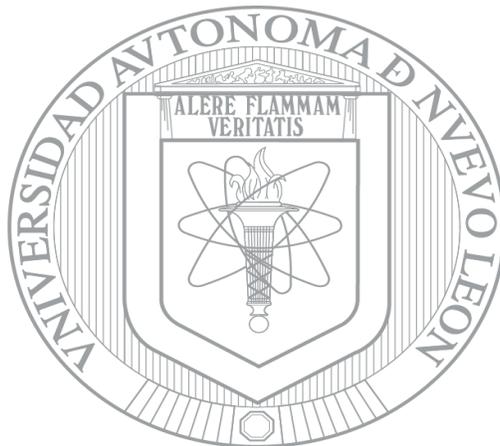


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**  
**SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



**PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN TRABAJADORES DEL HOSPITAL  
GENERAL DE GUASAVE CON RIESGO CARDIOVASCULAR**

**PROYECTO DE TESIS DEL  
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA**

**PRESENTA:**

**M.C. CRISTIAN YOVANY ROJAS ABOITE**

**DIRECTORA DE TESIS:**

**DRA. PERLA LIZETH HERNÁNDEZ CORTÉS**

**CO-DIRECTORA:**

**DRA. MARÍA CRISTINA ENRÍQUEZ REYNA**

Mayo, 2022

San Nicolás de los Garza, a 3 de mayo de 2022.

**DR. GERMAN HERNÁNDEZ CRUZ**

COORDINADOR DEL DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA  
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
P R E S E N T E.-

Por medio de la presente y de la manera más atenta me dirijo a Usted, haciendo de su conocimiento que el egresado del Doctorado en Ciencias de la Cultura Física, Cristian Yovany Rojas Aboite matricula 1989305, cuenta con mi aval del proyecto de tesis doctoral titulada “**PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN TRABAJADORES DEL HOSPITAL GENERAL DE GUASAVE CON RIESGO CARDIOVASCULAR**”.

Sin otro asunto que tratar me despido de Usted enviándole un cordial saludo, quedando a sus órdenes para cualquier duda o aclaración.

ATENTAMENTE

“Alere Flammam Veritatis”



**DRA. PERLA LIZETH HERNÁNDEZ CORTÉS**  
ASESORA DE TESIS  
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

**VoBo. DE TESIS**

DRA. BLANCA ROCÍO RANGEL COLMENERO  
SUBDIRECTOR DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
P r e s e n t e.-

Por medio de la presente, hacemos de su conocimiento que el (la) C. CRISTIAN YOVANY ROJAS ABOITE con no. de matrícula 1989305 ha concluido su trabajo de tesis titulado "PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN TRABAJADORES DEL HOSPITAL GENERAL DE GUASAVE CON RIESGO CARDIOVASCULAR" exitosamente, por lo que autorizamos inicie los trámites de titulación. En la siguiente página encontrará el listado con firmas de los miembros del jurado para el examen.

Atentamente  
COMITÉ TUTORIAL



---

DR. LUIS ENRIQUE CARRANZA GARCÍA  
Nombre completo y firma



---

DR. RICARDO NAVARRO OROCIO  
Nombre completo y firma



---

DR. JOSÉ OMAR LAGUNES CARRASCO  
Nombre completo y firma

## Lectores



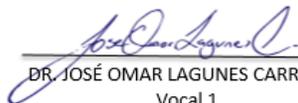
---

DR. LUIS ENRIQUE CARRANZA GARCÍA  
Presidente  
Nombre completo y firma



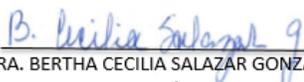
---

DR. RICARDO NAVARRO OROCIO  
Secretario  
Nombre completo y firma



---

DR. JOSÉ OMAR LAGUNES CARRASCO  
Vocal 1  
Nombre completo y firma



---

DRA. BERTHA CECILIA SALAZAR GONZÁLEZ  
Vocal 2  
Nombre completo y firma



---

DRA. NANCY CRISTINA BANDA SAUCEDA  
Vocal 3  
Nombre completo y firma



---

DRA. MYRIAM ZARAI GARCÍA DÁVILA  
Suplente  
Nombre completo y firma



---

DR. GERMAN HERNÁNDEZ CRUZ  
Firma de enterado: COORDINADOR DEL DOCTORADO  
EN CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA

## Tabla de contenido

Lista de tablas.....	i
Lista de figuras.....	ii
Resumen ( <i>Abstract</i> ).....	iii
Introducción.....	1
Objetivo general y específicos.....	5
<i>General</i> .....	5
<i>Específicos</i> .....	6
Hipótesis.....	6
Capítulo I Marco referencial.....	7
Definición del problema.....	7
Estudios relacionados.....	11
<i>Riesgo cardiovascular</i> .....	11
<i>Actividad física y riesgo cardiovascular</i> .....	15
<i>Intervenciones de actividad física</i> .....	17
<i>Aptitud física y riesgo cardiovascular</i> .....	20
<i>Intervenciones de actividad física en el trabajo</i> .....	21
<i>Estrés percibido</i> .....	27
Definición operacional de variables.....	28
<i>Riesgo cardiovascular</i> .....	28
<i>Actividad física</i> .....	28
<i>Estrés</i> .....	28
<i>Aptitud física</i> .....	29
<i>Prueba de esfuerzo</i> .....	29
<i>Intervención de actividad física</i> .....	29
<i>Química sanguínea</i> .....	29
Capítulo II Metodología.....	31
Etapa 1. Identificación de trabajadores del sector salud con riesgo cardiovascular.....	31
<i>Tipo de estudio</i> .....	31
<i>Población, muestra y muestreo</i> .....	31
<i>Criterios de selección</i> .....	31
<i>Instrumentos</i> .....	32

<i>Procedimiento</i> .....	34
<b>Etapa 2 Intervención física en trabajadores del sector salud con mayor riesgo cardiovascular</b> .....	35
<i>Tipo de estudio</i> .....	35
<i>Población, muestra y muestreo</i> .....	36
<i>Criterios de selección</i> .....	36
<i>Mediciones</i> .....	37
<i>Procedimiento</i> .....	39
<i>Factibilidad</i> .....	42
<i>Consideraciones éticas</i> .....	43
<i>Análisis estadístico</i> .....	45
<i>Productos esperados</i> .....	47
<b>Capítulo III Resultados</b> .....	48
<b>Etapa 1</b> .....	48
<i>Datos sociodemográficos, de salud y laborales</i> .....	48
<i>Riesgo Cardiovascular</i> .....	48
<i>Nivel de actividad física</i> .....	52
<b>Etapa 2</b> .....	58
<b>Datos de los participantes</b> .....	58
<b>Factibilidad de la intervención</b> .....	60
<b>Respuesta a Sesiones</b> .....	62
<b>Estructura y contenido</b> .....	62
<b>Eventos Inesperados</b> .....	64
<b>Discusión</b> .....	71
<i>Limitaciones y futuras líneas de investigación</i> .....	75
<b>Conclusión</b> .....	76
<b>Referencias</b> .....	80
<b>Anexo 1. Cédula de datos personales</b> .....	87
<b>Anexo 2. Norma oficial mexicana NOM-030-SSA2-2009, para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica</b> .....	88
<b>Anexo 3. Norma oficial mexicana NOM-008-SSA3-2010, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad</b> .....	89
<b>Anexo 4. Cuestionario mundial sobre actividad física (GPAQ)</b> .....	90
<b>Anexo 5. Autorización del Comité de Bioética</b> .....	94

<b>Anexo 6. Norma oficial mexicana NOM-007-SSA3-2011, para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos.....</b>	<b>95</b>
<b>Anexo 7. Norma oficial mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, para la protección ambiental, salud ambiental, residuos peligrosos biológicos infecciosos, clasificación y especificaciones de manejo .....</b>	<b>96</b>
<b>Anexo 8. Manual de acelerometría .....</b>	<b>98</b>
<b>Anexo 9. Encuesta de Satisfacción .....</b>	<b>112</b>
<b>Anexo 10. Test de Rockport .....</b>	<b>114</b>
<b>Anexo 11. Manual de operación del Polar Teams 2 .....</b>	<b>116</b>
<b>Anexo 12. Escala de Estrés Percibido-10.....</b>	<b>130</b>
<b>Anexo 13. Escala de estrés percibido relacionado con la pandemia de COVID-19.....</b>	<b>131</b>
<b>Anexo 14. Consentimiento informado etapa 1.....</b>	<b>133</b>
<b>Anexo 15. Consentimiento informado etapa 2.....</b>	<b>136</b>
<b>Anexo 16. Comprobante de acreditación en soporte vital básico .....</b>	<b>139</b>

## Lista de tablas

Numero	Nombre de la tabla	Pagina
1	Esquema del diseño pretest-postest con grupo control	37
2	Distribución general del programa actividad física para trabajadores con riesgo cardiovascular del Hospital General de Guasave, Sinaloa	39
3	Criterios de factibilidad	41
4	Datos descriptivos sociodemográficos, de salud y laborales de los trabajadores del hospital	50
5	Frecuencia de factores de riesgo cardiovascular y prueba Chi-cuadrada por sexo	51
6	Prueba Chi-cuadrada para el análisis de factores de riesgo por Área	52
7	Prueba Chi-cuadrada por turno	53
8	Análisis descriptivo y comparación por sexo de actividad física durante el trabajo, desplazamiento y tiempo libre	54
9	Diferencia de actividad física durante el trabajo, desplazamiento y tiempo libre por área laboral	55
10	Análisis de diferencia de actividad física durante el trabajo, desplazamiento y tiempo libre por área laboral	57
11	Análisis de correlación de Spearman para el RCV	58
12	Modelos de regresión lineal	58
13	Datos descriptivos sociodemográficos y de salud de los trabajadores del hospital	59
14	Datos descriptivos de actividad física, capacidad y aptitud física	60
15	Datos descriptivos del Estrés percibido y estrés percibido por COVID-19	60
16	Análisis de los criterios de factibilidad, registros en diario de campo	63
17	Encuesta de Satisfacción	64
18	Prueba de homogeneidad de grupos pre-intervención	66
19	Análisis de diferencias intra grupos y entre grupos	68
20	Diferencia de medias entre GC y GE respecto a las variables de actividad física	69
21	Diferencia de medias entre GC y GE respecto a las variables estrés	71

**Lista de figuras**

<b>Numero</b>	<b>Nombre de la figura</b>	<b>Pagina</b>
1	Modelo estructural del estudio	31
2	Diagrama de flujo CONSORT	62

**Resumen** (*Abstract*)

Riesgo cardiovascular (RCV) es la probabilidad de que una persona presente un suceso cardiovascular en un momento dado, está determinado por el contorno de factores de riesgo convenientes de cada persona. Los factores de riesgo pueden ser *no modificables* como, edad, sexo, elementos genéticos/herencia familiar o *modificables, como presión arterial alta*, diabetes mellitus, dependencia al tabaco, niveles elevados de colesterol y sobrepeso/obesidad, frecuentemente ligados a la inactividad física. En este contexto, el propósito de este estudio fue examinar el efecto de un programa de actividad física sobre el riesgo cardiovascular en trabajadores del Hospital General de Guasave.

Se planteó un estudio en dos etapas, en la etapa uno se realizó un estudio descriptivo de corte transversal para explorar el riesgo cardiovascular de los trabajadores del Hospital General de Guasave, a quienes resultaron con alto riesgo cardiovascular se les invitó a participar en la segunda etapa que consiste en un ensayo clínico piloto con prueba pretest y posttest, realizando como intervención un programa de actividad física con una duración de 12 semanas.

En la investigación participaron 165 sujetos con rango de edad de 30 a 58 años ( $\bar{x} = 43.16$ ,  $DE = 6.10$ ), sexo femenino  $n = 104$  (63.0 %) y masculino  $n = 61$  (37%), referente a los datos de salud resalta que la media del perímetro abdominal, TAS e IMC están por encima de las encomiendas del sector salud. El estudio de proporciones entre el sexo masculino y femenino mostró significancia estadística del riesgo cardiovascular en los factores: edad  $\geq 40$  años ( $p = 0.46$ ) mostrando el RCV mayor volumen en las mujeres, y circunferencia abdominal ( $p = 0.26$ ) y tabaquismo ( $p = 0.15$ ) ambas con mayor proporción en los masculinos. Sobre el número total de factores de riesgo cardiovascular en la muestra total se observó una media de 3.7 factores ( $DE = 1.86$ ,  $Mdn = 4.00$ ).

El nivel de actividad física se examinó con el Cuestionario Mundial sobre Actividad Física de la Organización Mundial de la Salud (GPAQ) que estudia los movimientos corporales ejecutados en el trabajo, desplazamiento, tiempo libre y tiempo sedentario. El 100% manifestó

no efectuar actividad física intensa en el trabajo, en relación al tiempo sedentario se alcanzó una media de 416.6 minutos (DE =54.83) lo que constituye casi 7 horas al día. El nivel de movimiento físico de los trabajadores evaluados con acelerometría se reporta bajo, mientras que el tiempo sedentario fue alto, lo que se revela por el pobre gasto de  $VO_{2máx}$  y números bajos de aptitud física.

Los factores de riesgo cardiovascular con mayor presencia en la población de estudio fueron el IMC, obesidad, presión arterial sistólica y diastólica, colesterol alto y diabetes mellitus. Referente al nivel de actividad física, todos los participantes reportaron no realizar actividad física intensa en el trabajo, y menos de la mitad manifestó realizar movimientos corporales con intensidad moderada en su tiempo autónomo.

## Introducción

Riesgo cardiovascular (RCV) es la probabilidad de que una persona presente un suceso cardiovascular en un momento dado, está determinado por el contorno de factores de riesgo convenientes de cada persona. Los factores de riesgo pueden ser *no modificables* como, edad, sexo, elementos genéticos/herencia familiar o *modificables, como presión arterial alta*, diabetes mellitus, dependencia al tabaco, niveles elevados de colesterol y sobrepeso/obesidad, frecuentemente ligados a la inactividad física.

Los factores de RCV modificables indicados anteriormente, excepto la dependencia al tabaco, son resultado de la inactividad física, secundaria a las conductas sedentarias. Las poblaciones con inactividad física tienen un mayor riesgo de presentar un episodio cardíaco que aquellos sujetos que practican algún tipo de actividad física manera constante (López et al., 2016).

Por tal motivo, se recomienda realizar acciones preventivas y asertivas en personas que presentan factores de riesgo (sedentarismo, hipertensión arterial, diabetes, colesterol alto o alguna ECV ya confirmada), favoreciendo la detección oportuna y el tratamiento eficaz de dicha patología, fomentando servicios de orientación como la práctica del ejercicio físico (OMS, 2017).

La Federación Mundial del Corazón (2017) y la Organización Mundial de la Salud (2017), evidencian a las enfermedades cardiovasculares como la principal causa de morbilidad y mortalidad en casi dos terceras partes de la población mundial y en México sucede exactamente lo mismo. Se deduce que en año 2015 fallecieron por esta causa 17.5 millones de sujetos, lo que constituye el 31% de las muertes registradas a nivel mundial. De estas defunciones, 7.4 millones correspondieron a cardiopatías coronarias, 6.7 millones a enfermedades vasculares. Se registraron cerca de 16 millones de fallecimientos en sujetos menores de 70 años (OMS, 2017).

Se apreció que el año 2020, las defunciones a causa de eventos cardiovasculares aumentaron de 15 a 20 % y, se pronostica que en el año 2030 estas enfermedades serán la causa del 75% de los fallecimientos en el mundo. Es decir, se estima que en el año 2030 morirán cerca de 23.6 millones de sujetos por enfermedades cardiovasculares y que seguirán siendo la primera causa de muerte en el mundo (Maduabuchi et al., 2015).

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2019) clasificó con nivel insuficiente de actividad físico-deportiva a los sujetos mayores de 18 años que practicaron actividad física en su tiempo libre menos de tres días a la semana o no acumularon un mínimo de 75 min semanales con una intensidad vigorosa o 150 con una intensidad moderada por semana. También, agenció que el 62.3% de las mujeres son inactivas físicamente, de las cuales el 22.3% nunca ha ejecutado prácticas físico-deportivas. Mientras que el 53% de la población masculina son inactivos físicamente. Las principales fuentes de inactividad física son la falta de tiempo, agotamiento por trabajo e inconvenientes de salud, siendo los hombres quienes predominan en estos rubros. Por el contrario, los sujetos físicamente activos con nivel suficiente declaran que la realiza por salud (INEGI, 2019).

Los quehaceres ocupacionales y el medio ambiente son atribuciones importantes en la actividad física de las poblaciones y en sus hábitos sedentarias (Prince et al., 2019). La OMS (2018) instituye que las personas de 18 a 64 años deben realizar por lo menos 150 minutos a la semana de movimientos físicos aeróbicos de intensidad moderada. En la divulgación descriptiva “10 datos sobre la actividad física” que anunció la OMS (2017), el dato diez hace referencia sobre los espacios favorables y el sustento de la comunidad pueden ayudar a conservar que la población permanezca físicamente activa y destaca que el impulso de la actividad física debe formar parte de las políticas profesionales y de lugar de trabajo (OMS, 2017).

Prince et al. (2019), refiere que independiente del tipo de trabajo, los sujetos son más sedentarias en el empleo que durante tiempo libre. Sugiere como línea futura de investigación identificar las ocupaciones específicas que producen mayores tasas de inactividad y en base a esto anunciar intervenciones en el lugar de trabajo destinadas a mejorar la actividad física de los trabajadores, niveles y estado de salud y además considerar la medición de sueño como parte de las 24 horas de movimiento continuo.

En este argumento, existen establecimientos en el sector salud que ofrecen servicios hospitalarios 24 horas al día, los 365 días al año. Las acciones que realizan estos sujetos se catalogan en administrativas y operativas. Las administrativas son ejecutadas por directivos, responsables de programas y asistentes (secretarias), mientras que las operativas por profesionales en atención hospitalaria (médicos, enfermeras, radiólogos, químicos, camilleros), intendentes y empleados de sostenimiento, según sea su ocupación.

Diversos estudios reportan intervenciones de actividad física con disminuciones significativas sobre los factores de riesgo cardiovascular en 40 días, utilizando podómetros para la medición objetiva del incremento gradual de 5000 a 10000 pasos diarios y recomendaciones de caminatas por 30 minutos al día (Schulz et al., 2015). Por otra parte, el estudio realizado por Corbitt et al. (2018), reportan una intervención basada en acumular 10000 pasos al día en un periodo de 12 semanas, mayor tiempo que el estudio de Schulz et al. (2015) no encontraron beneficios en relación con el RCV. En este sentido, refiriendo el estudio de Missod et al. (2019), realizaron una intervención de actividad física con mediciones a los 3 y 12 meses, ~~concluye~~ con la obtención de mejores resultados referentes al RCV en los primeros 3 meses. Estos resultados no son concluyentes, en cuanto al tiempo en que el beneficio se refleja.

La inactividad física es un riesgo bien reconocido para la salud física y mental que se asocia con un aumento de la mortalidad por todas las causas. Los efectos de la inactividad pueden cambiar rápidamente el metabolismo del cuerpo. Recientemente, la pandemia de COVID-19 ha provocado una morbilidad y mortalidad significativas en todo el mundo. El espectro de COVID-19 es amplio, desde una enfermedad clínica que requiere cuidados médicos intensivos hasta síntomas menos graves que se tratan con cuidados de apoyo. Durante las primeras etapas de la pandemia de COVID-19, hubo una disminución documentada de la actividad física, incluido el volumen diario de caminata y el recuento de pasos. Para los pacientes que desean volver a hacer ejercicio después de un COVID-19 leve a moderado, la amplia gama de expresión de la enfermedad presenta un desafío para los médicos que buscan ofrecer asesoramiento (Metzl et al., 2020). Aunado a las condiciones generales ya mencionadas por el COVID-19, esto conlleva a trabajar en condiciones de estrés por atender a personas infectadas y miedo a ser contagiado por el virus (Krystal, 2020).

Por otra parte, Schilling et al. (2019), en Suiza analizaron la exposición crónica al estrés laboral y las consecuencias negativas para la salud con el propósito de crear entornos de trabajo menos estresantes y hacer que los empleados sean física y psicológicamente más resilientes contra el estrés. Este estudio examinó si la aptitud cardiorrespiratoria moderaba la asociación entre estrés ocupacional, riesgo cardiovascular y salud mental. El estrés se evaluó mediante los modelos Desequilibrio esfuerzo-recompensa y Demanda-Control laboral en 201 agentes de policía (36% mujeres, con una media 38.6 años). Los niveles más altos de presión arterial,

lípidos en sangre, azúcar en sangre y una composición corporal desfavorable se consideraron factores de riesgo cardiovascular. El agotamiento, el insomnio y la angustia psicológica general se utilizaron como indicadores de salud mental. La aptitud cardiorrespiratoria se evaluó con una prueba de bicicleta submáxima.

Los participantes que percibieron altos niveles de condición física mostraron puntuaciones de riesgo cardiovascular general más bajas que sus colegas con bajos niveles de condición física. Los programas de salud laboral deben considerar la detección temprana del agotamiento, los trastornos del sueño y el bienestar mental general. Para mejorar la salud cardiovascular, parece que vale la pena incluir pruebas de aptitud física en los controles de salud de rutina y promover la actividad física para aumentar la aptitud cardiorrespiratoria.

Por su parte, nuestro estudio incluyó población trabajadora de una institución de salud como personal médico, enfermería y administrativos. El interés de esta población es por la necesidad de influir en población general sobre tener estilos de vida saludable y prevención de factores de riesgo, como promotores de salud, el personal que trabaja en esta institución debería conocer su estado de salud, estar consciente de este y realizar acciones de beneficio para posteriormente sean figura y ejemplo de las personas que atienden. Por tanto, en primer lugar, se desea conocer el riesgo cardiovascular de los trabajadores, dar a conocer sus resultados y en aquellos con mayor riesgo cardiovascular realizar una intervención en donde se incremente la intensidad de actividad física en un tiempo de 12 semanas y analizar el efecto que esta tienen sobre los factores de riesgo cardiovascular.

Los resultados de esta investigación pueden ser la pauta para en un futuro desarrollar estrategias de promoción y prevención de ECV para disminuir la morbilidad, discapacidad y costos asociados con la enfermedad, incluso crear políticas institucionales de salud, como ya se ha hecho en los países de Estados Unidos, Inglaterra, Suiza, Dinamarca, Australia, Corea, Japón, Nueva Zelanda, Colombia, Brasil y España.

Por otra parte, la literatura muestra estudios de aplicación de intervenciones de actividad física dentro del área y horario de trabajo, sin embargo, estas no son concluyentes en cuanto al número de semanas y efectos sobre los riesgos cardiovasculares. Por tal motivo, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de la actividad física sobre los factores de riesgo en empleados del Hospital General de Guasave detectados con mayor número de factores

de riesgo cardiovascular? Para responder la pregunta se plantea un estudio en dos etapas, en la etapa uno se realizó un estudio descriptivo de corte transversal para explorar el riesgo cardiovascular de los trabajadores del Hospital General de Guasave, a quienes resultaron con alto riesgo cardiovascular se les invitó a participar en la segunda etapa que consistió en un ensayo clínico piloto con prueba pretest y postest, realizando como intervención un programa de actividad física durante 12 semanas.

En base a lo anterior, la presente tesis está integrada por cuatro capítulos, el primero corresponde al marco referencial en el que describe el problema, abordando las variables de interés como riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad, antecedentes heredofamiliares de enfermedades crónicas degenerativas, tabaquismo, niveles de glucosa, colesterol y triglicéridos), actividad física (nivel de actividad física en el trabajo, desplazamiento y tiempo libre, ejercicio funcional, prueba de esfuerzo, aptitud física y ejercicio aeróbico) y percepción de estrés.

El segundo capítulo corresponde a la metodología de la investigación, en la que se muestra el método a seguir en la etapa uno y dos (diseño de estudio, población, muestreo y muestra, criterios de inclusión y exclusión, instrumentos de medición, procedimiento, consideraciones éticas y plan de análisis).

