de sedentarismo y actividad deportiva en una cohorte de estudiantes. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 53(4), 504–511. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457744938018>

8. Con base en lo contestado en la pregunta 7 ¿cuántas horas dedica a realizar esas actividades?

<input type="checkbox"/>	Menos de 2 horas	<input type="checkbox"/>	Menos de 2 horas
<input type="checkbox"/>	De 2 a 3 horas	<input type="checkbox"/>	De 2 a 3 horas
<input type="checkbox"/>	Más de 3 horas	<input type="checkbox"/>	Más de 3 horas

9. ¿Cuántas veces realiza las actividades de tiempo libre con base en lo contestado en la pregunta 7?

<input type="checkbox"/>	5 veces por semana	<input type="checkbox"/>	2 veces
<input type="checkbox"/>	3 a 4 veces por semana	<input type="checkbox"/>	1 vez
<input type="checkbox"/>	1 a 2 veces por semana		

Rellenar este apartado de acuerdo a los estudios realizados por la UNCA

Evaluación bioquímica

Reporte de evaluación nutricional

Glucosa: _____	IMC: _____
Colesterol total: _____	Riesgo de diabetes: _____
Triglicéridos: _____	

ANEXO-2

Formato de solicitud de validación para la encuesta

Asunto: Solicitud de Validación

Irene Ávila Sánchez
Estudiante de Ingeniería Industrial
Universidad Tecnológica de la Mixteca

Le indico que he recibido y validado las encuesta como instrumento para evaluar: '*Cuestionario de nivel de actividad física y sedentarismo*' como complemento del proyecto "Jornada de Diagnóstico Nutricional" realizado por personal de la UNCA.

Entre algunos cambios sugeridos fueron de fondo y forma en algunos ítems expuestos en el trabajo de investigación que forma parte de una tesis de licenciatura del área de ingeniería industrial.

Cabe mencionar que todas las preguntas deben ser objetivas, medibles y claras sin ambigüedad, por tal motivo, con las correcciones realizadas, se considera pertinente y adecuado los cambios realizados para cumplir con su propósito.

Sin más por momento me despido de Usted.

ATENTAMENTE



Dr. Gonzalo Aguilar Cruz.

ANEXO-3

Formato de solicitud de validación para la encuesta

Asunto: Solicitud de Validación

Irene Ávila Sánchez
Estudiante de Ingeniería Industrial
Universidad Tecnológica de la Mixteca

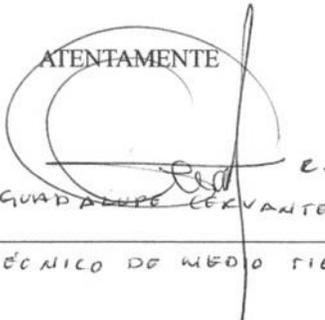
Le indico que he recibido y validado las encuesta como instrumento para evaluar: '*Cuestionario de nivel de actividad física y sedentarismo*' como complemento del proyecto "Jornada de Diagnóstico Nutricional" realizado por personal de la UNCA.

Entre algunos cambios sugeridos fueron de fondo y forma en algunos ítems expuestos en el trabajo de investigación que forma parte de una tesis de licenciatura del área de ingeniería industrial.

Cabe mencionar que todas las preguntas deben ser objetivas, medibles y claras sin ambigüedad, por tal motivo, con las correcciones realizadas, se considera pertinente y adecuado los cambios realizados para cumplir con su propósito.

Sin más por momento me despido de Usted.

ATENTAMENTE


EDGAR GUADALUPE CERVANTES REYES.

TÉCNICO DE MEDIO TIEMPO

ANEXO-4

Formato de solicitud de validación para la encuesta

Asunto: Solicitud de Validación

Irene Ávila Sánchez
Estudiante de Ingeniería Industrial
Universidad Tecnológica de la Mixteca

Le indico que he recibido y validado las encuesta como instrumento para evaluar: '*Cuestionario de nivel de actividad física y sedentarismo*' como complemento del proyecto "Jornada de Diagnóstico Nutricional" realizado por personal de la UNCA.

Entre algunos cambios sugeridos fueron de fondo y forma en algunos ítems expuestos en el trabajo de investigación que forma parte de una tesis de licenciatura del área de ingeniería industrial.

Cabe mencionar que todas las preguntas deben ser objetivas, medibles y claras sin ambigüedad, por tal motivo, con las correcciones realizadas, se considera pertinente y adecuado los cambios realizados para cumplir con su propósito.

Sin más por momento me despido de Usted.

ATENTAMENTE

Adriana Martínez Cortés
Informara Adriana Martínez Cortés