En el tercer capítulo, se presentan resultados descriptivos de la etapa uno: datos sociodemográficos, factores de riesgo cardiovascular, nivel de actividad física en el trabajo, desplazamiento y tiempo libre de los trabajadores del Hospital General de Guasave. También, mediciones iniciales de la etapa dos: parámetros de química sanguínea (glucosa, urea, creatinina, ácido úrico, colesterol y triglicéridos), aptitud física (equilibrio, fuerza de pierna y brazos, flexibilidad de pierna y brazos, agilidad, velocidad y resistencia cardiovascular), prueba de esfuerzo y percepción de estrés.

El cuarto capítulo aborda la discusión de los resultados, limitaciones, futuras líneas de investigación y conclusiones.

## **Objetivo general y específicos**

### ***General***

- Examinar el efecto de la intervención de actividad física sobre el riesgo cardiovascular en trabajadores del Hospital General de Guasave

***Específicos***

- Describir el riesgo cardiovascular y actividad física en trabajadores del Hospital General de Guasave.
- Examinar la relación entre el sexo, turno y área con el riesgo cardiovascular y actividad física.
- Explorar la capacidad y aptitud física de los trabajadores con riesgo cardiovascular pre y post intervención.
- Explorar el estrés percibido en trabajadores que participen en la intervención pre y post intervención.

**Hipótesis**

La actividad física supervisada influye positivamente para la disminución de factores de riesgo cardiovascular en empleados del Hospital General de Guasave

## Capítulo I Marco referencial

### Definición del problema

En los últimos años, la predicción del riesgo cardiovascular ha constituido la piedra angular en las guías clínicas de prevención en materia de salud y ha sido una herramienta útil para el médico en cuanto a la jerarquización de necesidades en la atención primaria. También, existe un gran interés por realizar con mayor exactitud esta predicción, para mejorar la atención a los pacientes y elegir de forma oportuna y eficaz el tratamiento.

El riesgo cardiovascular ha sido subestimado debido a interpretaciones y percepciones erróneas, tanto en hombres como mujeres profesionales de la salud, manifestando que las mujeres están “protegidas” contra esta enfermedad y tradicionalmente ha sido percibida como una “enfermedad del hombre”. Sin embargo, en la última década, esfuerzos de concientización han mejorado el reconocimiento de las enfermedades cardiovasculares como la principal causa de morbilidad y mortalidad en las mujeres (García, 2018).

Las enfermedades cardiovasculares componen un enorme inconveniente de salud pública a nivel mundial, demandan grandes esfuerzos para ser controladas. Las acciones de prevención cardiovascular han manifestado ser eficaces para tal efecto, sobre todo en países avanzados. La prevención requiere ser científicamente encaminada y para ello se requieren instrumentos predictivos certeros, sin dejar de lado que la incidencia de episodios cardiovasculares adversos es un problema probabilístico, por lo tanto, moderadamente predecible. Hoy en día, el mejor método de predicción son las puntuaciones de riesgo cardiovascular, pero debido a sus condiciones, deben ser utilizadas razonablemente (Ilarraza, 2018).

Esta investigación se llevó a cabo en trabajadores del Hospital General de Guasave, Sinaloa; con la finalidad de examinar el efecto de una intervención de actividad física. Dicha intervención se realizó con trabajadores de la institución de salud antes mencionada con mayor riesgo cardiovascular. Un factor de riesgo cardiovascular es una característica biológica, hábito o estilo de vida que aumenta la probabilidad de padecer o de morir a causa de una enfermedad cardiovascular en aquellos individuos que lo presentan, al tratarse de una probabilidad, la ausencia de los factores de riesgo no excluye la posibilidad de desarrollar una enfermedad cardiovascular en el futuro y la presencia de ellos tampoco implica necesariamente su aparición

(Prince et al., 2019). Sin embargo, el riesgo cardiovascular puede manifestarse con la presencia de uno o más factores.

Los factores de riesgo pueden ser *no modificables* como, edad, sexo, elementos genéticos/herencia familiar o *modificables, como presión arterial alta*, diabetes mellitus, dependencia al tabaco, niveles elevados de colesterol y sobrepeso/obesidad, frecuentemente ligados a la inactividad física. También llamados *factores de riesgo mayores e independientes* con una fuerte agrupación con la enfermedad cardiovascular, siendo muy abundantes en la población (López et al., 2016).

Dentro de los factores de riesgo no modificables, los hombres tienen un riesgo mayor de sufrir un ataque o episodio cardiovascular (OMS, 2017), en cuanto a la edad, las personas mayores tienen un alto riesgo de sufrir enfermedades del corazón. Aproximadamente 4 de cada 5 muertes causadas por una enfermedad cardíaca se presentan en personas mayores de 65 años de edad. Así mismo, conforme avanza la edad, la actividad del corazón tiende a deteriorarse. Por otra parte, las enfermedades cardiovasculares suelen ser hereditarias, es decir, si los padres o hermanos padecieron un problema cardíaco o circulatorio antes de los 55 años de edad, la persona tiene un alto riesgo cardiovascular (Maduabuchi et al., 2015).

De acuerdo con García (2018), el estudio INTERHEART identifica nueve factores de riesgo modificables y predice el 90% de los infartos agudos al miocardio, incluyendo tabaquismo, dislipidemias, hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad, sedentarismo, alcoholismo y depresión. Por su parte, la encuesta EUROASPIRE III, determinó que la prevalencia de factores de riesgo modificables ha aumentado de forma considerable en las últimas décadas.

De los factores de riesgo modificables, se hace alusión a la hipertensión arterial como uno de los principales riesgos de sufrir una enfermedad del corazón, un ataque cardíaco o un accidente cerebrovascular. El tabaquismo, es otro factor que eleva la frecuencia cardíaca, endurece las grandes arterias y puede causar irregularidades del ritmo cardíaco y hace que el corazón trabaje más de lo normal (Maduabuchi et al., 2015). Un factor más es el colesterol elevado, cuando la sangre contiene demasiadas lipoproteínas de baja densidad (LDL) estas comienzan a acumularse sobre las paredes de las arterias formando una placa (aterosclerosis), lo que aumenta el riesgo de sufrir un ataque al corazón (OMS, 2017). La Asociación Americana del

Corazón expresa que el 65% de los pacientes con diabetes muere de algún tipo de enfermedad cardiovascular. En este sentido el exceso de peso es un factor que puede elevar el colesterol, causar presión arterial alta y diabetes (AHA, 2017).

Existen cambios fisiológicos en personas con riesgo cardiovascular como el aumento del grosor de las paredes del corazón, las arterias tienen a endurecerse y perder su flexibilidad; cuando esto sucede, el corazón no bombea la sangre eficientemente a todo el cuerpo favoreciendo la aparición de enfermedades como la hipertensión arterial, diabetes y colesterol alto (Ruiz et al., 2015).

La mayoría de las personas con hipertensión no muestran sintomatología y en algunas ocasiones presentan síntomas como cefalea, dificultad para respirar, mareos, dolor en el tórax, taquicardia y hemorragias, principalmente en la nariz (Maduabuchi et al., 2015). Por su parte, la diabetes aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. En base a lo anterior, los pacientes diabéticos son propensos a fallecer como consecuencia de una enfermedad cardiovascular (AHA, 2017).

Otro cambio fisiológico relacionado con el riesgo cardiovascular en personas adultas es la acumulación de lipoproteínas en la sangre, esto a su vez genera una placa en las arterias desfavoreciendo la circulación de sangre hacia el hígado y propicia el inicio de un proceso patológico llamado arterosclerosis. Cuando dicha placa se forma en las arterias coronarias, las personas están propensas a sufrir un infarto agudo al miocardio (Schulz et al., 2015).

En este contexto, el exceso de peso eleva el colesterol, favorece la aparición de hipertensión arterial y diabetes. Por tal motivo, las personas inactivas o sedentarias tienen mayor peligro de padecer un ataque al corazón o suceso cardiovascular que los sujetos que practican algún tipo de actividad física de manera habitual. La mayoría de los factores de RCV modificables son consecuencia de un estilo de vida sedentario. La actividad física ayuda en la quema de calorías para mantener un peso saludable, controlar los niveles de colesterol, diabetes, y posiblemente disminuya la presión arterial. El ejercicio también fortalece el músculo cardíaco y hace más flexibles las arterias (López et al., 2016).

La mayoría de las ECV pueden prevenirse actuando sobre factores de riesgo comportamentales (consumo de tabaco, mala alimentación, obesidad, inactividad física y el consumo nocivo de alcohol), utilizando estrategias que aporten beneficios en la salud de la

población. Es importante recomendar actividad física, ejercicio y deporte a toda la población, ya que existen evidencias científicas de más de 30 años que demuestran los beneficios que aporta para la salud. También la actividad física regular ayuda en la prevención, tratamiento y control de más de 25 enfermedades crónicas no transmisibles. Por otra parte, la inactividad física está relacionada con los efectos negativos en la salud y se refleja en la morbilidad-mortalidad a nivel global (Mahecha, 2017).

Es evidente la relación que existe entre la realización de actividad física de forma regular con mejores niveles de salud y bienestar en general. Este principio ya lo enunciaban en la Antigüedad, y más concretamente en el caso de la Roma Clásica, donde aún recordamos la famosa afirmación de ‘Mens sana in corpore sano’ y que viene a reivindicar la conexión necesaria de un cuerpo sano que acompañe a una mente o espíritu también sano. La investigación empírica se ha enfocado a estudiar las determinantes de la actividad física y sus efectos. Investigaciones empíricas determinaron que los hombres realizan más actividad física que las mujeres; otras investigaciones de carácter empírico reportan que el sexo femenino tiene mayor actividad física. Así mismo, otros estudios encontraron que las mujeres practican más actividad física, pero en menor promedio de tiempo (Mahecha, 2017).

Algunos estudios han realizado intervenciones de actividad física en trabajadores que debido a la naturaleza de sus empleos requieren pasar gran parte de su jornada laboral adoptando un estilo de vida sedentario. El tipo de ejercicio físico utilizado para disminuir el riesgo cardiovascular fue la caminata, realizando mediciones con acelerometría, tal como lo hicieron Donath et al. (2015), así mismo, Puig et al. (2015) y Kyung et al. (2016); ejercicio aeróbico, utilizado por Taylor et al. (2016); cambios posturales como estar sentado y de pie, estrategias efectuadas por Graves et al. (2015) y Miyachi et al. (2015); y correr, intervención realizada en su estudio por De Jong et al. (2018).

Analizando las intervenciones realizadas por los autores antes mencionados el ejercicio físico realizado de forma constante, con intensidad moderada o vigorosa en un periodo mínimo de 12 semanas reduce los factores de riesgo cardiovascular en personas adultas, aun cuando estas personas ya tienen presente el riesgo. Los principales beneficios del ejercicio físico en adultos con riesgo cardiovascular son la mejora de la presión arterial, glucosa, peso, índice de masa corporal, triglicéridos y colesterol. Esto se logra con intervenciones de activación física como el

caminar, correr y uso de acelerómetros; estos a su vez tienen una tendencia de aumentar la práctica de actividad física en las personas mayores.

La evidencia científica demuestra que los beneficios asociados a la práctica regular de Actividad Física modifican aspectos físicos y psicológicos; los beneficios se manifiestan disminuyendo el riesgo de padecer enfermedades crónicas como diabetes mellitus, obesidad, hipertensión arterial, enfermedades óseas, reducción en los niveles de ansiedad, depresión y estrés (Garber et al. 2011).

## **Estudios relacionados**

### ***Riesgo cardiovascular***

En el trabajo de Sánchez et al. (2015), con el propósito de conocer la apreciación del riesgo cardiovascular en personas con diabetes, diseñaron una investigación de tipo descriptivo, corte transversal en 180 pacientes diabéticos tipo 2. Las variables que estudiaron fueron: edad, sexo, índice de masa corporal, evaluación nutricional, tensión arterial, hábitos tóxicos, enfermedades crónicas asociadas, niveles de glucemia en sangre, lípidos (colesterol total y triglicéridos) y microalbuminuria. Para la estimación del riesgo cardiovascular utilizaron las tablas de predicción del riesgo de la Organización Mundial de la Salud y de la Sociedad Internacional de Hipertensión para la región de las Américas en la que está incluida Cuba.

Los resultados más relevantes fueron la edad con un promedio de 61 a 63 años, predominando el sexo femenino. Los factores de riesgo más importantes fueron la hipertensión arterial, seguida de la obesidad, fumar y la dislipidemia. La media del índice de masa corporal fue de 27.66 kg/m<sup>2</sup>, la circunferencia de la cintura en el sexo femenino: 94.45cm y en el masculino: 96.86 cm. El 30.6% tuvo más de dos factores de riesgo no controlados y el 28.3% del total presentó un riesgo cardiovascular estimado de alto a muy alto.

Por su parte, Susumu et al. (2015), en Brasil, describieron los factores de riesgo cardiovascular en población trabajadora de las Islas Baleares y analizaron las diferencias por clase social en función de la edad y el sexo. Su diseño de estudio fue transversal, con una muestra de 65,200 personas, los datos sobre ocupación fueron clasificados de acuerdo a la

Clasificación Nacional de Ocupación (CNO-94), las medidas antropométricas se realizaron siguiendo las normas de la *International Standards for Anthropometric Assessment 21*, obtuvieron muestras de sangre por venopunción en participantes que contaran con 12 horas de ayuno, utilizando tubos al vacío sin anticoagulante. La presión arterial se midió tras un periodo de reposo de 10 minutos, en posición supina, utilizando un esfigmomanómetro automático calibrado (OMRON M3). Las desigualdades por clase social en los factores de riesgo cardiovascular son mayores en mujeres que en hombres. Además, factores de riesgo cardiovascular, como el tabaquismo, la obesidad, la hipertensión y el colesterol presentan desigualdades significativas por clase social en etapas muy tempranas de la vida.

Así mismo, en España, Norte et al. (2016), analizaron factores de riesgo de ECV en 380 trabajadores de 25 a 68 años de edad, adscritos a la Universidad de Alicante, el estudio fue descriptivo transversal, la muestra correspondió a 124 trabajadores. Los resultados manifiestan que la mayor parte de los trabajadores de la Universidad de Alicante realizan actividad física de manera habitual, no fuman y presentan peso normal, a excepción de los hombres mayores de 44 años. El 20% de las mujeres y el 10.5% de los hombres fuman. Por otra parte, el 32% de mujeres y el 23.7% de los hombres declararon realizar actividad física de manera habitual. Cabe pensar que los resultados obtenidos pueden ser explicados por el nivel educativo de esta población y el entorno saludable que ofrece la propia universidad, donde realizan actividad física de su preferencia dentro de su jornada laboral.

A su vez, Gutiérrez et al. (2017), en Colombia buscando determinar los factores de riesgo cardiovascular en 964 personas de la población cafetera del Departamento de Caldas diseñaron un estudio transversal, con muestreo de 785 trabajadores a quienes se les aplicó una encuesta diseñada y avalada por prueba piloto. Los resultados muestran que el 75% de los participantes tiene entre 31 y 60 años de edad, el 78% son masculinos atribuyéndose esta cifra a la actividad laboral, siendo el hombre en las zonas cafeteras el que con mayor frecuencia se dedica a las labores del campo. La detección temprana de factores de riesgo permite desarrollar estrategias de

promoción y prevención con la finalidad de disminuir su morbilidad, mortalidad, discapacidad y costos asociados con la enfermedad cardiovascular.

También, Dewitt et al. (2019), analizaron de forma descriptiva los datos que comprende el tiempo de estar sentado, de pie y caminar en 29 trabajadores de oficina de una universidad del Reino Unido entre noviembre de 2016 y marzo de 2017. Incluyeron personas mayores de 18 años; que trabajaran al menos 3 días a la semana; y que pasan la mayor parte de su día de trabajo habitual sentados. Los trabajadores que mostraron interés y fueron elegibles asistieron a una sesión previa en la cual dieron su consentimiento y sus características demográficas, posteriormente fueron equipados con un dispositivo acelerómetro -inclinómetro para un uso continuo de 7 días. Diez días después, completaron la sesión de intervención en la que recibieron retroalimentación de acelerometría y consejos personalizados.

El tiempo medio de estar sentados disminuyó en comparación con la valoración inicial en las semanas 1, 6 y 12. Los trabajadores mostraron disponibilidad para permanecer de pie durante la jornada laboral. El análisis de datos de acelerometría sobre el tiempo de estar sentado, de pie y caminar se extrajeron a través del software especializado (activPAL™ Professional v7.2.32; PAL Technologies Ltd., Glasgow, Reino Unido).

Por su parte, en Morogoro, Tanzania, Muhihi et al. (2018), realizaron un estudio diseñado con métodos mixtos. Llevaron a cabo una encuesta cuantitativa de referencia para evaluar el conocimiento, la prevalencia y los determinantes de los factores de riesgo de ECV en una muestra aleatoria de 2950 adultos de 25 a 64 años. Utilizaron un diseño controlado aleatorio por conglomerados con una prueba previa para evaluar los efectos de las intervenciones específicas de ECV administradas sobre la reducción de la presión arterial y la proporción de otros factores de riesgo de ECV entre 516 adultos con presión arterial elevada de 12 aldeas seleccionadas al azar en Morogoro, Tanzania. También realizaron discusiones de grupos focales (FGD) al final de la intervención para evaluar la calidad percibida y la aceptabilidad de las intervenciones específicas de ECV realizadas por los trabajadores comunitarios de salud (TSC).

La intervención consistió en una capacitación específica sobre enfermedades cardiovasculares de cinco días para los TSC de las aldeas asignadas al azar a la intervención. Luego, los TSC capacitados brindarán educación sobre la salud en el hogar y promoción de un estilo de vida saludable para la prevención de los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, asesoramiento sobre la detección de hipertensión para la identificación temprana y derivación y vinculación de las personas con presión arterial elevada a los centros de salud. El resultado primario del estudio es la PAS media continua medida al inicio y al final del seguimiento de los participantes. Las diferencias entre grupos y dentro de los grupos en la PAS media se calcularon y compararon utilizando métodos de diferencias en diferencias (DID). Este enfoque comparó los cambios en la PAS media entre la línea de base y los 12 meses para los pueblos de intervención y control.

Por otra parte, Schilling et al. (2019), en Suiza analizaron la exposición crónica al estrés laboral y las consecuencias negativas para la salud con el propósito de crear entornos de trabajo menos estresantes y hacer que los empleados sean física y psicológicamente más resilientes contra el estrés. Este estudio examinó si la aptitud cardiorrespiratoria moderaba la asociación entre estrés ocupacional, riesgo cardiovascular y salud mental. El estrés se evaluó mediante los modelos Desequilibrio esfuerzo-recompensa y Demanda-Control laboral en 201 agentes de policía (36% mujeres, con una media 38.6 años). Los niveles más altos de presión arterial, lípidos en sangre, azúcar en sangre y una composición corporal desfavorable se consideraron factores de riesgo cardiovascular. El agotamiento, el insomnio y la angustia psicológica general se utilizaron como indicadores de salud mental. La aptitud cardiorrespiratoria se evaluó con una prueba de bicicleta submáxima.

Los niveles altos de aptitud cardiorrespiratoria se asociaron con un riesgo cardiometabólico reducido, mientras que los niveles altos de estrés se asociaron con una mejor salud mental. Entre los participantes que percibieron un alto desequilibrio esfuerzo-recompensa, aquellos con altos niveles de condición física mostraron puntuaciones de riesgo cardiovascular

general más bajas que sus colegas con bajos niveles de condición física. Los programas de salud laboral para agentes de policía deben considerar la detección temprana del agotamiento, los trastornos del sueño y el bienestar mental general. Para mejorar la salud cardiovascular, parece que vale la pena incluir pruebas de aptitud física en los controles de salud de rutina y promover la actividad física para aumentar aún más la aptitud cardiorrespiratoria.

En España, Álvarez-Fernández et al. (2019), realizaron un estudio transversal con 680 trabajadores de una administración pública con el objetivo de evaluar si la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a condiciones laborales como el trabajo nocturno, el ruido o los contaminantes respiratorios debería incluir la evaluación del riesgo cardiovascular. En este contexto, las condiciones de trabajo se obtuvieron de la evaluación de riesgo empresarial y los datos personales que permitieron la evaluación de riesgo cardiovascular, del reconocimiento médico realizado en 2015.

El personal expuesto fue 30.1%, mostrando diferencias significativas por sexo (37% hombres, 11.9% mujeres,  $p < 0.05$ ). Según REGICOR, el 13.2% de los expuestos eran especialmente susceptibles al riesgo cardiovascular. Un gran porcentaje de trabajadores estuvo expuesto o relacionado con una mayor prevalencia de patología cardiovascular. El porcentaje de trabajadores calificados como especialmente sensibles al riesgo cardiovascular entre los expuestos sugiere que debe valorarse en el seguimiento de la salud ocupacional cuando existen condiciones laborales relacionadas con patología cardiovascular.

### ***Actividad física y riesgo cardiovascular***

En el trabajo de Serón et al. (2014), realizaron una revisión sistemática con la finalidad de evaluar los efectos del entrenamiento con ejercicios en pacientes con mayor riesgo cardiovascular, pero sin enfermedades cardiovasculares concurrentes sobre la mortalidad cardiovascular general, la incidencia de eventos cardiovasculares y el riesgo cardiovascular total.

Como resultado de la revisión manifiestan que existen estudios limitados por ser pequeños en el tamaño de la muestra, seguimiento a corto plazo, y riesgo alto de sesgo metodológico, dificultando la posibilidad hacer una conclusión en cuanto a la eficacia o la seguridad del ejercicio aeróbico o de resistencia en grupos con mayor riesgo cardiovascular o en

individuos con dos o más factores de riesgo coexistentes. También, justifican la realización de ensayos clínicos aleatorios adicionales que evalúen programas de ejercicio controlados en cuanto al riesgo cardiovascular total en los individuos.

Schulz et al. (2015), buscaron conocer la asociación de la actividad física con los factores de riesgo cardiovascular en población adulta de 22 a 28 años de ambos sexos, de la comunidad de Limache, Región de Valparaíso. Para recoger datos demográficos diseñaron una encuesta, también, midieron la presión arterial, la circunferencia de cintura, el peso, la estatura y tomaron muestras de sangre, previo ayuno de 12 horas.

La actividad física en esta población muestra un comportamiento diferenciado entre mujeres y hombres: mientras la mitad de las mujeres tienen actividad física insuficiente, 60% de los hombres tienen actividad física intensa. Por su parte 50% de las mujeres y 21.5% de los hombres corresponden a la categoría definida como sedentaria. Por tal motivo, la actividad física es un factor protector del riesgo cardiovascular, hecho que es importante cuando esta se efectúa a mayor intensidad. De acuerdo con el autor, el ejercicio físico vigoroso y programado debe ser considerado como estrategia primordial de prevención cardiovascular en la población de adultos, en especial en aquellos involucrados en ocupaciones con actividad física poco intensa.

Por otra parte, en Colombia, López et al. (2016), determinaron el nivel de actividad física, consumo de alcohol y tabaquismo en 265 funcionarios entre los 18 y 65 años de edad de una institución gubernamental en Tunja, diseñando un estudio descriptivo transversal, con una muestra de 71 funcionarios, a quienes se les aplicó el cuestionario internacional de actividad física. Como resultado de la investigación el 40.8% de los encuestados realiza actividad física de forma moderada, el 45.3 % en mujeres y el 37.5 % en hombres pasan más de 6 horas sentados al día, por tal motivo el 35.7 % tiene sobrepeso. Los funcionarios realizan actividad física, sin embargo, la mayoría permanece 6 horas sentados al día lo que se refleja en el índice de masa corporal (IMC) y sobrepeso, siendo estos los principales factores de riesgo cardiovascular de la población estudiada.

Así mismo, Piercea et al. (2019), buscaron determinar la influencia del programa EAHD en 170 empleados de oficina con más de 8 horas diarias en su jornada laboral, sin problemas para deambular y sin antecedentes de alguna lesión física, con el propósito de fomentar la actividad física ligera y reducir el comportamiento sedentario.

Los podómetros Keep Walking-Stay Fit, se utilizaron para registrar los pasos diarios. Se eligieron los podómetros, ya que son una medida objetiva de bajo costo de los datos ambulatorios. Así mismo, se mostraron relaciones significativas con el aumento de la actividad física. Además, se presentó un efecto significativo ( $p < 0.001$ ) en los recuentos de pasos asociados con la asignación de EAHD y un aumento significativo ( $p < 0.001$ ) en la actividad autoinformada para el grupo de intervención (EAHD). Tener un EAHD se asoció con una mayor actividad durante el tiempo libre ( $p = 0.039$ ).

### ***Intervenciones de actividad física***

Kyung et al. (2016), para determinar los efectos físicos y psicológicos de un programa urbano de caminata forestal en 54 trabajadores de oficina, formaron aleatoriamente dos grupos (experimental y control), el grupo experimental realizó 5 semanas caminata en base al modelo de habilidades de información-motivación-comportamiento. Los resultados muestran que el programa de caminata forestal urbana tuvo efectos significativos en el aumento de actividad física ( $p < .001$ ), así mismo, para la promoción de la salud ( $p = .033$ ) y la calidad de vida ( $p = 0,020$ ). Sin embargo, no mostraron diferencias estadísticas en la circunferencia de cintura, índice de masa corporal y presión arterial. Los autores de esta investigación proponen que el programa de caminata forestal se use como una estrategia eficaz y eficiente para la promoción de la salud física y psicológica de los empleados de oficina.

Por su parte, Schwartz et al. (2016), en Austria evaluaron en 18 trabajadores de oficina el efecto a largo plazo sobre el tiempo que permanecían sentados, los parámetros fisiológicos y cognitivos de cada empleado. Secundariamente propusieron métodos para futuras investigaciones en trabajadores de oficina con programas de intervención. Para tal efecto se puso en marcha un ensayo de control aleatorizado al cual llamaron ACTIVE OFFICE aplicándolo en dos grupos; uno de control y otro de intervención. La asignación se realizó a través de un Centro de Salud Regional recopilando datos a partir de enero de 2014 y marzo de 2015. Los sujetos del grupo de intervención recibieron indicaciones de trabajo tradicionales y actividades de oficina donde limitaran el tiempo de estar sentados, mientras tanto los empleados del grupo de control no experimentaron ningún cambio durante el estudio.

Antes de iniciar la intervención se midió el tiempo sentado y la actividad física (IPAQ), el rendimiento cognitivo (tarea de edición de texto, prueba Stroop, prueba de atención D2R),

percepción de la carga de trabajo (NASA-TLX) y parámetros fisiológicos (cortisol salival, variabilidad de la frecuencia cardíaca y peso corporal) y después de la intervención (23 semanas después del inicio del estudio) en los dos grupos. Los cambios de postura y el tiempo sentado / de pie (registrador de software) se registraron en el lugar de trabajo durante toda la intervención.

Así mismo, Hadgraft et al. (2017), evaluaron el impacto de una intervención en cuatro constructos sociocognitivos en 231 trabajadores de oficinas gubernamentales y examinaron si estos constructos median los efectos de esta intervención durante el tiempo de descanso dentro del lugar de trabajo a los 3 y 12 meses.

Cada participante se capacitó para una intervención que incluía múltiples componentes, incorporando elementos a nivel organizacional (por ejemplo, correos electrónicos de gestión personalizados), el nivel ambiental construido / físico (estaciones de trabajo sentado y parado) y el nivel individual (por ejemplo, entrenamiento en salud). Se enviaron tres mensajes al grupo de intervención "levántate, siéntate menos, muévete más". Al grupo de control se informó del objetivo del estudio y siguieron realizando sus actividades diarias habituales durante su jornada laboral.

El grupo de intervención mostró cambios significativos a los 3 meses en relación al control conductual percibido, la autoeficacia de barrera y las normas organizativas percibidas. El control conductual se modificó significativamente en este grupo a los 3 meses, representando un pequeño efecto (efecto indirecto:  $-8,6$  min / 8 h día, IC 95%:  $-18,5$ ,  $-3,6$  min; 7,5% del efecto total). La autoeficacia de la barrera mostró cambios significativos en el grupo intervenido en relación al tiempo de sesión en el lugar de trabajo (efecto indirecto:  $-10,3$  min / 8 h día, IC 95%:  $-27,3$ ,  $-2,2$ ; 13,9% del efecto total).

Por su parte, De Jong et al. (2018), valoraron la viabilidad de implementar un proyecto de actividad física durante un período de 3 días en la vida diaria de adultos con sobrepeso y sedentarios en días laborables y no laborables, incluyendo personas de 19 a 45 años de edad con empleos donde permanecieran mucho tiempo sentados, que tuvieran un índice de masa corporal (IMC) entre 27 y 33 kg / m<sup>2</sup>, mantuvieran el mismo peso durante 3 meses, sensibilidad a la insulina (concentración de insulina en ayunas por debajo de 25  $\mu$ U / ml) y autoinforme  $> 6$  h / día de sesión ocupacional.

En 3 días compararon el efecto de las interrupciones del tiempo sedentario con ciclos de 5 minutos de actividad física mínima durante 9 horas (MICRO) para la condición de control prolongado (SED) y la condición de actividad continua combinada (45 minutos / día, UNO) en el tiempo de sentado derivado del inclinómetro en los días laborales y no laborales en adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad. En promedio durante los 3 días de intervención, los participantes realizaron  $97.6\% \pm 0.0$  y  $98.4\% \pm 0.1$  de los ciclos de actividad física prescritos en MICRO and ONE, respectivamente. Mientras que los participantes informaron que MICRO era difícil de realizar en días laborales ( $p = 0.004$  vs. SED), ONE era más difícil de cumplir en días no laborales en comparación con SED ( $p = 0.05$ ) y MICRO ( $p = 0,04$ ).

En este contexto, Pano-Rodríguez et al. (2019) realizaron una revisión sistemática para identificar los estudios que han aplicado estimulación eléctrica en miembros inferiores y superiores simultáneamente y que han presentado claramente sus protocolos para el entrenamiento y aplicación de la estimulación. Dado el número limitado de estudios disponibles, la escasa evidencia científica encontrada no permitió realizar análisis concluyentes sobre sus efectos; por tanto, sugieren realizar futuros proyectos sobre protocolos para el entrenamiento.

Así mismo, en 2020 estos autores diseñaron un ensayo en el cual los participantes fueron distribuidos por un generador de números aleatorios por computadora en el grupo experimental llamado ejercicio voluntario (EX + WB-EMS,  $n = 17$ ) o el grupo de control llamado ejercicio voluntario (EX,  $n = 17$ ). El grupo EX + WB-EMS realizó un programa de entrenamiento de fuerza de resistencia con superpuesto, mientras que el grupo EX realizó solo entrenamiento de fuerza de resistencia. Los participantes fueron evaluados con la prueba de red de ejercicio (EXERNET) al comienzo y al final de las 10 semanas de intervención.

En base a sus dos estudios anteriores, Pano-Rodríguez et al. (2020), diseñaron un ensayo donde los participantes en este estudio fueron cegados y distribuidos en dos grupos mediante un generador de números aleatorios por computadora, el ejercicio voluntario con el grupo (EX + WB-EMS) o el grupo de ejercicio voluntario (EX). El grupo EX + WB-EMS llevará a cabo un programa de entrenamiento de fuerza con resistencia con superpuesto, mientras que el grupo EX realizará solo entrenamiento de fuerza con resistencia. Los participantes serán evaluados al inicio (medición basal), al final de las 10 semanas de intervención (post-prueba) y 6 meses después del final de la intervención (seguimiento).

### ***Aptitud física y riesgo cardiovascular***

La aptitud física cardiorrespiratoria (AFC) es uno de los componentes más importantes de la condición física relacionada a la salud. El volumen de oxígeno máximo ( $VO_{2\text{máx}}$ ) medido en un test incremental y máximo es considerado el "método de oro" para evaluar el componente cardiorrespiratorio (Taylor, Buskirk and Henschel, 1995).

Camargo et al (2016), verificaron el efecto de un programa de ejercicios de fuerza de 12 semanas sobre la aptitud física general y las capacidades cognitivas de mujeres. Veintinueve mujeres ( $65,87 \pm 5,69$  años) se dividieron en dos grupos. El grupo control estuvo compuesto por ocho participantes que cumplieron los mismos criterios de inclusión del estudio y el grupo de entrenamiento de fuerza estuvo compuesto por 29 mujeres que fueron sometidas a un programa de ejercicios de resistencia definido por 12 ejercicios de miembros superiores e inferiores combinados en  $3 \times 10$  repeticiones con intervalo de 1 minuto entre repeticiones y dos minutos de descanso entre ejercicios (tres veces / semana). Las cargas de peso se fijaron entre el 60% y el 75% del máximo aparente de 1 repetición, que se estimó mediante la prueba de 10 repeticiones máximas.

Posterior a las 12 semanas, el grupo de intervención mostró aumentos significativos en la fuerza promedio de la parte superior del cuerpo (58%), la fuerza de la parte inferior del cuerpo (68%) y la capacidad cognitiva (19%). El estudio demostró que los ejercicios de resistencia regulares podrían proporcionar ganancias significativas en la fuerza de la parte superior e inferior del cuerpo concomitante a mejoras positivas en las capacidades cognitivas mejorando la calidad de vida.

Suazo & Fernández (2017), efectuaron una investigación de tipo descriptiva, analítica y transversal con estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Evaluaron el nivel de actividad física (NAF) con el Cuestionario Internacional de Actividad Física, IPAQ. La resistencia cardio-respiratoria fue estimada a través de la prueba de Ruffier Dickson, que evalúa la resistencia al esfuerzo y la capacidad de recuperación. Para la fuerza muscular en miembros superiores mediante flexo-extensión de codos, región abdominal mediante flexión de tronco, y miembros inferiores mediante salto de longitud.

Barbosa et al. (2018), analizaron la relación entre actividad física, aptitud física y riesgo cardiovascular de 237 personas entre los 20 y 39 años. Evaluaron factores de riesgo

cardiovascular (IMC, circunferencia de la cintura, glucosa, colesterol, PAS y PAD), actividad física (volumen semanal de actividad física total) y aptitud física (capacidad aeróbica y fuerza relativa de la mano).

En sus resultados muestran que la relación inversa entre actividad física, aptitud física y riesgo cardiovascular se restringió a los indicadores de aptitud física y obesidad, lo que indica aumento de aptitud física en sujetos físicamente activos, pero no de la actividad física, puede ayudar a disminuir la obesidad.

La práctica de actividad física y ejercicio físico a través de programas supervisados contribuye a mejorar componentes de la condición física como el fitness cardiorrespiratorio, la fuerza muscular, la marcha y el equilibrio, y a evitar el riesgo de caídas.

En este contexto, Vázquez et al. (2021), analizaron las características de los programas de ejercicio físico para adultos mayores en América Latina, a través de una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios. El 95% de los artículos tuvo intervenciones con una duración de 2 a 6 meses, el 2% menos de 2 meses y el 3% más de 9 meses. El 95% tenía una frecuencia de sesión de 2 o 3 veces por semana. Las sesiones tuvieron una duración que varió entre 30 y 60 min en el 93,8% de los artículos, teniendo en cuenta que el 20,8% de los estudios no precisaron esta información. En el 51% de los estudios las sesiones fueron dirigidas por profesionales calificados en actividad física, como profesores de educación física o entrenadores personales, mientras que el 14% de los estudios presentaron intervenciones dirigidas por un profesional de la salud, la mayoría de los cuales era fisioterapeuta.

En cuanto a los componentes de aptitud física abordados durante las intervenciones, el 77% de los estudios incluyeron fuerza muscular, 47% aptitud cardiorrespiratoria, 27% equilibrio, 14% coordinación, 12% flexibilidad, 7% marcha y 5% propiocepción. Además, el 48% de los estudios incluyó una etapa de calentamiento y el 34% de los estudios incluyó una etapa de vuelta a la calma.

### ***Intervenciones de actividad física en el trabajo***

Donath et al. (2015), examinaron los efectos de las indicaciones diarias de actividad física sobre el aumento del tiempo de permanencia en empleados de oficina, realizaron una intervención basada en facilitar a 31 trabajadores un HAWD de Office Plus (Ergon, 1.8 m × 0.72 m). Dicha intervención consistió en enviar un mensaje emergente de tres líneas ("¡una sesión

prolongada es perjudicial! (Atención): ¡Cambie su posición de trabajo! (Affordance): Levante su escritorio de trabajo" (Acción)) para promover el tiempo de pie y disminuir el tiempo sedentario, este mensaje apareció diariamente a las 10:00, 13:00 y 15:00.

Los resultados muestran diferencias significativas entre el grupo de trabajadores y el tiempo semanal que permanecieron en la oficina ( $p = 0.21$ ,  $\eta p^2 = 0.05$ ) de pie ( $p = 0.22$ ,  $\eta p^2 = 0.05$ ). No encontraron efectos de tiempo estando parados ( $p = 0.11$ ,  $\eta p^2 = 0.07$ ) y sentados ( $p = 0.07$ ,  $\eta p^2 = 0.08$ ). Sin embargo, la comparación del efecto de actividad física aumentó de forma moderada después de las 6 y 12 semanas respectivamente ( $\eta p^2 = 0.09$ ) con una tendencia hacia el nivel de significación estadística ( $p = 0.09$ ).

Así mismo, Graves et al. (2015), evaluaron los cambios en la práctica de actividad física posterior a la instalación de un software en el lugar de trabajo y comparar las condiciones normales de 47 trabajadores de tiempo completo, con acceso a un teléfono en su lugar de trabajo y una computadora de escritorio con internet. Para la intervención instalaron un monitor WorkFit-A único o doble WorkFit-A con la estación de trabajo, vía web a través de un correo electrónico del equipo de investigación (<http://www.ergotron.com/tabid/305/language/es-AU/Default.aspx>). Ergotron Ltd ([www.ergotron.com](http://www.ergotron.com)) proporcionó e instaló las indicaciones para ponerse de pie en el trabajo y capacitó a los empleados sobre el uso correcto del software.

Durante la jornada laboral el tiempo que permanecieron sentados los participantes fue del 80%, de pie un 9% y caminando el 11% respectivamente. Los resultados fueron similares a las 4 y 8 semanas de la intervención, hubo reducciones significativas en el tiempo de sentado ( $p = 0,001$  y  $p = 0,002$ ) y aumento en el tiempo de reposo ( $p = 0,001$  y  $p = 0,013$ ) en el grupo de intervención en relación con el grupo de control. Sin embargo, para caminar no se encontraron diferencias significativas en ambos grupos ( $p = 0.290$  y  $p = 0.408$ ).

También, Miyachi et al. (2015), buscaron alentar a 32 trabajadores de oficina a permanecer de pie durante sus horas laborales, instalando escritorios altos en el lugar de trabajo y colocando acelerómetros a los empleados para medir la actividad física. Los sujetos del grupo experimental realizaron su trabajo de oficina permaneciendo de pie y utilizando escritorios altos en un periodo mínimo de 10 horas por semana. Mientras tanto, se pidió a los participantes que integraban el grupo de control que realizaran sus hábitos normales de trabajo estando sentados.

El resultado de actividad física se evaluó objetivamente utilizando un acelerómetro triaxial durante toda la semana, incluyendo fines de semana, así mismo, se realizaron mediciones antropométricas a los participantes. La intervención tuvo una duración de 12 semanas, realizando mediciones antropométricas en tres ocasiones: una la primera semana, la segunda a la séptima semana y la tercera a la doceava semana. Para verificar un efecto de la instalación de escritorios altos, se compararon los parámetros de actividad física entre el grupo de control y experimental utilizando una prueba t pareada. La circunferencia de la cintura disminuyó significativamente después de la intervención ( $p = 0.007$ ). Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre los dos grupos para el tiempo de uso del acelerómetro durante todo el estudio y tampoco hubo cambios significativos en otros resultados antropométricos.

Por su parte, Puig et al. (2015), realizaron una investigación en 264 empleados españoles con la finalidad de disminuir el tiempo sedentario en el trabajo a través de caminatas cortas. Incluyeron empleados con niveles bajos y moderados de actividad física (0 a 3,000 MET min semana-1) siendo invitados a participar a través del correo electrónico o llamadas telefónicas, así mismo, se excluyeron trabajadores con niveles altos de actividad física ( $> 3,000$  MET min wk-1) debido a que acumulan mayor cantidad de pasos durante el día y es menor el tiempo sedentario en sus empleos.

Para iniciar el estudio se conformaron un grupo de control CG ( $n = 135$ ) y un grupo de intervención IG ( $n = 129$ ), ambos recibieron un podómetro y un diario para registrar los pasos diarios de cada empleado, así como el tiempo de las sesiones informativas de la intervención. El grupo de intervención tuvo acceso al programa del sitio web W @ WS, por el contrario, al grupo de control se le pidió realizaran sus actividades de forma normal. La intervención se realizó en el periodo correspondiente a septiembre de 2010 hasta junio de 2011 abarcando el calendario escolar universitario y el análisis estadístico se hizo a través de PROC MIXED (software SAS 9.3).

Así mismo, Gjelstrup et al. (2015), buscaron proporcionar a 573 participantes que trabajan en la oficina una visión integral de los componentes y defensas motivacionales significativas en el cumplimiento de la actividad física de alta intensidad durante la jornada laboral para reducir los trastornos musculo-esqueléticos. Para tal efecto utilizaron entrevistas conductivas y temáticas estructuradas en profundidad por medio de un ensayo controlado

aleatorio de 20 semanas. Realizaron entrevistas con 18 empleados de diversas oficinas donde la naturaleza de su trabajo era sedentaria, participando en el entrenamiento de fuerza durante 20 minutos, tres veces por semana.

Los resultados muestran que el principal obstáculo para la realización de actividad física durante la jornada laboral es la interacción entre la gerencia y los empleados. Para estos autores es necesario organizar y estructurar espacios donde el trabajador pueda realizar ejercicio físico en su área laboral. También recomienda realizar un proceso de mapeo de intervención exhaustivo para analizar los factores organizacionales e implementación antes de iniciar el entrenamiento físico en el lugar de trabajo.

Por su parte, Taylor et al. (2016), compararon los resultados del programa Booster Break en un grupo de 175 personas a través de una intervención individual basada en computadora, conformando un grupo de control y otro para dicha intervención. La recolección de datos se realizó durante el año 2010 hasta 2013; posteriormente el análisis se realizó entre el 2014 y 2015. A las personas que participaron se les realizó un pago de \$ 25 una vez completa las evaluaciones iniciales (peso, altura, presión arterial y colesterol) de un examen médico gratuito en el lugar de trabajo.

La edad media de los participantes fue de 43 años. Los trabajadores del grupo de intervención que realizaron constantemente las indicaciones emitidas de Booster Break presentaron diferencias significativas en el aumento de actividad física semanal registrada por podómetros ( $p < .001$ ), también presentaron disminuciones significativas en el comportamiento sedentario ( $p < .001$ ). Los participantes del grupo de control aumentaron significativamente su índice de masa corporal en el transcurso de los 6 meses.

Los autores de esta investigación manifiestan que después del análisis de los resultados surgieron preguntas sobre la variación según la raza / etnia, si los sujetos del grupo de experimental tenían mejores resultados que los participantes del grupo de control, y si los resultados diferían según el programa, la respuesta a estas interrogantes podría ayudar a mejorar el estudio.

Roberts et al. (2019), realizaron un estudio clínico aleatorizado piloto con cuarenta personas mayores de 60 años con riesgo moderado a alto de enfermedad cardiovascular, con el propósito de recopilar datos críticos sobre viabilidad, seguridad e integridad del protocolo para

diseñar un ensayo aleatorizado controlado (ECA) y evaluar el impacto de combinar el ejercicio estructurado para mejorar los niveles de actividad física. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a los grupos control y experimental respectivamente y seguidos durante 20 semanas. Ambos grupos se sometieron a una intervención con ejercicios aeróbicos y de resistencia dos veces por semana. También recibieron un dispositivo de seguimiento de actividad portátil junto con monitoreo del comportamiento y comentarios durante todo el estudio. Los resultados del estudio se evaluaron a las 8 y 20 semanas.

La implementación de tecnología portátil influyó positivamente en los patrones de actividad diaria y los cambios en la presión arterial, esto puede mejorar significativamente los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. Sin embargo, se necesita un ensayo aleatorio totalmente potenciado para probar esta hipótesis en última instancia.

Con toda la evidencia científica epidemiológica y de ensayos clínicos existentes, es claro el papel de la actividad física regular en la prevención y disminución de enfermedades cardiovasculares (Mahecha, 2017). Los expertos en salud no pueden dejar de desconocer estos beneficios y deben orientar a sus pacientes para reducir el tiempo sentado durante el día y no pasar más de 90 minutos consecutivos sentado, desempeñar la recomendación de por lo menos 30 minutos diarios de actividad física moderada y optimizar el condicionamiento físico realizando ejercicios aeróbicos, de fuerza muscular, flexibilidad, agilidad y equilibrio (OMS, 2017).

Mahecha (2017), en Chile realizó una revisión sistemática con el propósito de presentar los mecanismos fisiológicos que hacen del ejercicio un “medicamento” y los efectos benéficos en aspectos diferentes a sus, ya bien conocidos, efectos cardiovasculares, metabólicos y de control del peso corporal. Identificó los primordiales cambios fenotípicos y alteraciones epigenéticas por no hacer ejercicio físico, los efectos fisiológicos asociados a la práctica regular de actividad física, los beneficios y el impacto del ejercicio y el deporte en las enfermedades que afectan la salud del hígado, intestino, articulaciones y mente.

Así mismo, Ramírez-Vélez et al. (2016), en Colombia realizaron una investigación para determinar los efectos del entrenamiento moderado (MCT) versus el entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIT) sobre los parámetros de la función vascular en adultos físicamente inactivos. 21 adultos inactivos fueron asignados al azar para recibir el grupo MCT (60-75% de su

reserva de frecuencia cardíaca, [HRR] o grupo HIT (4 min al 85-95% de HRR pico), 3 días a la semana durante 12 semanas, función (dilatación mediada por el flujo de la arteria braquial, FMD [%]), dilatación mediada por el flujo de la arteria braquial normalizada, FMDn [%], velocidad de la onda de pulso aórtica, VOP [ $m \cdot s^{-1}$ ], AIX, índice de aumento: aórtico y braquial [%]), se midieron al inicio y durante 12 semanas de entrenamiento.

La fiebre aftosa cambió en -1.0% (SE 2.1,  $d = 0,388$ ) en el grupo MCT, y + 1.8% (SE 1.8,  $d = 0.699$ ) en el grupo HIT (sin diferencia significativa entre los grupos: 2.9% [IC 95%, - 3.0 a 8.8]). PWV cambió en + 0.1  $m \cdot s^{-1}$  (SE 0.2,  $d = 0.087$ ) en el grupo MCT pero disminuyó en -0.4  $m \cdot s^{-1}$  en el grupo HIT (SE 0.2,  $d = 0.497$ ), con diferencia significativa entre los grupos: -0.4 [IC del 95%, -0.2 a -0.7]. No hubo una diferencia significativa en la prevalencia de pacientes sin respuesta a la fiebre aftosa (%) entre los grupos MCT y HIT (66% versus 36%,  $p = 0.157$ ). Con respecto a la VOP ( $m \cdot s^{-1}$ ), un análisis mostró que la prevalencia de no respondedores fue del 77% (7 casos) en el grupo MCT y del 45% (5 casos) en el grupo HIT ( $p = 0.114$ ). En conclusión, ambos grupos experimentaron cambios en los parámetros de función vascular. En comparación con el grupo MCT, HIT es más eficaz para mejorar la fiebre aftosa y disminuir la PWV, en adultos físicamente inactivos.

Westland et al. (2019), en Qatar exploraron las experiencias de las personas con riesgo cardiovascular en atención primaria con la intervención “Actívate” en relación a su éxito en el aumento de la actividad física. Para tal efecto realizaron un estudio convergente de métodos mixtos, paralelo a un ensayo controlado aleatorizado por conglomerados en atención primaria, mediante un cuestionario y entrevistas semiestructuradas. Aplicaron cuestionarios a 67 pacientes y analizaron temáticamente entrevistas semiestructuradas de 22 pacientes. Compararon las experiencias de los pacientes que habían aumentado objetivamente su actividad física (respondedores) con los que no lo habían hecho (no respondedores). El éxito objetivo se analizó en relación con el éxito autopercebido.

Los datos del cuestionario y la entrevista coincidieron, y no surgieron diferencias sustanciales entre los que respondieron y los que no respondieron. La participación en la intervención aumentó la conciencia de los pacientes sobre actividad física y nivel de actividad física. Los componentes clave de la intervención fueron el apoyo posterior de enfermeras con las que los pacientes tienen una relación de confianza y el uso de herramientas de autocontrol.

Pacientes altamente valorados estableciendo metas de forma conjunta, planificando acciones, recibiendo retroalimentación y revisión sobre su consecución de metas y resolviendo problemas de forma conjunta. Las circunstancias internas y las circunstancias externas desafiaron el compromiso de los pacientes para aumentar y mantener su actividad física.

### *Estrés percibido*

El estrés se entiende desde tres perspectivas: la primera es la ambiental, que se centra en los eventos vitales estresores; la segunda, la psicológica, que implica la experiencia subjetiva y respuesta emocional frente a los estresores; y la tercera, la biomédica, que estudia la respuesta y los sistemas fisiológicos involucrados en el afrontamiento de los asuntos vitales (Kopp et al. 2010). En el área de la salud, la investigación y el conocimiento sobre estresores es importante, debido a la relación de estos con la susceptibilidad, el curso y el pronóstico de diversas condiciones o enfermedades de distintos órganos y sistemas (Cohen et al. 2007).

En este contexto, Campo-Arias et al. (2014), diseñaron y ejecutaron un estudio de validación metodológica o de evaluación de prueba, para conocer la consistencia interna, homogeneidad, dimensionalidad y estructura interna de un instrumento de medición de la escala de estrés percibido-10 (EEP-10).

Sin duda, la EEP-10 es una de las escalas más usadas en investigaciones epidemiológicas y clínicas para la medición de estrés percibido en diferentes contextos. El estrés percibido no solo es un indicador de que representa un riesgo para la salud integral de las personas que solicitan servicios de salud, sino que también afecta el desempeño académico de los futuros prestadores de servicios de salud.

Por su parte, la pandemia por COVID-19 constituye un problema de salud pública en todo el mundo por su impacto no solo físico, sino también en el bienestar emocional de la población. La epidemia inició el 1 diciembre de 2019 en Wuhan, China, ampliándose a varios países, incluido México. Dada la necesidad de conocer el impacto emocional de los sujetos, es preciso contar con cálculos válidos y confiables implementados de manera presencial. En consecuente existen algunas herramientas específicas para medir el bienestar emocional en situaciones de cuarentena, la escala de Kessler de malestar psicosocial (K10) y el índice de malestar peritraumático de COVID-19 (Campo-Arias et al. 2020).

La escala de estrés percibido-10 (EEP-10) dispone de 10 ítems; cada uno ofrece 5 opciones de respuesta: nunca, casi nunca, de vez en cuando, casi siempre y siempre. Los ítems 1, 2, 3, 6, 9 y 10 se califican de manera directa de 0 a 4 y los ítems 4, 5, 7 y 8, a la inversa, de 4 a 0. Se considera la EEP-10 aceptable con una consistencia interna de alfa de Cronbach entre 0.65 y 0.866 (Campo-Arias et al. 2009).

## **Definición operacional de variables**

### ***Riesgo cardiovascular***

En esta investigación el riesgo cardiovascular fue la presencia de factores que aumentan la probabilidad de padecer una enfermedad cardiovascular que tiene un trabajador de la salud, fue estimado con los criterios para la evaluación del riesgo cardiovascular de Framingham y recomendaciones de sociedades europeas. Cero constituye la ausencia de factores de riesgo y a mayor puntuación, mayor riesgo cardiovascular.

### ***Actividad física***

En este proyecto la actividad física fueron los movimientos corporales producidos por las personas en el trabajo, desplazamiento y tiempo libre a través de caminatas, será medido con acelerómetros y el Cuestionario Mundial sobre Actividad Física de la OMS (GPAQ) versión en español. Se clasifica en dos niveles (bajo y recomendado), considerando para ello el tiempo empleado a la actividad física durante una semana habitual, el número de días y la intensidad.

### ***Estrés***

Conjunto de reacciones fisiológicas y psicológicas recibidas en el organismo de los trabajadores del Hospital General de Guasave con riesgo cardiovascular, manifestadas ante cualquier cambio o circunstancia de sus vidas, como el cambiar de trabajo, hablar en público, presentarse a una entrevista, cambiar de domicilio, sobrecarga de trabajo, etc. El estrés será medido con las escalas sobre percepción del estrés-10 y estrés percibido ante la pandemia por COVID-19, ambas escalas constan de 10 ítems y se miden con escala tipo Likert donde nunca corresponde a 0, casi nunca 1, de vez en cuando 2, a menudo 3 y muy a menudo 4.

### ***Aptitud física***

Capacidad que tienen los trabajadores del Hospital General de Guasave con riesgo cardiovascular al momento de realizar actividad física. Será medida a través de la prueba EXERNET que consta de 8 pruebas: Equilibrio, fuerza de pierna y brazo, flexibilidad de pierna y brazo, agilidad, velocidad y resistencia cardiovascular.

### ***Prueba de esfuerzo***

Esta prueba consiste en caminar una milla (Rockport) es sencilla y está diseñada para personas que no pueden correr debido a una baja condición cardiorrespiratoria. Los trabajadores del Hospital General de Guasave con riesgo cardiovascular caminaron una milla lo más rápido posible. Se estimó la capacidad aeróbica sobre la base de las variables: edad, peso, sexo, tiempo transcurrido durante la milla y la frecuencia cardíaca máxima alcanzada durante la prueba. Para tener control de esta prueba de utilizaron transmisores cardiacos de la marca Polar Team2.

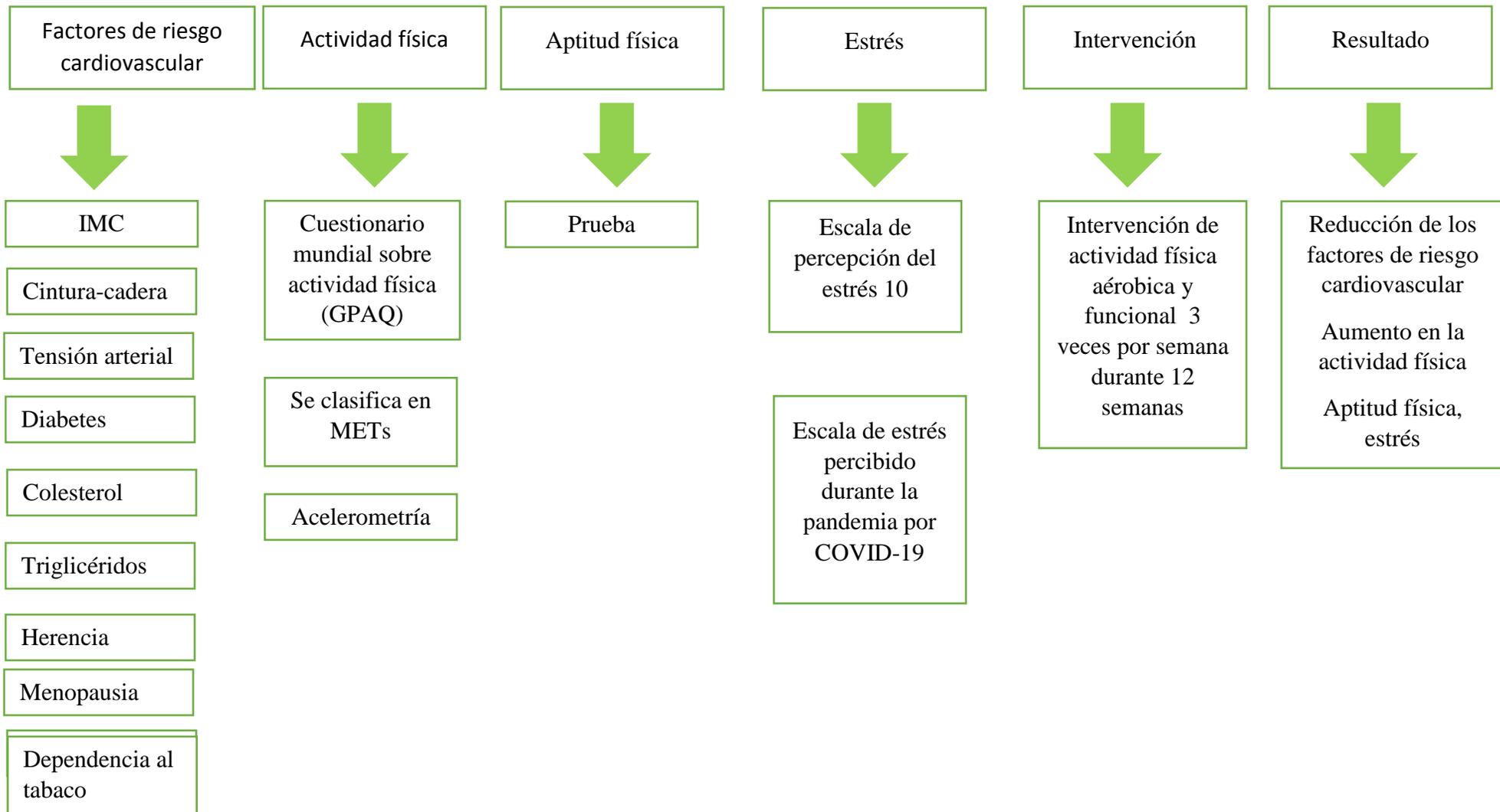
### ***Intervención de actividad física***

Consta de un programa de actividad física por 12 semanas, con 3 sesiones de entrenamiento por semana. Cada sesión está diseñada con 5 minutos de calentamiento, 10 minutos de ejercicio funcional, 20 minutos de caminata con incremento de intensidad y 5 minutos para la vuelta a la calma; la duración de cada sesión es de 40 minutos más 5 minutos para hidratación de los participantes. En cada sesión la intensidad del entrenamiento fue controlada a través de los sensores de frecuencia cardiaca de la marca Polar Team2.

### ***Química sanguínea***

Es un examen que mide los niveles de algunas sustancias en la sangre (glucosa, urea, creatinina, ácido úrico, colesterol y triglicéridos), la cual provee de información sobre el metabolismo en el cuerpo humano y funcionamiento de órganos como el hígado y los riñones. Esta prueba ayuda a diagnosticar algunos problemas de salud como enfermedades cardiovasculares. Para la obtención de estos niveles se realizó una punción venosa en alguno de los dos brazos y se extrajeron 6 ml de sangre, posteriormente fue procesada por el laboratorio de análisis clínicos Lab-Center, en Guasave, Sinaloa.

**Figura 1.**  
*Modelo estructural del estudio*



## Capítulo II Metodología

Este proyecto de investigación se realizó en dos etapas, 1) se identificó al personal con riesgo cardiovascular, 2) se realizó la intervención de actividad física durante 12 semanas, por lo tanto, se presenta metodología para la etapa uno y dos encontrándose en cada una de esta el diseño del estudio, población, muestreo y muestra, criterios de inclusión y exclusión, instrumentos de medición, consideraciones éticas y plan de análisis.

### **Etapa 1. Identificación de trabajadores del sector salud con riesgo cardiovascular**

#### *Tipo de estudio*

El diseño de investigación corresponde a un estudio descriptivo correlacional de corte transversal (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista-Lucio, 2014), ya que se describen los factores del riesgo cardiovascular a través del análisis literario alusivo al tema y la correlación entre los factores sociodemográficos y actividad física con el riesgo cardiovascular en trabajadores del Hospital General de Guasave, Sinaloa, durante el periodo de tiempo que corresponde a septiembre-diciembre 2020.

#### *Población, muestra y muestreo*

La población estuvo integrada por 348 adultos de 30 a 59 años de edad trabajadores del Hospital General de Guasave en el municipio de Guasave, Sinaloa; Muestreo no probabilístico. La muestra se calculó a través del programa G\*Power (v. 3.1.9.7) para un modelo de correlación bivariada de dos colas, agregando parámetros para una correlación de  $\rho=0.3$ , error  $\alpha=0.05$ , poder estadístico de .95 alcanzando un tamaño de muestra total de 138 considerando una tasa de no respuesta del 15% la muestra final fue de 165 personas.

#### *Criterios de selección*

##### *Inclusión.*

- Personal de base, porque tiene área y horario fijo, además el sector salud les otorga un periodo de vacaciones extraordinarias denominadas “mediano riesgo”

- Empleados sin contraindicación médica para realizar actividad física, que puedan realizar la actividad física sin poner en riesgo su integridad
- Trabajadores que efectúen un mínimo de 30 horas semanales dentro de su carga laboral

#### ***Exclusión.***

- Personas con antecedentes de cirugía cardíaca, debido a que serán sometidos a una intervención de actividad física donde su integridad pudiera estar en riesgo.
- Personas con marcapasos, ya que estos pudieran presentar complicaciones durante la intervención realizada.
- Empleados con limitaciones físicas para realizar ejercicio, por ejemplo, fractura en algún miembro inferior, problemas fisiológicos de columna y/o cadera que dificulten la marcha.

#### ***Eliminación.***

- Personas diagnosticadas con alguna enfermedad aguda.

#### ***Instrumentos***

##### ***Medición de riesgo cardiovascular.***

Para evaluar el riesgo cardiovascular se utilizó un test diseñado específicamente para esta investigación con base en los criterios para la evaluación del riesgo cardiovascular de Framingham y recomendaciones de sociedades europeas (Alvarez-Cosmea, 2001; Wilson et al., 1998). El instrumento contiene antecedentes personales patológicos (hipertensión, diabetes, colesterol, triglicéridos, enfermedad cardíaca), historia familiar de riesgo cardiovascular (hipertensión u obesidad), situación laboral, tipo de trabajo, horario laboral por semana, empleo habitual de medicamentos, dependencia al tabaco, tensión arterial, índice de masa corporal, circunferencia abdominal, fueron plasmados en una cédula de datos (Anexo 1).

Para fines estadísticos, el riesgo cardiovascular se tanteó a través de la presencia de factores de riesgo con valores de cero a 10 puntos. Donde cero constituye la ausencia de factores de riesgo y a mayor puntuación, mayor riesgo cardiovascular. La elección de indicadores sigue información de los criterios para la evaluación del riesgo cardiovascular de Framingham y recomendaciones de sociedades europeas (Alvarez-Cosmea, 2001; Wilson et al., 1998). En total, son 10 factores de riesgo, en los cuales se les otorgara 0 puntos según las consideraciones que especifican a la persona fuera de riesgo cardiovascular y 1 punto si el sujeto presenta la situación que lo clasifica con riesgo (adelante se lista los 10 factores y los parámetros para considerar el riesgo cardiovascular) el total de los puntos de estos factores dará la prototipo para clasificar a la persona con mayor o menor riesgo cardiovascular.

1. Edad. Se preguntó el dato al aplicar un documento de datos personales y de salud. Se concede un punto si tienen 40 o más años de edad.
2. Hipertensión arterial: de acuerdo a la NOM-030-SSA2-2009 (Anexo 2), para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica, se consideró que presenta riesgo cardiovascular a quien manifieste haber sido diagnosticado con la patología o bien, si presenta parámetros de presión arterial iguales o superiores a 140/90 mmHg en dos mediciones realizadas en la primera entrevista con un período de diez minutos entre la primera y segunda medición.
3. Obesidad: Se exploró mediante el índice de masa corporal (IMC; peso /talla<sup>2</sup>), el corte se consideró a partir de 30 kg/m<sup>2</sup> como lo indica la NOM-008-SSA3-2010 y la Organización Mundial de la Salud (2018), (Anexo 3), para el tratamiento integral del sobrepeso u obesidad. También porcentaje de grasa corporal. Se otorgó 1 punto si tiene obesidad.
4. Circunferencia abdominal: se otorgó 1 punto si las mujeres tienen  $\geq 80$  y los hombres  $\geq 94$ .
5. Tabaquismo: Se le otorgó 1 punto si respondió que si fuma.
- 6-8: Se solicitó el autoreporte sobre el diagnóstico y/o consumo de medicamentos para la diabetes, colesterol y triglicéridos. Se otorgará 1 punto si responden si para cada una de las patologías.
9. Antecedente familiar de enfermedad coronaria. Se consideró herencia familiar positiva si puede documentarse una patología coronaria clínica o una defunción súbita en un familiar de

primer grado menor de 55 años si es hombre o de 65 años si es mujer. Se otorgará 1 punto si responden sí.

10. Se otorgó un punto a las mujeres con menopausia.  
A mayor puntuación, mayor riesgo cardiovascular.

### ***Medición de la actividad física.***

La actividad física fue medida con el Cuestionario Mundial sobre Actividad Física de la Organización Mundial de la Salud (GPAQ, por sus siglas en inglés, Anexo 4) versión en español. Este instrumento ha sido creado por la OMS para la vigilancia de la actividad física en el mundo. Dicho instrumento consta de 15 ítems, distribuidos en 3 subgrupos 1) actividades de trabajo, 2) desplazamiento y 3) tiempo libre. Las opciones de respuesta para las preguntas sobre si practica actividad es sí o no, si la respuesta es no, pasa automáticamente a la pregunta del siguiente subgrupo, si responde si, continúa en responder cuantos días a la semana y por último cuanto tiempo dedica a la actividad en horas y minutos.

Cabe mencionar que este cuestionario ha sido utilizado en diversos estudios internacionales demostrando alta validez y confiabilidad, motivo por el cual se sugiere su uso en diferentes países e idiomas, además es propuesto por la OMS como un instrumento a utilizarse para vigilancia epidemiológica a nivel poblacional, dado que se ha puesto a prueba en 24 países (OMS, 2017).

### ***Mediciones antropométricas y de composición corporal.***

Las mediciones antropométricas y de composición corporal se realizaron de acuerdo con el protocolo de Lohman (1988). Se midió la circunferencia abdominal, la talla y el peso. Antes de la aplicación de los cuestionarios y realizar las mediciones se solicitó datos del participante mediante una cédula de datos diseñada por el investigador principal (Anexo 1). Posteriormente se identificó a los sujetos que presenten mayor riesgo cardiovascular para integrar un grupo de intervención y otro de control.

### ***Procedimiento***

Para realizar la investigación se contó con la aprobación por parte del Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Occidente (Anexo 5). Se dio a conocer y solicitó el

consentimiento informado a las personas que se les aplicaron los instrumentos para iniciar con la recolección de los datos. Para conocer los datos sociodemográficos se aplicó una cédula de datos personales (Anexo 1), posteriormente se identificó el grado de actividad física mediante el instrumento (GPAQ, Anexo 4).

Las medidas antropométricas y toma de presión arterial se realizaron en las instalaciones de la propia institución de salud, por pasantes de enfermería que realizaban su Servicio Social. En todo momento se llamó por su nombre al participante. La presión arterial se midió en ambos brazos con Baumanómetro manual marca homecare modelo 2000, el sujeto permaneció sentado en reposo y se procedió a una segunda toma a los 10 minutos, las cifras arrojadas en esta segunda ~~toma~~ fueron las tomadas en cuenta como medición. Para medir el peso y talla se utilizó una báscula digital de la marca Tnakiex , modelo T23 con capacidad de 180 kilogramos, para este procedimiento se tomó de la mano al participante para ayudarlo a subir, una vez realizado el procedimiento, se ayudó para descender de la báscula. La medición de perímetro abdominal se realizó con una cinta (marca de la cinta) específica para este proceso, tomando como referencia el ombligo. El índice de masa corporal se determinó bajo la fórmula  $IMC = \text{peso} / \text{talla}^2$ , el corte se consideró a partir de 25 kg/m<sup>2</sup> como lo dicta la NOM-008-SSA3-2010 (Anexo 3) para el tratamiento integral del sobrepeso u obesidad. Una vez identificados los trabajadores con mayor riesgo cardiovascular se inició con la etapa 2.

## **Etapa 2 Intervención física en trabajadores del sector salud con mayor riesgo cardiovascular**

En la etapa 2 participaron 29 sujetos que en la etapa 1 clasificaron con 5 o más factores de riesgo cardiovascular.

### ***Tipo de estudio***

El diseño de estudio es un ensayo clínico piloto con prueba pretest y posttest (Gitlin & Czaja, 2016). Este tipo de estudios permite la evaluación de las técnicas de recolección de datos, plan de análisis y sobre todo la factibilidad y aceptabilidad de los componentes de una intervención. También provee información de efectividad potencial (Doody & Doody, 2015; Gitlin y Czaja, 2016) comparando dos grupos, el grupo experimental recibirá una intervención que consta en realizar actividad física basada en 10 minutos ejercicio funcional y 20 minutos de

caminata con incremento de intensidad, y el grupo control recibirá información general sobre recomendaciones de actividad física, el esquema de las mediciones pretest-postest para cada grupo se muestran en la tabla 1.

**Tabla1.**

*Esquema del diseño pretest-postest con grupo control*

Grupo	Medición	Medición
	Inicial (semana 0)	Final (semana 12)
Intervención	01 (X1)	02 (X1)
Control	01 (Y1)	02(Y1)

*Fuente: elaboración propia, 01 Medición basal. 02 Mediciones post-test (finales). X1 Intervención de actividad física, Y1 semana 1 se entrega manual con indicaciones y recomendaciones de actividad física, seguimiento en semana 12.*

***Población, muestra y muestreo***

La población se conformó de 29 sujetos con riesgo cardiovascular (detectados en la etapa 1) de 30 a 59 años de edad trabajadores del Hospital General de Guasave, Sinaloa; Muestreo por conveniencia. El análisis de sensibilidad para una prueba exacta de Fisher para dos grupos independientes de diferente proporción ( $p1 \leq p2/GI=16$ ,  $GC=13$ ), representa un error de probabilidad  $\alpha=0.05$  y un poder de efecto igual a 0.95.

***Criterios de selección***

***Inclusión.***

- Personal de base detectado en la etapa 1 con alto número de factores de riesgo cardiovascular (considerando 0 como ausencia de riesgo y a mayor puntuación, mayor el riesgo, con un máximo de 10).
- Trabajadores que efectúen cun mínimo de 30 horas semanales dentro de su horario laboral.

### *Eliminación.*

- Personas que no cumplan con un mínimo de 85% de asistencia a las sesiones de actividad física.

### *Mediciones*

Para el pre-test se consideraron las mediciones realizadas en la etapa 1, y se tomó una química sanguínea (glucosa, urea, creatinina, ácido úrico, colesterol y triglicéridos) a cada practicante. Las muestras de sangre fueron tomadas en el laboratorio de análisis clínicos de la Lab-Center en Guasave, Sinaloa. El procedimiento para la toma de muestras consistió en extraer 6 ml de sangre de una vena de alguno de los brazos en tubos de ensayo evitando el calentamiento o enfriamiento como lo marca la NOM-007-SSA3-2011 (Anexo 6) y realizar el procesamiento de las muestras sanguíneas. El manejo y eliminación de Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (RPBI) se realizó de acuerdo a la NOM-087-ECOL-SSA1-2002 (Anexo 7). Dicho laboratorio cuenta con certificación por parte de la Secretaría de Salud (SSA) y la Comisión Estatal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios de Sinaloa (COEPRISS). Posteriormente se hizo entrega de los resultados a los encargados de la investigación.

El nivel de actividad física y las conductas sedentarias se midieron mediante acelerómetros *ActiGraph™ wGT3X* (Anexo 8). La acelerometría es un método objetivo para medir la actividad física de forma directa y Caravali et al. (2016) refieren que los acelerómetros triaxiales proveen una estimación más exacta que los acelerómetros uniaxiales.

Para determinar el volumen de oxígeno máximo (VO<sub>2</sub> Máximo) se realizó el Test de Rockport, el cual es utilizado en sujetos de baja condición física. Los participantes recorrieron andando una distancia total de una milla (1609.3 metros), conociendo la frecuencia cardíaca en reposo y frecuencia cardíaca máxima al final del recorrido y el tiempo empleado. Para delimitar el área equivalente a una milla se recibió apoyo por parte de profesionales de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Occidente, quienes midieron el área con un Autocad modelo 2014.

También se realizó una prueba de aptitud física a los participantes para conocer la condición física. Se utilizó la batería de pruebas EXERNET modificada que consta de 8 pruebas:

- *Equilibrio: "Prueba de flamenco".*

- *Fuerza de la pierna: "Prueba de apoyo en silla".*
- *Fuerza del brazo: "Prueba de flexión de brazos".*
- *Flexibilidad de piernas: "Prueba de sentarse y estirarse en silla".*
- *Flexibilidad de brazos: "Prueba de rasguños en la espalda".*
- *Agilidad: "Prueba Up-and-Go de 8 pies".*
- *Velocidad: "Prueba de caminata rápida".*
- *Resistencia cardiovascular: "Prueba de marcha de 6 minutos".*

También, se aplicó la Escala de estrés percibido-10 para medir el estrés percibido por los participantes durante el último mes, y la Escala de estrés percibido relacionado con la pandemia de COVID-19 en los últimos 7 días.

El post test se realizó a la semana 12, siguiendo los mismos procedimientos en las mediciones de campo lápiz y papel y en las de laboratorio.

El programa general de actividad física para trabajadores con riesgo cardiovascular del Hospital General de Guasave, Sinaloa, consta de 12 semanas de entrenamiento, 36 sesiones de 40 minutos cada una. Cada sesión está diseñada con un porcentaje de intensidad el cual va aumentando gradualmente. Las fases de cada sesión están distribuidas con 5 minutos de calentamiento, 10 minutos de ejercicio funcional, 20 minutos de caminata y 5 minutos para la vuelta a la calma. Dicha distribución la podemos observar en la tabla 2.

**Tabla 2.**

*Distribución general del programa actividad física para trabajadores del Hospital General de Guasave con riesgo cardiovascular*

Mes	Semana	Sesión	Intensidad en % según FCM	Actividades para cada sesión con distribución del tiempo en minutos				Minutos por sesión
				Calentamiento	Ejercicio funcional	Caminata	Vuelta a la calma	
1	1	1	50%	5	10	20	5	40
		2	50%	5	10	20	5	40
		3	50%	5	10	20	5	40
	2	4	55%	5	10	20	5	40
		5	55%	5	10	20	5	40
		6	55%	5	10	20	5	40
	3	7	60%	5	10	20	5	40
		8	60%	5	10	20	5	40
		9	60%	5	10	20	5	40

2	4	10	60%	5	10	20	5	40	
		11	60%	5	10	20	5	40	
		12	60%	5	10	20	5	40	
	5	13	14	65%	5	10	20	5	40
			15	65%	5	10	20	5	40
			16	65%	5	10	20	5	40
		6	17	65%	5	10	20	5	40
			18	65%	5	10	20	5	40
			7	19	20	70%	5	10	20
21	70%	5			10	20	5	40	
22	70%	5			10	20	5	40	
8	23	70%		5	10	20	5	40	
	24	70%		5	10	20	5	40	
	3	9		25	26	75%	5	10	20
27			75%		5	10	20	5	40
28			75%		5	10	20	5	40
10			29	75%	5	10	20	5	40
			30	75%	5	10	20	5	40
			11	31	32	80%	5	10	20
33		80%			5	10	20	5	40
34		80%			5	10	20	5	40
12		35		80%	5	10	20	5	40
	36	80%		5	10	20	5	40	

Fuente: Elaboración propia, % Porcentaje, FCM Frecuencia cardiaca máxima

#### Intensidad

	Muy baja
	Baja
	Moderada
	Elevada
	Máxima

*Nota: en cada sesión se contemplan 5 minutos para hidratación de los participantes.*

#### Procedimiento

Una vez identificados los trabajadores con mayor riesgo cardiovascular, se formaron por conveniencia un grupo de intervención y otro de control. En la semana cero se tomaron en cuenta las medidas antropométricas y presión arterial registradas en la etapa 1, y se formó un expediente de cada participante. La química sanguínea (glucosa, urea, creatinina, ácido úrico, colesterol y

triglicéridos) fueron tomadas a cada practicante en el laboratorio de análisis clínicos Lab-Center en Guasave, Sinaloa; El laboratorio antes mencionado realizó la toma de muestras al participante con previo ayuno de 8 horas, extrayendo 6 ml de sangre de la vena de un brazo en tubos de ensayo.

El nivel de actividad física y las conductas sedentarias se midieron mediante acelerómetros *ActiGraph™ wGT3X* (Anexo 8). Los participantes usaron el equipo durante 10 días sujeto en la cadera derecha mediante un cinturón elástico. Solo lo retiraron para realizar actividades acuáticas y ducharse. Se consideró que el día de uso es válido si se tiene el registro de al menos 10 horas por día. El comportamiento sedentario se calculó como la cantidad de tiempo empleado en actividades que impliquen <200 conteos/min y se expresó en minutos/día.

Para determinar el volumen de oxígeno máximo (VO2 Máximo) se realizó el Test de Rockport (Anexo 10), el cual es utilizado en sujetos de baja condición física. Los participantes recorrieron andando una distancia total de una milla (1609.3 metros). Durante esta prueba a los participantes se les colocó el dispositivo Polar Team 2 (Anexo 11), colocando una banda elástica y transmisor correspondiente a cada participante ajustando la banda alrededor del tórax, justo debajo de los músculos pectorales, ajustando la longitud de la banda elástica para que esté ajustada pero cómoda. Se comprobó que las bandas estuvieran bien apoyadas en la piel y que el logotipo Polar del transmisor estuviera en posición centrada y vertical. Por último, se verificó que el transmisor emita una luz intermitente de color verde y un sonido de conexión.

Una vez obtenida la frecuencia cardíaca máxima y tiempo de recorrido se determinó el VO2 Máximo a través de la siguiente fórmula:  $VO2 \text{ máximo} = 132.6 - (0.17 \times PC) - (0.39 \times \text{Edad}) + (6.31 \times S) - (3.27 \times T) - (0.156 \times FCF)$ .

También se realizó una prueba de aptitud física a los participantes para conocer el rendimiento físico mediante la prueba EXERNET modificada que consta de las siguientes pruebas:

- *Equilibrio: "Prueba de flamenco"*. Los participantes comenzaron de pie, con ambos pies en el suelo. Después de la señal, intentaron pararse sobre la planta de un pie. Se registró el tiempo que el sujeto pueda permanecer en esa postura hasta un máximo de 60 segundos. La prueba se realizó alternativamente, dos veces con cada pierna. Se registró el mejor intento de los cuatro.

- *Fuerza de la pierna: "Prueba de apoyo en silla"*. Los participantes comenzaron desde una posición sentada con los brazos cruzados y las palmas de las manos descansando sobre sus hombros. Se registró el número de veces que pudo levantarse y sentarse en 30 segundos. La prueba se realizó solo una vez.
- *Fuerza del brazo: "Prueba de flexión de brazos"*. Los participantes se sentaron en una silla sosteniendo una mancuerna de 2.5 kg. Se registró el número máximo de flexo-extensión de codo que el participante pudo ejecutar en 30 segundos. La prueba se realizó una vez con cada brazo, registrando el mayor número de extensiones logrado.
- *Flexibilidad de piernas: "Prueba de sentarse y estirarse en silla"*. Los participantes comenzaron la prueba sentados, con una pierna extendida y el talón apoyado en el piso, mientras sus manos se dirigieron hacia los dedos de esa pierna. Se registró la distancia existente, positiva o negativa, en centímetros, entre los dedos de las manos y los pies. La prueba se realizó una vez con cada pierna, registrando la mejor marca.
- *Flexibilidad de brazos: "Prueba de rasguños en la espalda"*. El participante colocó una mano sobre el hombro de ese mismo brazo, y la mano opuesta de abajo hacia arriba, tratando de tocarse. El participante intentó tocar o superponer los dedos de ambas manos. Se registró la distancia en centímetros (positiva o negativa) entre las yemas de los dedos de cada mano. La prueba se realizó dos veces, una con cada brazo.
- *Agilidad: "Prueba Up-and-Go de 8 pies"*. Desde una posición sentada, se registraron los segundos que tardó el participante en levantarse, caminar hasta un cono situado a 2.45 metros, rodearlo y volver a sentarse. La prueba se realizó una sola vez y se registró el resultado en segundos.
- *Velocidad: "Prueba de caminata rápida"*. Se midió el tiempo que tarda cada participante en caminar 30 metros. Se registró el resultado en segundos.
- *Resistencia cardiovascular: "Prueba de marcha de 6 minutos"*. En un circuito de 130 metros delimitado por conos, se registró la distancia en metros que cada participante pudo recorrer caminando durante 6 min.

Finalmente, se aplicó la Escala de estrés percibido-10 (EEP-10) (Anexo 12), por lo que se pidió a los participantes que respondieran lo más cercano a su realidad durante el último mes. Se empleó la versión en español de la EEP-10, esta escala mide la percepción de estrés psicológico,

la medida en que las situaciones de la vida cotidiana se aprecian como estresantes. La escala incluye una serie de consultas directas que exploran el nivel de estrés experimentado durante el último mes. Los incisos se entienden con facilidad. La escala brinda cinco opciones de respuesta: ‘nunca’, ‘casi nunca’, ‘de vez en cuando’, ‘muchas veces’ y ‘siempre’, que se clasifican de cero a cuatro. No obstante, los ítems 4, 5, 7 y 8 se califican en forma reversa o invertida. Se obtiene en total una puntuación mínima de cero y máxima de 40. A mayor puntuación, mayor estrés percibido. También se aplicó la Escala de estrés percibido relacionado con la pandemia de COVID-19 (EEP-10-C) (Anexo 13) en los últimos 7 días para medir el estrés que perciben los integrantes del programa. Los sujetos completaron la EEP-10-C, la cual dispone de 10 preguntas; cada uno ofrece 5 opciones de respuesta: nunca, casi nunca, de vez en cuando, casi siempre y siempre. Los ítems 1, 2, 3, 6, 9 y 10 se califican de manera directa de 0 a 4 y los ítems 4, 5, 7 y 8, a la inversa, de 4 a 0. Se calculó la consistencia interna con el coeficiente alfa de Cronbach y la prueba de esfericidad de Bartlett y de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin y el número de factores (con valor propio y varianza explicada). Se obtiene en total una puntuación mínima de cero y máxima de 40. A mayor puntuación, mayor estrés percibido.

La intervención se realizó en un campo deportivo ubicado en las instalaciones del Hospital General de Guasave y los participantes del grupo de intervención asistieron 3 sesiones por semana. Cada sesión consta de una fase de calentamiento, ejercicio funcional, caminata y vuelta a la calma, con una duración de 40 minutos por sesión. Así mismo, cada sesión de entrenamiento estuvo dirigida por un Licenciado en Terapia Física y Rehabilitación, apoyado por dos pasantes de enfermería para la hidratación de los participantes, colocación de las bandas elásticas y Polar Team. La intensidad del entrenamiento fue controlada mediante el dispositivo Polar Team 2. La intervención duró 12 semanas. El seguimiento se llevó para el grupo de intervención todas las semanas y el grupo control en la semana 0 y 12 respectivamente.

### ***Factibilidad***

Para evaluar la factibilidad de la intervención se llevó un diario de campo donde se realizaron registros del día, los criterios que se consideraron se presentan en la Tabla 3.

**Tabla 3.**  
*Criterios de factibilidad*

<b>Fases</b>	<b>Criterios</b>	<b>Plan</b>
Reclutamiento	Tiempo de reclutamiento	2 semanas
	Estrategias de reclutamiento	Contacto telefónico
	Rechazo para participar	Contacto personal 0
Asistencia/Adherencia	Bajas	0
	Asistencia a sesiones (días)	85% de asistencia
	Sesiones terminadas	36
	Eventos en sesiones	0
Retención	Estrategias de retención	Monitoreo a través de WhatsApp
	Tasa de retención	Sesiones no monótonas 100%

*Fuente: elaboración propia*

Además, se utilizó una encuesta de satisfacción (Anexo 9) en la última sesión del mes de intervención, en total se aplicó en 3 ocasiones. La encuesta está formada por 10 preguntas, la finalidad de esta encuesta era conocer el agrado de la sesión, ejercicios, intensidad, instructor, auxiliares, entre otros aspectos de interés, para prever situaciones de disgusto que pudiera ocasionar inconformidad con la intervención y por ende deserción.

### ***Consideraciones éticas***

El presente estudio se apegó a lo estipulado en la declaración de Helsinki, principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos (Asociación Médica Mundial 1964-2000), sección B. Principios básicos para toda investigación médica y a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud de la Secretaría de Salud (SSA, 1987-2014) referente al Título segundo de los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, misma que se detalla su cumplimiento a continuación.

De acuerdo con el Título Segundo, Capítulo I, Artículo 13, se tomó en cuenta la dignidad y protección de los derechos y bienestar de los participantes de la investigación, para lo cual se trató al participante con respeto llamándolo por su nombre y de forma profesional cuidando en todo momento su bienestar, previendo cualquier situación que le fuera incomoda, cuidando su

tranquilidad, a través de la ubicación del lugar apropiado (cómodo, privado y que no interfieran ruidos externos al lugar) donde se realice la aplicación de los instrumentos.

Respecto al Artículo 14, fracción I el presente proyecto pretendió estudiar y analizar datos sobre un problema de salud con la intención de dar solución, adaptándose a los compendios probados y moralistas. Fracción V, se contó con un consentimiento informado del participante (Anexo 14 y 15) el cual redacta información clara y completa de aspectos relacionados con la investigación como son: el propósito, objetivos, beneficios, riesgos e instrumentos de medición a utilizar, con compromiso de respetar la identidad y confidencialidad de la información proporcionada, de igual manera se les explicará también que es libre de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio sin perjuicio alguno para él; se pidió que lea, consulte cualquier duda y de estar de acuerdo firme el consentimiento (Artículo 20, 21 fracciones I, II, III, IV, VI, VII y VIII y Artículo 22 todas sus fracciones).

Artículo 14 fracción VI, el proyecto se desarrolló por profesionales de la salud, con determinación, comprensión y práctica para cuidar en todo momento la integridad del participante, proporcionándole privacidad solicitando número de empleado al contestar los instrumentos, esto con la finalidad de identificar pruebas y dar a conocer resultados (Artículo 16). Fracción, VII, y VIII, se solicitó la aprobación Ética y Bioseguridad del Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Occidente, posteriormente, se obtuvo la autorización de las instituciones de salud del municipio de Guasave participantes para realizar el estudio en los trabajadores adscritos a en cada institución. Respecto a la fracción IX y X en caso de percibir un riesgo de salud ocasionado por el estudio, se dará aviso al comité de bioseguridad anteriormente mencionado y se seguirán las recomendaciones que este dicte.

El estudio propuesto pretende identificar riesgo cardiovascular en personal del sector salud e intervenir en aquellos que presenten un riesgo mayor. Se valoró riesgo/beneficio del estudio, mismo que se mencionan en consentimiento informado de cada etapa (Artículo 21, Fracción III, IV y VI). El beneficio que las personas obtendrán es en la primera etapa conocer su estado de salud respecto al riesgo cardiovascular, y en la segunda etapa se pretende realizar una intervención de actividad física que contribuya a reducir los factores de riesgo cardiovascular, que a su vez contribuirá a reducir el riesgo a morbilidades y mortalidad temprana por esta causa.

Esta investigación es considerada con riesgo mínimo (Artículo 17, fracción II), debido a que se pesó y midió a los participantes, además a aquellos que participaron en la segunda etapa recibieron una intervención de actividad física la cual estuvo monitoreada por el investigador principal, mismo que está capacitado para brindar Soporte Vital Básico en caso de ser necesario (Anexo 16). También se les tomó muestra sanguínea por punción venosa en el laboratorio de análisis clínicos Lab- Center municipio de Guasave. Dicho laboratorio cuenta con certificación por parte de la Secretaria de Salud (SSA) y la Comisión Estatal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios de Sinaloa (COEPRISS), se rige bajo las normas técnicas establecidas por la secretaria de salud para procedimientos, manipulación, transporte, utilización, descontaminación y eliminación de desechos, tal como lo dicta el Título Cuatro, Capítulo I de la ley previamente mencionada.

Respecto al Capítulo V (Título Segundo), de la investigación en grupos subordinados Artículo 57 este proyecto se llevó a cabo con trabajadores de una institución de salud del municipio de Guasave, se considera la fracción I, en caso de que un trabajador no desee participar o retire su consentimiento durante el estudio. Se respetó su decisión y esta no tiene repercusión laboral en ningún momento, los resultados se trataron de forma confidencial, dando a conocer el resultado a cada participante y en ningún momento fue utilizado en su perjuicio.

### ***Análisis estadístico***

Los datos se analizaron en el paquete estadístico SPSS (Statistical Product and Service Solutions) versión 22.0. En la etapa 1, se manejó estadística descriptiva y medidas de tendencia central y dispersión para el estudio de los datos sociodemográficos y los efectos de las mediciones. Posteriormente se realizaron pruebas de igualdad para cada una de las variables, en la mayoría de las variables, se rechaza la hipótesis de homogeneidad por lo que se desarrollan pruebas no paramétricas. Para identificar la diferencia de proporciones de cada factor de RCV por sexo, área médica y turno se aplicó la prueba Chi-cuadrada. Para la diferencia de medianas del total de factores de RCV por sexo y área se realizó la prueba U de Mann-Whitney y para diferencia por turno se desarrolló la prueba de Kruskal-Wallis.

En el análisis de la actividad física para conocer la diferencia por grupos realizó la prueba Chi-cuadrada para variables nominales y la prueba U de Mann-Whitney para variables para el sexo y área laboral, ANOVA para conocer las diferencias por turno.

Para agrupación de variables entre Edad, Tiempo de actividad física en el trabajo, desplazamiento, tiempo libre y tiempo sedentario con número de factores de RCV se aplicó una correlación de Spearman, al corroborar correlación de las variables se desarrolló análisis de regresión múltiple para explorar la influencia de las variables al RCV.

Para la etapa 2 los resultados basales entre los grupos intervención y control se analizaron con la prueba U de Mann Whitney para comparar las medias de las variables numéricas y  $\chi^2$  para las variables nominales. Para analizar la diferencia entre pre-test, post-test y seguimiento de cada grupo, se realizó la prueba de rangos con signos de Wilcoxon. La factibilidad y aceptabilidad del estudio se evaluaron a través de estadística descriptiva y análisis de los comentarios que los participantes realizaban de la intervención mediante una encuesta de satisfacción, además de las observaciones registradas en un diario de campo. El efecto de la intervención se examinó por medio de análisis multivariante de la varianza (MANOVA).

#### ***Aspectos administrativos.***

- 1 Instructor de actividad física
- 2 Pasantes de enfermería adscritos al Hospital General de Guasave durante la prestación de su servicio social en el periodo correspondiente del 1 de agosto de 2020 al 31 julio de 2021
- 20 Acelerómetros marca ActiGraph™ wGT3X
- 10 Polar Teams 2
- 10 Tapetes de yoga marca voit
- 10 Frascos de aerosol desinfectante marca Cloralex de 400 ml
- 15 Frascos de gel antibacterial marca Escudo de 225 ml
- 600 Botellas de agua marca Great Value de 500 ml

#### ***Recursos Humanos.***

- Auxiliares en la aplicación de instrumentos

- Auxiliares en la captura de los instrumentos
- Personal de enfermería para colaborar en las mediciones

***Físicos.***

- Laptop
- Impresora
- Baumanómetro
- Estetoscopio
- Bascula
- Cinta métrica

***Financieros.***

- Financiamiento para realizar las diferentes mediciones

***Productos esperados***

Las expectativas del proyecto es publicar 3 artículos en revistas de renombre nacional e internacional.

### Capítulo III Resultados

Los resultados se presentan en dos secciones que corresponden a la etapa 1 y etapa 2. La etapa 1, refiere la identificación de personal con riesgo cardiovascular y la etapa 2 los efectos de la intervención de actividad física. En este capítulo se analizan datos según los objetivos planteados, en primer lugar, se muestran resultados que responden a la etapa 1, que pretenden Describir el riesgo cardiovascular y nivel de actividad física en trabajadores del sector salud y Examinar la relación entre el sexo, turno y área con el riesgo cardiovascular y actividad física (objetivo 1 y 2). Posteriormente se responderán lo correspondiente a la etapa 2 que tiene como propósitos específicos: Explorar la capacidad y aptitud física de los trabajadores con riesgo cardiovascular pre y post intervención y Explorar el estrés percibido en trabajadores que participen en la intervención pre y post intervención. Por último, se responde el objetivo general: Examinar el efecto de la intervención de actividad física sobre el riesgo cardiovascular en trabajadores del Hospital General de Guasave

#### **Etapa 1**

En esta etapa los resultados de los sujetos en estudio describen el riesgo cardiovascular y nivel de actividad física en trabajadores del sector salud, y examinan la relación entre el sexo, turno y área con el riesgo cardiovascular y actividad física.

#### ***Datos sociodemográficos, de salud y laborales***

En la investigación participaron 165 sujetos con rango de edad de 30 a 58 años ( $\bar{x} = 43.16$ ,  $DE = 6.10$ ), sexo femenino  $n = 104$  (63.0 %) y masculino  $n = 61$  (37%), referente a los datos de salud resalta que la media del perímetro abdominal, TAS e IMC están por encima de las encomiendas del sector salud (Tabla 4). En relación con la información laboral, el 72 % ( $f = 120$ ) es del área médica y 45 % ( $f = 27.3$ ), en cuanto al turno la mayor proporción labora en turno nocturno 40 % ( $f = 66$ )

#### ***Riesgo Cardiovascular***

Para describir el riesgo cardiovascular se analizaron 10 factores según el test Framingham y recomendaciones de sociedades europeas, a mayor número de factores presentes, mayor es el

riesgo cardiovascular. En este contexto, la muestra tuvo un aproximado de 3.78 (DE=1.86) factores de riesgo presentes. Para identificar a los sujetos con mayor número de factores de riesgo se eligió a la población en base a la media del percentil 75, la cual corresponde a 5 o más factores de riesgo, 60 personas (36.3%) clasificaron con mayor riesgo cardiovascular. Las frecuencias por cada factor de riesgo de la muestra total y por sexo se presentan en la tabla 5. El análisis de proporciones entre el sexo masculino y femenino mostro significancia estadística en el riesgo cardiovascular en los factores: edad  $\geq$  40 años ( $p = 0.46$ ) presentando el RCV en mayor proporción en las mujeres, y circunferencia abdominal ( $p = 0.26$ ) y tabaquismo ( $p = 0.15$ ) ambas con mayor proporción en los hombres. Sobre el número total de factores de riesgo cardiovascular en la muestra total se observó una media de 3.7 Factores (DE =1.86, Mdn = 4.00). El análisis de contraste entre hombres (mdn = 4.00) y mujeres (mdn =3.00) resulto no significativo (U de Mann-Withey =3424.5,  $p=.387$ ).

**Tabla 4.**

*Datos descriptivos sociodemográficos, de salud y laborales de los trabajadores del hospital*

Variable	$\bar{x}$	DE	Mdn	Min-Máx
Edad (años)	43.16	6.10	42.00	30-58
Perímetro abdominal (cm) (n=165)	95.63	12.12	95.00	72-144
Mujeres (n=104)	93.54	13.25	93.00	72-144
Hombres (n=61)	99.20	8.94	99.00	77-124
TAS (mm/hg)	117.39	11.42	120	90-160
TAD (mm/hg)	72.21	8.76	80.00	60-120
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29.49	5.27	28.40	19.30-54.70
No. Factores de RCV	3.78	1.86	4.00	0-9
Variable	<i>f</i>		<i>%</i>	
Sexo				
Femenino		104		63.0
Masculino		61		37
Estado Civil				
Soltero		38		23.0
Casado		99		60.0
Divorciado		8		4.8
Unión Libre		18		10.9
Viudo		2		1.2
Área				
Medica		120		72.7
Administrativa		45		27.3
Turno				
Matutino		35		21.2

Vespertino	37	22.4
Nocturno	66	40.0
Jornada acumulada	27	16.4
Horario Laboral		
6 a8 horas	70	42.4
9 a 12 horas	95	57.6

Fuente: Elaboración propia,  $\bar{x}$  Media, DE Desviación estándar, Mdn Mediana, Min-Máx Valor Mínimo y Máximo, TAS, presión arterial sistólica, TAD Presión arterial diastólica, IMC Índice de masa corporal, % Porcentaje, f Frecuencia, n Muestra, RCV= Riesgo cardiovascular, No. Numero

**Tabla 5.**

*Frecuencia de factores de riesgo cardiovascular y prueba Chi-cuadrada por sexo*

Variable	TOTAL		Masculino		Femenino		$\chi^2$
	(n= 165)		(n= 61)		(n= 104)		
	f	%	f	%	f	%	
Edad $\geq$ 40 años	122	73.9	40	65.6	82	78.8	3.515*
HTA $\geq$ 140/90 (mm/hg)	40	24.2	15	24.6	25	24.0	.006
Obesidad (cm)	62	37.6	23	37.7	39	37.5	.001
Circunferencia abdominal (cm)							
$\geq$ 80 Mujeres (n=104)	90	86.5					4.555*
$\geq$ 94 Hombres (n=61)	59	96.7					
Tabaquismo	35	21.2	19	31.1	16	15.4	5.746*
Padecimiento							
Diabetes mellitus (mg/dl)	36	21.8	17	27.9	19	18.3	2.007
Colesterol (mg/dl)	57	34.5	23	37.7	34	32.7	.427
Triglicéridos (mg/dl)	54	32.7	24	39.3	30	28.8	1.925
Antecedente Familiar de Cardiopatía	47	28.5	15	24.6	32	30.8	.721
Menopausia (n= 104 mujeres)	22	21.2					

Fuente: Elaboración propia, % porcentaje, f frecuencia,  $\chi^2$  Chi-cuadrado calculado para una tabla 2x2, \* $p < .05$ ,  $\geq$  Mayor o igual, n Muestra

La Tabla 6 muestra la diferencia de proporciones de los factores de riesgo cardiovascular presentes en los trabajadores según el área en la que laboran (médica vs administrativa). Los factores que presentaron diferencias de proporciones son: hipertensión arterial ( $p \leq 0.01$ ),

obesidad ( $p = 0.05$ ), historia familiar con cardiopatía ( $p = 0.006$ ), en todos los casos la mayor proporción de RCV se encuentra en los trabajadores del área administrativa. El análisis de contraste por número de factores de riesgo por área médica ( $mdn = 3.00$ ) y área administrativa ( $mdn = 4.00$ ) se definió con la prueba U de Mann-Whitney resultado con significancia estadística ( $p = 0.026$ ).

**Tabla 6.**

*Prueba Chi-cuadrada para el análisis de factores de riesgo por Área*

Variable	Área Médica		Administrativa		$\chi^2$
	(n= 61)		(n= 104)		
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
Edad $\geq 40$ años	90	75.0	32	71.1	.257
HTA $\geq 140/90$ (mm/hg)	21	17.5	19	42.2	10.891**
Obesidad (cm)	40	33.3	22	48.9	3.376*
Circunferencia abdominal (cm)	107	89.2	42	93.3	.649
Tabaquismo	24	20.0	11	24.4	.387
Padecimiento					
Diabetes mellitus (mg/dl)	24	20.0	12	26.7	.853
Colesterol (mg/dl)	45	37.5	12	26.7	1.699
Triglicéridos (mg/dl)	36	30.0	18	40.0	1.486
Antecedente Familiar de Cardiopatía	27	22.5	20	44.4	7.737**
Menopausia (n= 104 mujeres)	15	12.5	7	15.6	.264

Fuente: Elaboración propia, % Porcentaje, *f* Frecuencia,  $\chi^2$  Chi-cuadrado calculado para una tabla 2x2 \* $p < .05$   
\*\*  $p < .01$ ,  $\geq$  Mayor o igual, *n* Muestra

La Tabla 7 muestra la diferencia de proporciones de los factores de riesgo cardiovascular presentes por turno de los empleados (matutino/vespertino/nocturno/jornada Acumulada). Los factores que mostraron diferencias de proporciones son: Edad ( $p < 0.01$ ), Obesidad ( $p = .023$ ), ambas con mayor proporción en el turno de jornada acumulada, tabaquismo ( $p < 0.01$ ) con mayor frecuencia en el turno nocturno, antecedente familiar con cardiopatía ( $p = 0.013$ ) con mayor presencia en el turno matutino, Menopausia ( $p < 0.01$ ) con mayor proporción en el turno jornada acumulada. El contraste de número de factores de riesgo por turno, matutino ( $mdn =$

5.00), Vespertinos (mdn = 2.00) Nocturno (4.00) Jornada acumulada (5.00), se calculó por medio de la prueba Kruskal-Wallis resultado estadísticamente significativo ( $p=.001$ ), presentándose el mayor número de factores de riesgo en el turno de jornada acumulada.

**Tabla 7.**  
*Prueba Chi-cuadrada por turno*

Variable	Matutino (n= 35)		Vespertino (n= 37)		Nocturno (n= 66)		Jornada acumulada (n= 27)		$\chi^2$
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
Edad $\geq$ 40 años	31	88.6	23	62.2	41	62.1	27	100	20.852**
HTA $\geq$ 140/90 (mm/hg)	10	28.6	5	13.5	14	21.2	11	40.7	7.008
Obesidad (cm)	14	40.0	8	21.6	24	36.4	16	59.3	9.556*
Circunferencia abdominal (cm)	33	94.3	30	81.1	60	90.9	26	96.3	5.363
Tabaquismo	7	20.0	3	8.1	24	36.4	1	3.7	17.851**
<b>Padecimiento</b>									
Diabetes mellitus (mg/dl)	11	31.4	7	18.9	14	21.2	4	14.8	2.868
Colesterol (mg/dl)	12	34.3	14	37.8	22	33.3	9	33.3	.239
Triglicéridos (mg/dl)	12	34.3	10	27.0	24	36.4	8	29.6	1.099
Antecedente Familiar de Cardiopatía	16	45.7	5	13.5	21	31.8	5	18.5	10.848*
Menopausia	6	17.1	1	2.7	1	1.5	14	51.9	46.705

Fuente: Elaboración propia, % Porcentaje, *f* Frecuencia,  $\chi^2$  Chi-cuadrado calculado para una tabla 4x2 \* $p < .05$   
\*\*  $p < .01$ ,  $\geq$  Mayor o igual, *n* Muestra

### **Nivel de actividad física**

El nivel de actividad física se midió con el GPAQ que examina la actividad realizada durante la jornada laboral (intensa y moderada), desplazamiento, tiempo libre (intensa y moderada) y tiempo sedentario. El 100% manifestó no realizar actividad física intensa en el trabajo, respecto al tiempo sedentario se obtuvo una media de 416.6 minutos (DE =54.83) lo que representa casi 7 horas al día. El análisis de diferencias entre sexo resultó significativa en la mayoría de los casos, excepto para la Realización de la actividad física en el tiempo libre,

incluyendo días y minutos para esta categoría y número de días de realización de actividad física moderada en tiempo libre, los datos se presentan en la tabla 8.

**Tabla 8.**

*Análisis descriptivo y comparación por sexo de actividad física durante el trabajo, desplazamiento y tiempo libre*

Variable	Total (n=165)		Masculino (n=61)		Femenino (104)		P
<b>AF en el trabajo</b>							
Moderada--SI (f / %)	19	115	15	24.6	4	3.8	.000 <sup>a</sup>
Días	2.63	2.00	2.73	2.73	2.25	2.00	.000 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn	(1.16)		(1.27)		(0.50)		
Min/día	45.52	30.00	43.66	30.00	52.5	45.00	.000 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn	(32.39)		(33.98)		(28.72)		
<b>Desplazamiento</b>							
SI (f / %)	11	6.7	10	16.4	1	1.0	.000 <sup>a</sup>
Días	3.27	3.00	3.30	3.00	3.00	3.00	.000 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn	(0.94)		(.94)		20.00	20.00	
Min/día	18.18	15.00	18.00	15.00			.000 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn	(6.8)		(7.14)				
<b>AF en tiempo libre</b>							
Intensa –SI (f / %)	7	4.2	4	6.6	3	2.9	.229 <sup>a</sup>
Días	4.42	5.00	4.50	5.00	4.33	5.00	.258 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn	(0.97)		(1.00)		(1.15)		
Min/día	66.42	60.00	70.00	60.00	61.66	60.00	.256 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn	(29.54)		(34.64)		(27.53)		
Moderada—SI (f / %)	103	62.2	46	75.4	57	54.8	.006 <sup>a</sup>
Días	4.00	4.00	3.76	3.00	4.19	4.00	.075 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn	(1.55)		(1.72)		(1.38)		
Min/día	54.51	50.00	61.19	60.00	49.12	40.00	.002 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn	(30.57)		(36.39)		(23.90)		
Tiempo sedentario (min/día; $\bar{x}$ DE)	416.60 (54.83)	420.00	399.01 (55.09)	390.00	426.92 (25.53)	430.00	.003 <sup>b</sup>

Fuente: Elaboración propia, % Porcentaje, f Frecuencia, n Muestra, AF Actividad física  $\bar{x}$ : Media, DE Desviación estándar, <sup>a</sup> Prueba Chi-Cuadrada calculado para una tabla 2x2, <sup>b</sup>U de Mann-Whitney

El análisis de diferencias por área médica resulto significativa para desplazamiento, se observa que el área administrativa se desplaza con mayor frecuencia y número de días y tiempo en minutos que el área médica, los datos se muestran en la Tabla 9.

**Tabla 9.**

*Diferencia de actividad física durante el trabajo, desplazamiento y tiempo libre por área laboral*

Variable	Área Médica (n=120)		Administrativa (n=45)		P
<b>AF en el trabajo</b>					
Moderada--SI (f / %)	12	10.00	7	15.6	.231 <sup>a</sup>
Días $\bar{x}$ (DE)/mdn	2.58 (1.24)	2.00	2.71 (1.11)	2.00	.311 <sup>b</sup>
Min/día $\bar{x}$ (DE)/mdn	45.83 (35.72)	30.00	45.00 (28.43)	50.00	.319 <sup>b</sup>
<b>Desplazamiento SI</b>					
(f / %)	5	4.2	6	13.3	.045 <sup>a</sup>
Días $\bar{x}$ (DE)/mdn	3.00 (0.00)	3.00	3.50 (1.22)	3.00	.034 <sup>b</sup>
Min/día $\bar{x}$ (DE)/mdn	18.00 (7.58)	15.00	18.33 (6.83)	17.50	.035 <sup>b</sup>
<b>AF en tiempo libre</b>					
<b>Intensa –SI</b>					
(f / %)	6	5.0	1	2.2	.386 <sup>a</sup>
Días $\bar{x}$ (DE)/mdn	4.33 (1.03)	5.00	5.00	5.00	.438 <sup>b</sup>
Min/día $\bar{x}$ (DE)/mdn	70.83 (29.73)	60.00	40.00	40.00	.420 <sup>b</sup>
<b>Moderada—SI</b>					
(f / %)	76	63.3	27	60.0	.416 <sup>a</sup>
Días $\bar{x}$ (DE)/mdn	4.25 (1.13)	3.00	3.29 (1.13)	3.00	.065 <sup>b</sup>
Min/día $\bar{x}$ (DE)/mdn	52.30 (28.14)	50.00	60.74 (36.41)	60.00	.998 <sup>b</sup>
<b>Tiempo sedentario</b>					
(min/día; $\bar{x}$ DE)	412.33 (55.22)	420.00	428.00 (52.68)	430.00	.142 <sup>b</sup>

Fuente: Elaboración propia, % Porcentaje, f Frecuencia, AF Actividad física  $\bar{x}$  Media, DE Desviación estándar, <sup>a</sup> Prueba Chi-Cuadrada calculado para una tabla 2x2, <sup>b</sup>U de Mann-Whitney, n Muestra

El análisis de diferencias entre turno resulto significativa para el tiempo en minutos de la AF moderada en el trabajo, en este caso el turno jornada acumulada reporto una media mayor en

el tiempo. Respecto la actividad física en el tiempo libre la actividad moderada tuvo mayor proporción el turno nocturno ( $p > 0.05$ ), los datos se presentan en la tabla 10.

**Tabla 10.**

*Análisis de diferencia de actividad física durante el trabajo, desplazamiento y tiempo libre por área laboral*

Variable	Matutino		Vespertino		Nocturno		Jornada Acumulada		p
<b>AF en el trabajo</b>									
Moderada--SI (f / %)	2	5.7	6	16.2	5	7.6	6	22.2	.112 <sup>a</sup>
Días	4.00	4.00	2.50	2.50	2.80	2.00	2.16	2.00	.514 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn	(1.41)		(1.37)		(1.30)		(0.40)		
Min/día	20.00	20.00	49.16	30.00	28.00	30.00	65.00	60.00	.008 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn	(14.14)		(44.99)		(44.99)		(22.58)		
<b>Desplazamiento SI</b>									
(f / %)	2	5.7	1	2.7	7	10.6	1	3.7	.390 <sup>a</sup>
Días	5.00	5.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	.413 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn	(0.00)				(0.00)				
Min/día	12.50	12.50	20.00	20.00	20.00	20.00	15.00	15.00	.275 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn	(3.53)				(7.63)				
<b>AF en tiempo libre</b>									
<b>Intensa –SI</b>									
(f / %)	0	0	3	8.1	4	6.1	0	0	.200 <sup>a</sup>
Días	--	--	5.00	5.00	4.00	4.00	--	--	.176 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn			(0.00)		(1.15)				
Min/día	--	--	61.66	60.00	70.00	60.00	--	--	.288 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn			(27.53)		(34.64)				
<b>Moderada—SI</b>									
(f / %)	18	51.4	17	45.9	49	74.2	19	70.4	.013 <sup>a</sup>
Días	3.72	4.00	4.76	5.00	3.85	3.00	3.94	5.00	.211 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn	(1.60)		(0.97)		(1.51)		(1.89)		
Min/día	58.33	60.00	71.76	60.00	52.34	45.00	41.05	40.00+3	.533 <sup>b</sup>
$\bar{x}$ (DE)/mdn	(34.4)		(33.72)		(27.72)		(18.37)		
<b>Tiempo sedentario</b>									
(min/día); $\bar{x}$ (DE)/mdn	420.25	430.00	410.27	410.00	418.78	425.00	415.18	430.00	.858 <sup>b</sup>
	(44.62)		(75.18)		(48.02)		(51.76)		

Fuente: Elaboración propia, % Porcentaje, f Frecuencia, AF Actividad física  $\bar{x}$  Media, DE Desviación estándar, <sup>a</sup> Prueba Chi-Cuadrada calculado para una tabla 4x2, <sup>b</sup> Análisis de Varianza, n Muestra

Para identificar la correlación entre edad, tiempo de actividad física en el trabajo, desplazamiento, tiempo libre y tiempo sedentario con número de factores de RCV se utilizó una correlación de Spearman, Tabla 11. La edad resultó altamente significativa en la asociación con RCV, y los minutos de AF moderada en el tiempo libre y tiempo sedentario resultaron moderadamente significativa.

**Tabla 11.**  
*Análisis de correlación de Spearman para el RCV*

Variable	Coefficiente de correlación	Valor de p
Edad	.326	.000
Minutos de AF intensa en el trabajo	---	---
Minutos de AF moderada en el trabajo	-.028	.721
Minutos de actividad de desplazamiento	.009	.721
Minutos de AF intensa en el tiempo libre	-.069	.378
Minutos de AF moderada en el tiempo libre	-.165	.034
Tiempo sedentario	.157	.044

*Fuente: Elaboración propia, AF Actividad física RCV Riesgo cardiovascular*

El modelo de regresión lineal general se realizó con las variables con relación significativa, sin embargo, el modelo no mostró significancia estadística (Tabla 12), Al realizar modelo de ajuste, las variables que se ajustaron al modelo significativo fueron minutos de AF moderada en el tiempo libre y Tiempo sedentario ( $p = 0.010$ ), es decir, en este modelo estas dos variables son las influyen en la aparición de factores de riesgo cardiovascular.

**Tabla 12.**  
*Modelos de regresión de las variables edad, minutos de actividad física y sedentarismo sobre el riesgo cardiovascular*

Modelo	Coefficientes no estandarizados		Coefficientes estandarizados	t	Sig.
	B	DE	Beta		
1 (Constante)	1.953	1.103		1.762	0.080
Edad	.009	.016	.046	.585	.559
Minutos de AF moderada en el tiempo libre	.003	.003	.101	1.124	.263
Tiempo sedentario	.002	.002	.095	1.063	.289
2 (Constante)	2.336	.893		2.615	.010
Minutos de AF moderada en el tiempo libre	.003	.002	.093	1.076	.284
Tiempo sedentario	.002	.002	.098	1.098	.274

*Fuente: Elaboración propia, t student, B Estadístico de regresión, Sig. Significancia*

## Etapa 2

En esta etapa 2 se explora la capacidad y aptitud física de los trabajadores con riesgo cardiovascular pre y post intervención, y el estrés percibido en trabajadores pre y post intervención. También examina el efecto de la intervención de actividad física sobre el riesgo cardiovascular en trabajadores del Hospital General de Guasave.

### Datos de los participantes

Participaron 29 sujetos que en la etapa 1 clasificaron con 5 o más factores de riesgo cardiovascular ( $\bar{x} = 6.24$ ,  $DE = 1.4$ ), entre ellos el IMC y perímetro abdominal, ambos clasifican en condición de obesidad, también se observan que el promedio de los valores de presión arterial sistólica y diastólicas están por encima de las cifras consideradas como normales. Adicional a los factores evaluados en la etapa 1 se evaluaron indicadores de química sanguínea, se observó que la media de la glucosa y triglicéridos está por encima de los valores de referencia (Tabla 13).

**Tabla 13.**

*Datos descriptivos sociodemográficos y de salud de los trabajadores del hospital*

Variable (n=29)	$\bar{x}$	DE	Mdn	Min-Máx
Edad (años)	46.34	6.72	47.00	34.00-59.00
Perímetro abdominal (cm)	99.82	15.08	102.00	78.00-136.0
Mujeres (n=27)	98.59	14.86	96.00	78.00-136.00
Hombres (n=2)	116.50	4.94	116.50	113-120.00
TAS (mm/hg)	127.58	15.03	140.00	90.00-140.00
TAD (mm/hg)	83.44	8.56	90.00	60.00-90.00
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	32.30	6.06	32.30	24.90-54.70
Glucosa (mg/dl)	119.98	62.70	99.00	79.00-314.70
Urea (mg/dl)	29.92	6.51	29.90	20.90-49.30
Creatinina (mg/dl)	.88	.18	.85	.59-1.60
Ácido úrico (mg/dl)	4.41	1.29	4.50	2.40-7.20
Colesterol (mg/dl)	195.53	54.38	182.00	140.00-432.00
Triglicéridos (mg/dl)	220.84	212.47	163.00	96.00-1211.00
No. Factores de RCV	6.24	1.4	6.00	5.00-9.00

*Fuente: Elaboración propia, n Muestra,  $\bar{x}$  Media, DE Desviación estándar, Mdn Mediana, Min-Máx Valor Mínimo y Máximo, TAS presión arterial sistólica, TAD Presión arterial diastólica, IMC Índice de masa corporal, RCV Riesgo cardiovascular, mg/dl Miligramos por decilitros, mm/hg Mililitros de mercurio*

Respecto a la actividad física se valoró el nivel de actividad física mediante acelerómetro en la que se obtuvo el registro de los promedios semanales de Met's/día, AF ligera, capacidad mediante el test de rockpot y aptitud física. El nivel de actividad física de la población en estudio

se considera bajo ( $\bar{x} = 1.053$ ,  $DE = .032$ ), y el tiempo sedentario fue alto ( $\bar{x} = 1139.26$ ,  $DE = 80.84$ ). Referente a la capacidad física el  $VO_2MAX$  consumido fue muy pobre ( $\bar{x} = 11.08$ ,  $DE = 6.45$ ). En el rubro de aptitud física la velocidad promedio fue 18 minutos ( $\bar{x} = 18.81$ ,  $DE = 1.68$ ). El resto de los parámetros se pueden observar en la tabla 14.

**Tabla 14.**

*Datos descriptivos de actividad física, capacidad y aptitud física*

Variable	(n = 19)	$\bar{x}$	DE	Mdn	Min-Máx
<b>Actividad física</b>					
Mets/día		1.053	.032	1.04	1.01-1.14
AF ligera (min)		285.55	76.70	288.62	120.50-431.38
AF moderada (min)		15.15	9.74	11.62	1.38-42.50
AF Vigorosa (min)		.025	.102	.000	.00-.50
Tiempo sedentario (min)		1139.26	80.84	1129.25	979.25-1311.50
<b>Capacidad Física</b>					
Resistencia Cardiovascular		535.41	44.97	545.00	450.00-610.00
Tiempo (min)		19.66	1.78	19.46	17.09-24.12
FCR ( $X^1$ )		63.31	18.14	65.00	29.00-100.00
FCM ( $X^1$ )		160.89	32.07	154.00	117.00-213.00
$VO_2MAX$		11.08	6.45	10.16	1.00-23.06
<b>Aptitud Física</b>					
Equilibrio (min)		46.43	19.67	60.00	3.50-30.00
Fuerza de piernas (rep)		10.75	1.80	10.00	8.00-14.00
Fuerza de brazos (rep)		17.93	3.05	18.00	10.00-26.00
Flexibilidad de piernas (cm)		4.55	7.48	.000	.00-30.00
Flexibilidad de brazos (cm)		6.51	5.69	1.11	4.30-8.19
Agilidad (min)		6.40	1.11	6.60	4.30-8.19
Velocidad (min)		18.81	1.68	18.85	15.97-21.70

*Fuente: Elaboración propia, n=Muestra,  $\bar{x}$  Media, DE Desviación estándar, Mdn Mediana, Min-Máx Valor Mínimo y Máximo, min= minutos,  $X^1$  Frecuencia por minuto, rep Repeticiones, cm= Centímetros, FCR Frecuencia cardiaca en reposo, FCM Frecuencia cardiaca máxima,  $VO_2MAX$  Volumen máximo de oxígeno*

En relación con el nivel de estrés se obtuvieron promedios se percibe que el estrés por COVID-19(EEP-10-C), puntúa ligeramente mayor que la escala de estrés percibido (EEP) (16.17;  $DE=5.31$  vs 15.24;  $DE=5.71$ ), sin embargo, las puntuaciones se ubican por debajo del puntaje medio al considerarse una puntuación máxima de 40 puntos en cada una de las escalas. La EEP-10-C ofrece categorizar en estrés moderado y estrés alto, la mayor proporción de los participantes (93.1%) clasificó en moderado (Tabla 15).

**Tabla 15.***Datos descriptivos del Estrés percibido y estrés percibido por COVID-19*

Variable	$\bar{x}$	DE	Mdn	Min-Máx
EEP	15.24	5.71	15.00	7.00-29.00
EEP-10-C	16.17	5.31	16.00	8.00-27.00
Variable	$\bar{x}$	DE	Mdn	Min-Máx
Categorización de EEP-10-C		f	%	
Moderado		27	93.1	
Alto		2	6.9	

Fuente: Elaboración propia, n Muestra,  $\bar{x}$  Media, DE Desviación estándar, Mdn Mediana, Min-Máx Valor Mínimo y Máximo, EEP Escala de percepción de estrés, EEP-10-C Escala de percepción de estrés por Covid, f Frecuencia, % Porcentaje

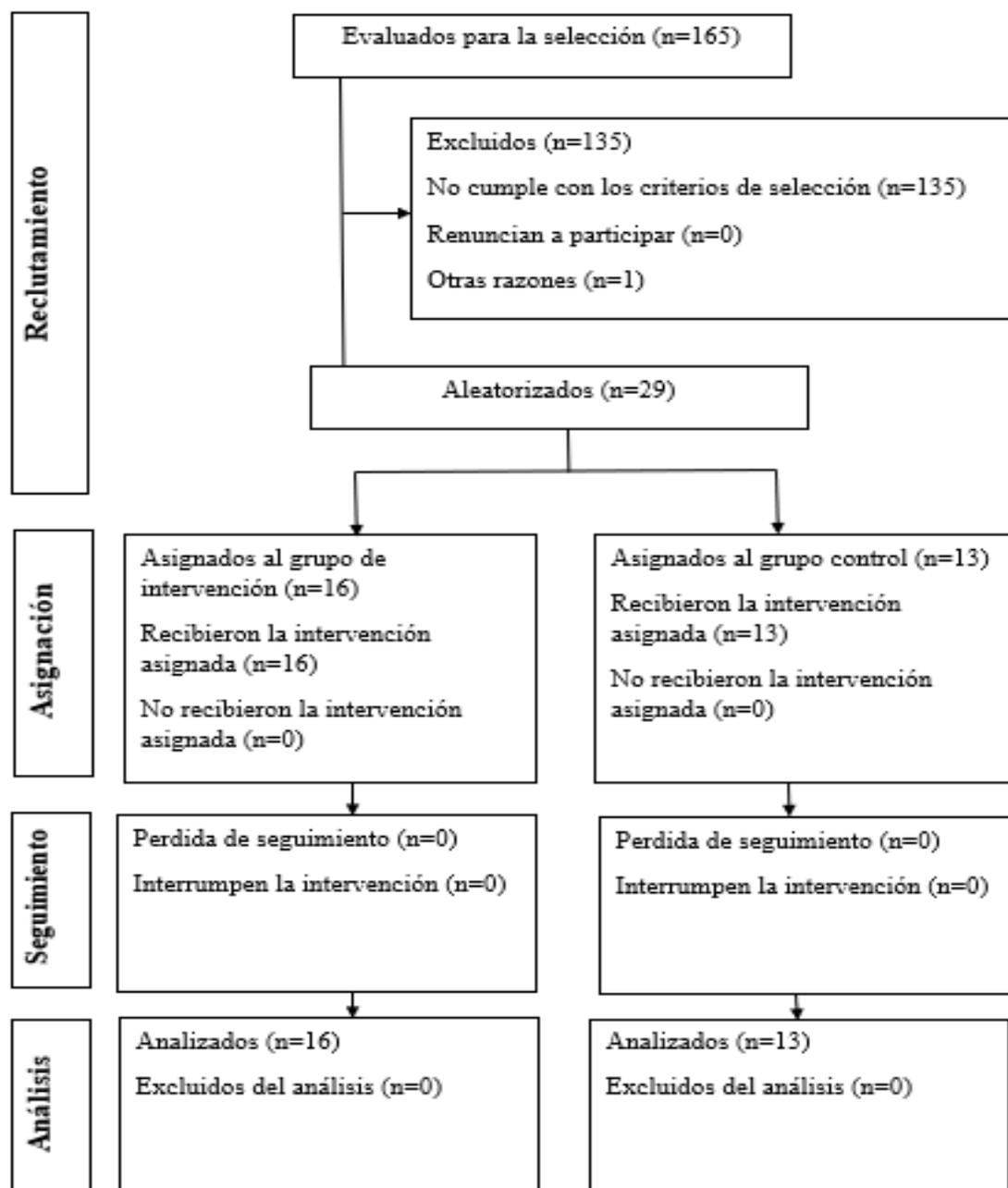
### Factibilidad de la intervención

Se analizó la factibilidad y aceptabilidad del estudio se evaluaron a través de estadística descriptiva y análisis de los registros del diario de campo y comentarios que los participantes realizaban de la intervención mediante una encuesta de satisfacción que se aplicaba cada mes durante el periodo de intervención (en total 3 encuestas, una por mes, clasificadas como E1, E2 y E3 respectivamente).

Los criterios de factibilidad que se evaluaron fueron reclutamiento y Respuesta a las sesiones (asistencia/adherencia y retención). Se cumplió con lo planeado para el tiempo de reclutamiento, en cuanto a la estrategia solo se contactó personalmente a los potenciales participantes para realizarles la invitación, de 30 invitaciones, un participante rechazó por tener 2 empleos. A los individuos que aceptaron se les asignó en 16 al grupo experimental (GE) y 13 Grupo control (GC).

Figura 2.

Diagrama de flujo CONSORT



Fuente: Elaboración propia

## Respuesta a Sesiones

Todos los participantes concluyeron las sesiones de intervención, no se presentaron bajas, la asistencia se mantuvo en un 95%, cifra mayor a lo esperado (Tabla 16).

**Tabla 16**

*Análisis de los criterios de factibilidad, registros en diario de campo*

Fases	Criterios	Planeado	Realizado
Reclutamiento	Tiempo de reclutamiento	2 semanas	2 semanas
	Estrategias de reclutamiento	Contacto telefónico	Contacto personal
	Rechazo para participar	Contacto personal 0	1 Motivo: Tener 2 empleos
Asistencia/Adherencia	Bajas/razones de bajas	0	0
	Asistencia a sesiones (días)	85% de asistencia	95% de asistencia
	Sesiones terminadas	36	35
	Eventos en sesiones	0	1 evento Motivo: Suspensión por lluvia durante la sesión
Retención	Estrategias de retención	Monitoreo a través de WhatsApp	
		Sesiones no monótonas	
	Tasa de retención	100%	100%

*Fuente: Elaboración propia*

## Estructura y contenido

Se desarrollaron 36 sesiones, cada una tres veces por semana (12 semanas) con duración de cuarenta minutos cada una. Las sesiones se programaron con base a la evidencia publicada, sin embargo, los participantes, comentaban que les gustaría que se llevara más días a la semana.

*“Me gusta en si el programa, pero me gustaría fuera diariamente”* (Femenino, 50 años, E1).

*“En lo personal me sentí bien en todo, no sabría que sugerir para mejorar, quizá un día más, en vez de 3 días fueran 4”* (Femenino, 47 años, E3).

Respecto a la intensidad, la intervención comenzó la sesión uno con una intensidad baja (50% de FCM) que aumentó cada dos semanas hasta terminar la intervención trabajando a una intensidad elevada (semana 11 y 12 al 80% de FCM). En la mayoría de los participantes la intensidad trabajada fue adecuada, solo un participante refirió que le hubiese gustado mayor intensidad cuando se le cuestiono por sugerencias de mejora en la primera encuesta, sin embargo, este comentario ya no fue sugerencia de mejora en la encuesta 2 y 3:

*“Mayor intensidad”* (Masculino, 37 años, E1).

En relación la estructura general y aceptación de los participantes, se observaron comentarios de gusto con la intervención desde la primera encuesta, y fue constante en las dos encuestas subsecuentes a la pregunta *¿Qué le agradó del programa?:*

*“Las actividades y la convivencia con los demás participantes”* (Femenino, 34 años, E3)

*“Todo me ha gustado, estoy satisfecha y volvería a participar. Es por mi salud”/ “Todo me gusto, definitivamente me siento mejor y volvería a participar, muchas gracias”* (Femenino, 52 años, E1/E3)

*“Todo fue de mi agrado, muy satisfecha con las actividades y el personal que nos ayudó a realizar las actividades”* (Femenino, 40 años, E3)

Respecto a la evaluación del programa, satisfacción con el instructor, auxiliares, ejercicio, intensidad y otros parámetros se observa que las respuestas se mantuvieron constantes con respuestas aceptables de satisfacción en la primera y segunda encuesta y mejoraron para la tercera encuesta (final) a excepción de la intensidad en la que se mantuvo en “bien” en el 100% de los participantes en las primeras dos evaluaciones y en la encuesta final se encontró que una persona refirió el ejercicio “muy ligero” los datos se observan en la tabla 17.

**Tabla 17.**  
*Encuesta de Satisfacción*

Elementos de satisfacción (n = 16)	Encuesta 1		Encuesta 2		Encuesta 3	
	f	%	f	%	f	%
<i>Evaluación del programa</i>						
Excelente	13	81.3	13	81.3	15	93.8
Bueno	3	18.8	3	18.8	1	6.3
<i>Agrado de los ejercicios</i>						
Si definitivamente	9	56.3	9	56.3	12	75.0

Elementos de satisfacción (n = 16)	Encuesta 1		Encuesta 2		Encuesta 3	
	f	%	f	%	f	%
Si en general	7	43.8	7	43.8	4	25.0
<i>Intensidad</i>						
Bien, pude hacer todos los ejercicios	16	100	16	100	15	93.8
Muy ligero, sentí que no me ejercitaba	--	--	--	--	1	93.8
<i>Satisfacción con el instructor</i>						
Muy satisfecho	16	100	16	100	16	100
<i>Satisfacción con los auxiliares</i>						
Muy satisfecho	13	81.3	13	81.3	16	100
Moderadamente satisfecho	3	18.8	3	18.8	--	--
<i>Satisfacción con la ayuda recibida durante la sesión</i>						
Muy satisfecho	16	100	16	100	16	100
<i>Percepción de mejora en capacidad física</i>						
Si definitivamente	15	93.8	15	93.8	15	93.8
Si en general	1	6.3	1	6.3	1	6.3
<i>Percepción de disminución del estrés</i>						
Si definitivamente	10	62.5	10	62.5	13	81.3
Si en general	6	37.5	6	37.5	3	18.8
<i>Percepción de mejoría en la salud</i>						
Si definitivamente	11	68.8	11	68.8	13	81.3
Si en general	5	31.3	5	31.3	3	18.8
<i>Volvería a participar en el programa</i>						
Si, con seguridad	13	81.3	13	81.3	16	100
Creo que si	6	18.8	6	18.8	--	--

Fuente: Elaboración propia, % Porcentaje, f Frecuencia, n Muestra

## Eventos Inesperados

Se presentó una situación que provocó la suspensión de la sesión número 25 del programa de actividad física. El evento inesperado fue la presencia de lluvia al inicio de la sesión, los participantes y los instructores se resguardaron en sus vehículos mientras terminaba la lluvia. Una vez pasada la situación se valoró el campo de entrenamiento, sin embargo, no fue posible continuar con la sesión por exceso de agua dentro del campo. Al finalizar las 12 semanas del programa no se repuso dicha sesión debido al cumplimiento favorable de los sujetos a las sesiones.

Para comprobar la homogeneidad de los grupos pre-intervención, se realizó la prueba U de Mann-Withey para las variables de interés, los resultados sugieren que las diferencias

observadas entre grupos antes de la intervención no son estadísticamente significativas a excepción de Resistencia cardiovascular (tabla 18)

**Tabla 18.**  
*Prueba de homogeneidad de grupos pre-intervención*

Variable	Grupo Control (n= 13)			Grupo Experimental (n=16)			p
	$\bar{x}$	DE	Mdn	$\bar{x}$	DE	Mdn	
Edad	46.34	6.72	47.00	46.34	6.72	47.00	.746
Perímetro abdominal	99.82	15.08	102.00	99.82	15.08	102.00	.351
Mujeres	100.20	15.53	100.50	97.06	14.67	93.00	.347
Hombres	120.00	--	120.00	113.00	--	113.00	1.00
TAS (mm/hg)	127.58	15.03	140.00	127.58	15.03	140.00	.589
TAD (mm/hg)	83.44	8.56	90.00	83.44	8.56	90.00	.880
IMC	32.30	6.06	32.30	32.30	6.06	32.30	.215
Glucosa (mg/dl)	119.98	62.70	99.00	119.98	62.70	99.00	.068
Urea (mg/dl)	29.92	6.51	29.90	29.92	6.51	29.90	.531
Creatinina (mg/dl)	.88	.18	.85	.88	.18	.85	.475
Ácido úrico (mg/dl)	4.41	1.29	4.50	4.41	1.29	4.50	.846
Colesterol (mg/dl)	195.53	54.38	182.00	195.53	54.38	182.00	.398
Triglicéridos (mg/dl)	220.84	212.47	163.00	220.84	212.47	163.00	1.00
No. Factores de RCV	6.24	1.4	6.00	6.24	1.4	6.00	.268
<b>Actividad física</b>							
Mets/día	1.05	.031	1.04	1.05	.033	1.04	.531
AF ligera (min)	287.92	73.13	288.00	283.62	81.81	294.56	.938
AF moderada (min)	15.64	9.21	13.50	14.76	10.68	10.44	.423
AF Vigorosa (min)	0.0192	.069	.000	0.031	.125	.000	1.00
Tiempo sedentario (min)	1136.41	77.45	1147.50	1141.57	85.95	1124.43	.846
<b>Capacidad Física</b>							
Resistencia Cardiovascular	511.69	39.05	515.00	554.68	40.84	560.00	.005
Tiempo	20.09	2.00	19.55	511.69	39.05	515.00	.329
FCR (X <sup>l</sup> )	64.61	18.05	65.00	62.25	18.74	64.00	.682
FCM (X <sup>l</sup> )	154.30	31.69	150.00	166.25	32.38	161.00	.374
VO <sub>2</sub> MAX	10.58	7.10	10.16	11.49	6.09	11.18	.779
<b>Aptitud Física</b>							
Equilibrio (min)	41.93	21.17	51.35	50.09	18.22	60.00	.268
Fuerza de piernas (rep)	10.61	1.98	10.00	10.87	1.75	10.50	.650
Fuerza de brazos (rep)	17.69	2.42	19.00	18.12	3.55	18.12	.914
Flexibilidad de piernas (cm)	4.23	5.70	.000	4.81	8.84	.000	.682
Flexibilidad de brazos (cm)	6.38	6.07	6.00	6.62	5.56	7.00	.746
Agilidad (min)	6.49	1.22	6.80	6.32	1.05	3.28	.589
Velocidad (min)	19.36	1.73	20.30	18.37	1.54	18.34	.170

Variable	Grupo Control (n= 13)			Grupo Experimental (n=16)			p
	$\bar{x}$	DE	Mdn	$\bar{x}$	DE	Mdn	
EEP	14.76	5.26	15.00	15.62	6.19	14.00	.682
EEP-10-C	16.69	4.95	17.00	15.75	5.72	14.50	.423

Fuente: Elaboración propia, n Muestra,  $\bar{x}$  Media, DE Desviación estándar, Mdn Mediana, Min-Máx Valor Mínimo y Máximo, min Minutos,  $X^l$  Frecuencia por minuto, rep Repeticiones, cm Centímetros, FCR Frecuencia cardiaca en reposo, FCM Frecuencia cardiaca máxima,  $VO_2MAX$  Volumen máximo de oxígeno, EEP Escala de percepción de estrés, EEP-10-C Escala de percepción de estrés por Covid

Para analizar la diferencias de los factores de riesgo cardiovascular intra grupos (pre y post intervención), se realizó la prueba de rangos con signos de Wilcoxon (Tabla 19) en el grupo control no se observaron estadísticamente significativas a excepción de Ácido Úrico sin embargo al observar los datos la media de este aumentó al final de las 12 semanas, por su parte el grupo experimental mostro diferencia en la presión arterial sistólica ( $p < 0.01$ ) y diastólica ( $p < 0.05$ ) y Urea ( $p < 0.01$ ). Para la comparación entre grupos se ejecutó una U de Mann-Whitney se observó diferencia significativa en la presión arterial sistólica ( $p < 0.01$ ) y diastólica ( $p = 0.05$ ) y Glucosa ( $p < 0.05$ ).

En cuanto a la actividad física se refiere la prueba de diferencia intra grupos (pre y post intervención), se realizó la prueba de rangos con signos de Wilcoxon (Tabla 20) en el grupo control se observó estadística significativa en velocidad del test de aptitud ( $p < 0.01$ ). Mientras que el grupo experimental no se encontró diferencias en la actividad física evaluada por acelerometría, pero casi todas condiciones de capacidad física, a excepción de la FCM. En cuanto al análisis de aptitud sólo no se presentó diferencia estadísticamente significativa en el equilibrio. Para la comparación entre grupos se ejecutó una U de Mann-Whitney, no se observó diferencia entre grupos en la medición de actividad física por acelerometría, respecto a la capacidad física, se percibe diferencia significativa Resistencia cardiovascular, tiempo Y ( $p \leq 0.01$ ) y de la aptitud física en la mayoría de los criterios se observó diferencias a excepción de Flexibilidad de piernas y brazos.

En relación con el estrés, no se encontró diferencia intra-grupo tanto para el GC como para el GE, ni diferencias entre grupos (Tabla 21).

**Tabla 19.***Análisis de diferencias intra grupos y entre grupos*

Variable	Grupo Control (n= 13)						Grupo Experimental (n=16)						Ude Mann- Whitney <i>p</i>		
	$\bar{x}$	Pre <i>DE</i>	Mdn	$\bar{x}$	Post <i>DE</i>	Mdn	<i>p</i>	$\bar{x}$	Pre <i>DE</i>	Mdn	$\bar{x}$	Post <i>DE</i>		Mdn	<i>p</i>
TAS (mm/hg)	127.58	15.03	140.00	129.23	14.97	140.00	1.00	127.58	15.03	140.00	106.37	28.04	110.00	.004	.004
TAD (mm/hg)	83.44	8.56	90.00	83.07	10.31	90.00	1.00	83.44	8.56	90.00	75.62	10.30	75.00	.015	.050
IMC	32.30	6.06	32.30	33.27	5.40	32.90	.593	32.30	6.06	32.30	31.15	4.00	31.05	.897	.249
Glucosa (mg/dl)	119.98	62.70	99.00	131.53	67.20	110.00	.861	119.98	62.70	99.00	98.50	25.59	90.50	.325	.020
Urea (mg/dl)	29.92	6.51	29.90	30.37	7.96	28.90	.196	29.92	6.51	29.90	27.35	2.92	26.00	.030	.268
Creatinina (mg/dl)	.88	.18	.85	.934	.286	.860	.098	.88	.18	.85	.875	.051	.885	.679	.503
Ácido úrico (mg/dl)	4.41	1.29	4.50	5.03	1.70	5.20	.012	4.41	1.29	4.50	4.49	1.17	4.35	.717	.449
Colesterol (mg/dl)	195.53	54.38	182.00	181.46	20.97	182.00	.278	195.53	54.38	182.00	190.12	35.50	190.50	.918	.559
Triglicéridos (mg/dl)	220.84	212.47	163.00	194.15	119.85	144.00	1.00	220.84	212.47	163.00	177.43	77.79	163.50	.717	1.00

*Fuente: Elaboración propia,  $\bar{x}$  Media, DE Desviación estándar, Mdn Mediana, TAS Presión arterial sistólica, TAD Presión arterial diastólica, IMC Índice de masa corporal, % Porcentaje, f Frecuencia, n Muestra, mg/dl Miligramos por decilitros, No. Número, RCV Riesgo cardiovascular, mm/hg Mililitros de mercurio*

**Tabla 20.**  
Diferencia de medias entre GC y GE respecto a las variables de actividad física

Variable	Grupo Control (n= 13)							Grupo Experimental (n=16)							U de Mann- Whitney y <i>p</i>
	Pre			Post				pre			Post				
	$\bar{x}$	DE	Mdn	$\bar{x}$	DE	Mdn	<i>p</i>	$\bar{x}$	DE	Mdn	$\bar{x}$	DE	Mdn	<i>p</i>	
<b>Actividad física</b>															
Mets/día	1.05	.031	1.04	1.05	.035	1.04	.70 1	1.05	.033	1.04	1.05	.044	1.03	.609	.880
AF ligera (min)	287.9 2	73.1 3	288.0 0	281.0 5	90.6 1	258.6 2	.60 0	283.6 2	81.8 1	294.5 6	314.3 8	77.6 9	342.00	.173	.083
AF moderada (min)	15.64	9.21	13.50	14.70	10.3 7	11.37	.70 1	14.76	10.6 8	10.44	15.98	12.6 7	12.18	.570	1.00
AF Vigorosa (min)	0.019 2	.069	.000	.000	.000	.000	.31 7	0.031	.125	.000	.1094	.328	.000	.180	.589
Tiempo sedentario (min)	1136. 41	77.4 5	1147. 50	1144. 24	93.8 8	1161. 50	.50 7	1141. 57	85.9 5	1124. 43	1109. 52	82.4 2	1088.2 5	.256	.092
<b>Capacidad Física</b>															
Resistencia Cardiovascular	511.6 9	39.0 5	515.0 0	509.9 2	44.5 9	520.0 0	.95 9	554.6 8	40.8 4	560.0 0	646.3 1	42.0 6	645.50	.000	.000
Tiempo (min)	20.09	2.00	19.55	18.98	2.82	19.17	.65 0	511.6 9	39.0 5	515.0 0	15.91	.846	15.86	.000	.001
FCR (X <sup>1</sup> )	64.61	18.0 5	65.00	69.23	19.0 4	69.00	.07 2	62.25	18.7 4	64.00	75.49	12.9 6	75.00	.017	.351

Variable	Grupo Control (n= 13)							Grupo Experimental (n=16)							U de Mann- Whitne y
	Pre		Mdn	Post		p	Pre		Post		p	p			
	$\bar{x}$	DE		$\bar{x}$	DE		$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE					
FCM (X <sup>l</sup> )	154.3 0	31.6 9	150.0 0	149.4 6	22.6 4	142.0 0	.77 8	166.2 5	32.3 8	161.0 0	149.5 0	17.5 5	148.00	.109	.619
VO <sub>2</sub> MAX	10.58	7.10	10.16	14.28	10.1 3	13.10	.06 8	11.49	6.09	11.18	26.62	7.28	26.75	.001	.002
<b>Aptitud Física</b>															
Equilibrio (min)	41.93	21.1 7	51.35	45.30	21.1 2	57.00	.68 9	50.09	18.2 2	60.00	60.00	.000	60.00	.068	.001
Fuerza de piernas (rep)	10.61	1.98	10.00	10.84	1.99	11.00	.43 5	10.87	1.75	10.50	15.06	1.48	15.00	.001	.000
Fuerza de brazos (rep)	17.69	2.42	19.00	17.76	2.61	19.00	.78 5	18.12	3.55	18.12	24.56	3.70	25.00	.000	.000
Flexibilidad de piernas (cm)	4.23	5.70	.000	3.15	4.98	.000	.31 7	4.81	8.84	.000	.3750	1.50	.000	.043	.132
Flexibilidad de brazos (cm)	6.38	6.07	6.00	5.92	6.35	6.00	.65 5	6.62	5.56	7.00	2.56	2.98	2.00	.003	.184
Agilidad (min)	6.49	1.22	6.80	6.70	1.26	7.00	.15 1	6.32	1.05	3.28	4.98	.791	4.94	.001	.000
Velocidad (min)	19.36	1.73	20.30	19.76	1.78	20.45	.00 1	18.37	1.54	18.34	16.66	1.53	16.76	.001	.000

Fuente: Elaboración propia, n Muestra,  $\bar{x}$  Media, DE Desviación estándar, Mdn Mediana, Min-Max Valor Mínimo y Máximo, min Minutos, X<sup>l</sup> Frecuencia por minuto, rep Repeticiones, cm Centímetros, FCR Frecuencia cardiaca en reposo, FCM Frecuencia cardiaca máxima, VO<sub>2</sub>MAX Volumen máximo de oxígeno

**Tabla 21.***Diferencia de medias entre GC y GE respecto a las variables estrés*

Variable	Grupo Control (n= 13)						Grupo Experimental (n=16)						U de Mann- Whitney		
	Pre			post			Pre			post					
	$\bar{x}$	DE	Mdn	$\bar{x}$	DE	Mdn	$p$	$\bar{x}$	DE	Mdn	$\bar{x}$	DE		Mdn	$p$
EEP	14.76	5.26	15.00	14.76	5.26	15.00	.465	15.62	6.19	14.00	15.62	6.19	14.00	.277	.812
EEP-10-C	16.69	4.95	17.00	16.69	4.95	17.00	.040	15.75	5.72	14.50	15.75	5.72	14.50	.571	.503

*Fuente: Elaboración propia, n Muestra,  $\bar{x}$  Media, DE Desviación estándar, Mdn Mediana, Min-Máx Valor Mínimo y Máximo, EEP Escala de percepción de estrés, EEP-10-C Escala de percepción de estrés por Covid*

## Discusión

El propósito de este estudio fue examinar el efecto de la intervención de actividad física sobre el riesgo cardiovascular en trabajadores del Hospital General de Guasave. Dentro de los resultados más importantes podemos mencionar que hubo cambios significativos en la presión arterial sistólica y diastólica y urea. En cuanto a la actividad física se refiere no se encontraron diferencias en la medición por acelerometría, pero si, casi todas las condiciones de capacidad física, a excepción de la FCM. En cuanto al análisis de aptitud sólo no se presentó diferencia estadísticamente significativa en el equilibrio.

Hoy en día, el mejor método de predicción para enfermedades cardíacas son las puntuaciones de riesgo cardiovascular (Iarraza, 2018), con fundamento en lo anterior, nuestro proyecto se desarrolló en dos etapas, en la primera se analizó los factores de riesgo cardiovascular presentes en trabajadores del Hospital General de Guasave, a través del Test de Framingham y recomendaciones de Sociedades Europeas, posterior se identificaron a las personas con mayor riesgo para en una segunda etapa realizar en ellos un programa de actividad física.

El estudio realizado por Sánchez et al. (2015), tiene similitud con la etapa I de esta investigación, ambas pretendieron conocer la estimación del riesgo cardiovascular en una población de 180 y 165 sujetos respectivamente, predominando la participación del sexo femenino en ambas, en contraste con Gutiérrez et al. (2017) donde el 78 % de los participantes fueron masculinos. Esto se debe al tipo de empleo de los sujetos, por ejemplo en un hospital la mayor parte de los trabajadores pertenecen a enfermería, a su vez esta profesión es más demandante por el sexo femenino, por tanto, la sugerencia de extender estudios como este en comunidad o empleos donde la participación de hombre y mujeres sea similar, esto para comprobar resultados en ambos géneros y a su vez estos obtengan las mismas oportunidades y beneficios de salud. El análisis de los factores de RCV en trabajadores de dicho hospital indica que las mujeres presentan mayor número de factores de riesgo cardiovascular que los hombres. Estos resultados tienen similitud con lo expuesto por García (2018), quien manifiesta que en la última década se ha reconocido a las enfermedades cardiovasculares como la principal causa de morbilidad y mortalidad en personas adultas del sexo femenino. Esto puede deberse a los cambios en el metabolismo ocasionado principalmente por cambios hormonales de este género

(estrógenos) (Moya et al., 2021). Respecto a los datos de salud, Sánchez et al. (2015) reportan que los factores de riesgo más importantes fueron la hipertensión arterial, obesidad, fumar, IMC y dislipidemias, mientras que en nuestro estudio destaca que la media del perímetro abdominal, TAS e IMC fueron en parámetros superiores a las recomendaciones de salud. Sin duda parámetros de sobrepeso-obesidad siguen siendo altos para la mayoría de la población incluso en aquellos que promueven la salud. Sobrepeso y Obesidad se conocen como detonantes de alteraciones metabólicas y fisiológicas que desencadenan otras morbilidades.

En España, Álvarez-Fernández et al. (2019), realizaron un estudio transversal con el objetivo de evaluar si la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a condiciones laborales como el trabajo nocturno debería incluir la evaluación del riesgo cardiovascular. Estos autores reportan que el 38% de trabajadores estuvo expuesto o relacionado con una mayor prevalencia de patología cardiovascular. La presente investigación tuvo un comportamiento similar, el 36.3% de los sujetos clasificaron con mayor riesgo cardiovascular, destacando el tabaquismo y antecedentes de familiares con cardiopatía. Al igual que el estudio de Alvarez-Fernandez et al., nuestra población obtuvo un porcentaje alto sobre el número total de factores de riesgo cardiovascular, obteniendo cerca del 40%. Aún falta mayor investigación sobre los cambios fisiológicos que ocurren al estar activo durante horas nocturnas, no obstante, Su et al. (2021) en un meta-análisis concluyeron que exponerse a turnos nocturnos puede provocar mayor riesgo de muerte debido a eventos cardiovasculares, con esto, puede inferirse que el turno nocturno puede tener un efecto perjudicial para la salud y la longevidad.

Por su parte, Norte et al. (2016), analizaron factores de riesgo de ECV en 124 trabajadores de 25 a 68 años de edad, adscritos a la Universidad de Alicante, España, siendo la muestra y edad similar en nuestra investigación. Sus resultados manifiestan que la mayor parte de los trabajadores realizan actividad física de manera habitual, no fuman y presentan peso normal, caso contrario a la población de nuestro estudio. Los sujetos reportaron realizar poca actividad física y pasar largos periodos de tiempo sedentarios, tanto en su trabajo como en el tiempo libre.

Los factores de riesgo cardiovascular con mayor presencia en la población en estudio fueron el IMC, obesidad, presión arterial sistólica y diastólica, colesterol alto y diabetes mellitus. De acuerdo con (López et al., 2016) estos factores se clasifican como *modificables*, precisamente

los de mayor interés, ya que en ellos cabe actuar de forma preventiva. Por su parte García (2018) determinaron que la prevalencia de factores de riesgo modificables ha aumentado de forma considerable en las últimas décadas. En este contexto, la Asociación Americana del Corazón (AHA, 2017) expuso que gran parte de los pacientes con diabetes muere de algún tipo de enfermedad cardiovascular. Sin duda alguna, nuestra población en estudio debe considerarse con riesgo cardiovascular, por lo que se recomienda la implementación de programas supervisados de actividad física en las instituciones de salud.

Así mismo, Schulz et al. (2015) reportan un comportamiento diferenciado de actividad física entre mujeres y hombres: mientras la mitad de las mujeres tienen actividad física insuficiente, los hombres tienen actividad física intensa. En contraste con nuestro estudio donde la totalidad de la población reporto no realizar actividad física intensa. Sin embargo, estos autores manifiestan que más del 70% se define como sedentario, similar con nuestra investigación donde se reporta una media de 416.6 minutos de tiempo sedentario, lo que representa casi 7 horas al día, tiempo similar al que reportan López et al. (2016) con más de 6 horas de tiempo sedentario al día. El tiempo que pasan siendo sedentarios estas poblaciones aumenta la posibilidad de desarrollar un evento cardiovascular, ya que la inactividad física tiene efectos negativos en la salud y se refleja en la morbilidad-mortalidad a nivel global (Mahecha, 2017).

Respecto a la etapa II, aunque el tamaño de muestra fue pequeño ( $n=29$ ) para poder señalar datos de efectividad significativos, los reportes de factibilidad y aceptabilidad por parte de los participantes ( $n=16$ ) resultaron alentadores. La capacitación de los facilitadores se llevó a cabo para asegurar la fidelidad del estudio, para ello se entregó un manual de operaciones en físico en donde se mostraba el plan de intervención, procedimiento para las mediciones, uso de equipo y comentarios generales sobre trato de los participantes, Esta estrategia coincide con Silveira et al. (2019), quienes manifiestan la necesidad de contar con un manual operativo e instruir a los auxiliares de ayuda a estandarizar el entrenamiento y minimizar errores. Así mismo, contar con un diario de campo y prever posibles eventos ayudo a mantener la retención y satisfacción de los participantes (Sidani & Braden, 2011). Por otra parte, la opinión de los participantes es indispensable para asegurar la aceptabilidad y por ende la efectividad de la

intervención, los resultados en las tres mediciones de la encuesta de satisfacción, se observa que a los participantes les agradó el programa de actividad física.

Autores como Donath et al. (2015); Puig et al. (2015); Graves et al. (2015); Miyachi et al. (2015); Kyung et al. (2016); Taylor et al. (2016); De Jong et al. (2018); Dewitt et al. (2019); y Piercea et al. (2019), han realizado estudios en empleados que requieren pasar gran parte de su jornada laboral adoptando un estilo de vida sedentario. Esas características son similares en los empleados que pertenecen al área administrativa del Hospital General de Guasave, sin embargo, se observa que el área administrativa se desplaza con mayor frecuencia, número de días y tiempo en minutos que el área médica. El turno de jornada acumulada reporto mayor tiempo de AF moderada en el trabajo. Mientras que los trabajadores del turno nocturno realizan mayor proporción de actividad moderada durante el tiempo libre. En base a lo anterior, podemos decir que el turno influye directamente en los hábitos de actividad física y tiempo sedentario de los empleados de la salud.

El nivel de actividad física de la población medido con acelerometría se considera bajo, mientras que el tiempo sedentario fue alto, lo que se manifiesta por el pobre consumo de  $VO_2MAX$  y cifras bajas de aptitud física. De acuerdo con Schulz et al. (2015), la actividad física es un factor protector del riesgo cardiovascular, en este sentido la OMS (2021) confirma en una hoja descriptiva que la actividad física tiene beneficios significantes en el cuerpo, corazón y mente y contribuye a prevenir y controlar enfermedades no transmitibles como enfermedades cardiovasculares, cáncer y diabetes. Por lo que se considera que se sigan implementando de forma permanente como estrategia de salud prioritaria en empleos que se consideren con poca actividad física. Los empleados que participaron en esta investigación se consideraron como población de riesgo. Mahecha (2017) menciona que es importante recomendar actividad física, ejercicio y deporte a toda la población, ya que existen evidencias científicas de más de 30 años que demuestran los beneficios que aporta para la salud.

Barbosa et al. (2018) buscaron la relación entre actividad física, aptitud física y riesgo cardiovascular encontrando como único factor a la obesidad. Sin embargo, en nuestra investigación el grupo control no presento estadísticas significativas a excepción de ácido úrico, pero al observar los datos la media de este aumentó al final de las 12 semanas. Por su parte el grupo experimental mostro diferencia en la presión arterial sistólica y diastólica y urea. Para la

comparación entre grupos se observó diferencia significativa en la presión arterial sistólica y diastólica y Glucosa. En este contexto, la actividad física supervisada tuvo efectos significativos sobre algunos factores de RCV.

En relación a la aptitud física el grupo de entrenamiento de Camargo et al. (2016) mostró aumentos significativos en la fuerza promedio de la parte superior del cuerpo, la fuerza de la parte inferior del cuerpo y la capacidad cognitiva. Mientras que nuestra investigación en el grupo control observó estadística significativa en velocidad. En cuanto al análisis de aptitud sólo no se presentó diferencia estadísticamente significativa en el equilibrio, también se observó diferencia entre grupos en la medición de actividad física por acelerometría, y de la aptitud física en la mayoría de los criterios se observó diferencias a excepción de flexibilidad de piernas y brazos. Una buena aptitud física en cada persona es un factor positivo para gozar de salud, en este contexto, podemos decir que es importante combinar el ejercicio físico aeróbico con el anaeróbico.

Referente a la percepción de estrés, Cohen et al. (2007) hace a lución lo importante que es generar investigación en las áreas de la salud sobre los factores estresores, debido a la relación de estos con la susceptibilidad, el curso y el pronóstico de diversas condiciones o enfermedades de distintos órganos y sistemas. En base a lo anterior, se aplicaron dos encuestas para conocer la percepción de estrés y estrés por COVID-19 en nuestra población. Se obtuvieron promedios donde se percibe que el estrés por COVID-19 puntúa ligeramente mayor que la escala de estrés percibido, por lo que se clasificó como estrés moderado. En este sentido se debe considerar que la condición laboral que tienen los trabajadores, como el turno, el área o departamento, condiciones de epidemia o pandemia, exceso de trabajo, fatiga o estrés que pudieran desentonar a un evento cardiovascular al adicionarse con los factores de riesgo personales y fisiológicos (Moretti et al., 2021).

### ***Limitaciones y futuras líneas de investigación***

En la etapa I se consideró la evaluación del riesgo cardiovascular según indicadores del test de Framingham y recomendaciones de Sociedades Europeas, aunque son indicadores válidos, el estudio tuviese mayor validez clínica en la identificación de riesgo cardiovascular si se incluyera el análisis con biomarcadores desde esta etapa.

La evaluación de biomarcadores en la etapa II, incluyó glucosa mediante una química sanguínea, para futuros estudios se recomienda realizar análisis de hemoglobina glucosilada ya que esta tiene una relación directa con el control glicémico y enfermedad microvascular, además que no puede ser controlada por el individuo previa a la muestra sanguínea.

Al grupo control se le dieron recomendaciones para la realización de actividad física, sin embargo, no se dio el seguimiento para conocer si estas se llevaron a cabo o no, a pesar de que los resultados no mostraron cambios significativos en este grupo, resultaría relevante contar un registro de actividad de esta población para probar si el hecho de dar recomendaciones es efectivo o no para un cambio de estilo en este factor.

El programa de intervención tuvo control sobre la carga interna y externa de los sujetos, sin embargo, el control nutricional no formo parte del proyecto, en futuras intervenciones de actividad física se recomiendo agregar control nutricional para tener mayor dominio sobre la mayoría de los factores.

La muestra de 29 sujetos durante la etapa 2 de esta investigación se considera como un limitante para realizar un análisis más profundo, por tal motivo se sugiere lo siguiente:

- Replicar la intervención una muestra mayor, para un mejor análisis del efecto del programa
- Dar seguimiento al grupo de intervención a los 6, 9 y 12 meses para analizar el apago a la actividad física que les dejo el programa
- Fomento y gestión de actividad física dentro de las políticas laborales en instituciones de salud, con el propósito de disminuir del tiempo sedentario que pasan los empleados en su jornada laboral
- Incluir la actividad física en población laboral y no laboral considerada con riesgo cardiovascular
- Promover programas de actividad física, en múltiples entornos, buscando la participación constante del individuo, familia y comunidad

## **Conclusión**

En esta investigación participaron 165 trabajadores adscritos al Hospital General de Guasave con edad que oscila entre los 30 a 58 años, el sexo femenino aportó el 63% y el

masculino el 37% de la población en estudio. En relación con la información laboral, el 72 % pertenece al área médica y 45 % al área administrativa, siendo el turno nocturno con mayor proporción de participantes con el 40 %.

El primer objetivo específico planteado fue describir el riesgo cardiovascular y nivel de actividad física en trabajadores del sector salud. En este contexto, la muestra de la población tuvo en promedio 3.78 factores de riesgo presentes de 10 posibles. El 36.3% de los empleados se clasificaron con mayor riesgo cardiovascular. Los factores de riesgo cardiovascular con mayor presencia en la población en estudio fueron el IMC, obesidad, presión arterial sistólica y diastólica, colesterol alto y diabetes mellitus. Referente al nivel de actividad física, todos los participantes reportaron no realizar actividad física intensa en el trabajo, y menos de la mitad manifestó realizar actividad física moderada en su tiempo libre. También indicaron pasar casi 7 horas de tiempo sedentario al día, lo que equivale a una jornada laboral.

El segundo objetivo específico fue examinar la relación entre el sexo, turno y área con el riesgo cardiovascular y actividad física. En respuesta a este objetivo, el análisis de proporciones entre el sexo masculino y femenino arrojó significancia estadística en el Riesgo cardiovascular en los factores: edad  $\geq 40$  años mostrando el RCV en mayor proporción en las mujeres, y circunferencia abdominal y tabaquismo, ambas con mayor proporción en los hombres. Referente a la diferencia de proporciones de los factores de riesgo cardiovascular presentes en los trabajadores según el área en la que laboran (médica vs Administrativa), los factores que presentaron diferencias de proporciones son: hipertensión arterial, obesidad, antecedente familiar con cardiopatía, en todos los casos la mayor proporción de RCV se encuentra en los trabajadores del área administrativa. Así mismo, la diferencia de proporciones de los factores de riesgo cardiovascular presentes por turno de los empleados (matutino/vespertino/nocturno/jornada acumulada) fueron: edad, obesidad, ambas con mayor presencia en el turno de jornada acumulada, tabaquismo, con mayor presencia en el turno nocturno, historia familiar con cardiopatía, con mayor prevalencia en el turno matutino, menopausia, con mayor presencia en el turno jornada acumulada. En base a lo anterior, se puede concluir que el mayor número de factores de riesgo se encuentra en el personal que labora en jornada acumulada.

El tercer objetivo específico fue analizar parámetros de riesgo cardiovascular mediante una química sanguínea en trabajadores que participaron en el estudio. En este aspecto dentro del

grupo control no se observaron estadísticamente significativas a excepción de ácido úrico, sin embargo al observar los datos la media de este aumentó al final de las 12 semanas, por su parte el grupo experimental mostro diferencia en la presión arterial sistólica y diastólica y glucosa.

El nivel de actividad física de la población medido con acelerometría se considera bajo, mientras que el tiempo sedentario fue alto, lo que se manifiesta por el pobre consumo de VO2MAX en sus capacidades para realizar actividad física. En cuanto al análisis de aptitud sólo no se presentó diferencia estadísticamente significativa en el equilibrio. Se observó diferencia entre grupos en la medición de actividad física por acelerometría, y de la aptitud física en la mayoría de los criterios, además de diferencias significativas a excepción de flexibilidad de piernas y brazos. Con este análisis se cumplió el cuarto objetivo específico que fue medir el nivel, capacidad y aptitud física de los trabajadores con riesgo cardiovascular que participaron en el estudio.

Dando cumplimiento al quinto objetivo específico para conocer el nivel de estrés percibido en trabajadores que participaron en el estudio, se percibe que el estrés por COVID-19 puntúa ligeramente mayor que la escala de estrés percibido, por lo que se clasificó como estrés moderado. Por su parte la opinión de los participantes respecto a al programa fue satisfactoria, mencionaron que fue de su agrado y volverían a participar. En base a lo anterior se cumplió con el sexto objetivo específico que fue evaluar la factibilidad y aceptación de la intervención física en los trabajadores con riesgo cardiovascular que participaron en la intervención.

El objetivo general de esta investigación fue examinar el efecto de la intervención. En respuesta a dicho objetivo podemos percatarnos que el grupo experimental mostro diferencia en la presión arterial sistólica y diastólica y urea. En cuanto a la actividad física se refiere en el grupo control se observó estadística significativa en velocidad del test de aptitud, mientras que el grupo experimental no se encontró diferencias en la actividad física evaluada por acelerometría, pero casi todas condiciones de capacidad física, a excepción de la FCM. En cuanto al análisis de aptitud sólo no se presentó diferencia estadísticamente significativa en el equilibrio. No se observó diferencia entre grupos en la medición de actividad física por acelerometría, respecto a la capacidad física, se percibe diferencia significativa en la resistencia cardiovascular, tiempo y de la aptitud física en la mayoría de los criterios se observó diferencias a excepción de flexibilidad de piernas y brazos.

En conclusión se rechaza la hipótesis de investigación de este estudio, ya que la actividad física supervisada solo influyó positivamente para la disminución de la TAS y TAD en empleados del Hospital General de Guasave. Por tal motivo, se recomienda la implantación de la actividad física y control nutricional dentro de las políticas laborales de las instituciones de salud.

## Referencias

- Álvarez-Fernández et al. (2019). Trabajadores especialmente sensibles al riesgo cardiovascular. España. *Revista Española de Salud Pública*. 93 (27): 1-12.  
<https://scielo.isciii.es/pdf/resp/v93/1135-5727-resp-93-e201909083.pdf>
- Barbosa et al. (2018) Relación entre actividad física, aptitud física y riesgo cardiovascular: estudio en Muzambinho, Minas Gerais. *Rev Bras Med Esporte* [online]. 1 (24): 73-77.  
<http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220182401177615>
- Barrera, E & Sarasola, J. (2018) Impacto beneficioso de la actividad física sobre la autoestima y la situación social en las personas mayores. España. *Revista de Humanidades*. 3 (4): 59-86. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6462045>
- Candelaria et al. (2018). Estimación del riesgo cardiovascular global en pacientes con diabetes mellitus. Cuba. *MEDISAN*. 17 (2): versión *On-line* ISSN 1029-3019.
- Camargo et al. (2016). Los efectos del entrenamiento de fuerza sobre el rendimiento cognitivo en mujeres mayores. Brasil. *Clin Interv Aging*. 1 (11): 749-754. <https://doi.org/10.2147/CIA.S102126>
- Campo-Arias et al. (2020). Escala de estrés percibido relacionado con la pandemia de COVID-19: una exploración del desempeño psicométrico en línea. Colombia. *Revista colombiana de psiquiátrica*. 49 (4): 229-230. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2020.05.005>
- Campo-Arias et al. (2014). Escala de estrés percibido-10: desempeño psicométrico en estudiantes de medicina de Bucaramanga. Colombia. *Revista de la Facultad de Medicina*. 62 (3): 407-413. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v62n3.43735>
- De Jong et al. (2018). Breaking up Sedentary Time in Overweight/Obese Adults on Work Days and Non-Work Days: Results from a Feasibility Study. USA. *International Journal of Environmental Research and Public Health* Environ. 15, 2566:  
<https://doi.org/10.3390/ijerph15112566>

- Dewitt et al. (2019). Office workers' experiences of attempts to reduce sitting-time: an exploratory, mixedmethods uncontrolled intervention pilot study. London. *BMC Public Health*. (19): 819. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7196-0>
- Donath et al. (2015). Repetitive Daily Point of Choice Prompts and Occupational Sit-Stand Transfers, Concentration and Neuromuscular Performance in Office Workers: An RCT. Suiza. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. (12): 4340-4353. <https://doi.org/10.3390/ijerph120404340>
- Echavarría, A & Botero, S. (2015) Métodos de evaluación del Nivel de Actividad Física: Revisión de literatura. Colombia. *Revista de Educación Física*. 4 (2); ISSN: 2322-9411. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/24403/19939>
- Escobedo de la Peña et al. (2014). Prevalencia de dislipidemias en la ciudad de México y su asociación con otros factores de riesgo cardiovascular. Resultados del estudio CARMELA. *Gaceta Médica de México*. (150): 128-36. <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2014/gm142c.pdf>
- Fagerstrom, K. (1978). Measuring degree of physical dependence to tobacco smoking with reference to individualization of treatment. *Addict Behaviour*, 3(3-4): 235-41. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2005.12.015>
- García, M. (2018). Factores de Riesgo cardiovascular desde la perspectiva de sexo y género. Colombia. *Revista Colombiana de Cardiología*. 25 (1); 8-12. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2017.11.021>
- Gitlin, L & Czaja, S. (2016). Behavioral intervention research. Designing, evaluating and implementing. New York: Springer Pub.
- Gjelstrup et al. (2015). When Intervention Meets Organisation, a Qualitative Study of Motivation and Barriers to Physical Exercise at the Workplace. Denmark. *The Scientific World Journal*. 518561. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/518561>

- Graves et al. (2015). Evaluation of sit-stand workstations in an office setting: a randomised controlled trial. Liverpool. Graves et al. *BMC Public Health*. (15):1145.  
<https://doi.org/10.1186/s12889-015-2469-8>
- Hadgraft et al. (2017). Intervening to reduce workplace sitting: mediating role of social-cognitive constructs during a cluster randomised controlled trial. Australia. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 14 (27): <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0483-1>
- Hernández-Sampieri et al. (2014). Metodología de la investigación (5a. ed.). México: *McGraw-Hill/Interamericana editores*.
- Ilarraza, H. (2018). Puntuaciones de riesgo: la mejor herramienta científica para dirigir racionalmente la prevención y la terapéutica cardiovascular. México. Archivos de cardiología de México. 83 (1): 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2013.01.013>
- Krystal, J. (2020). Respondiendo a la pandemia oculta para los trabajadores de la salud: el estrés. EE. UU. *Nat Med*. (26): 639. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0878-4>.
- Kyung et al. (2016). The Effects of Urban Forest-walking Program on Health Promotion Behavior, Physical Health, Depression, and Quality of Life: A Randomized Controlled Trial of Office-workers. Korea. *J Korean Acad Nurs*. 46 (1): 140 -14.  
<http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2016.46.1.140>.
- López Sáenz et al. (2016), Factores de riesgo cardiovascular en funcionarios de una institución gubernamental en Tunja, Colombia. *Revista Cuidarte*, 7(2): 1279-87.  
<https://doi.org/10.15649/cuidarte.v7i2.324>
- Maduabuchi et al. (2015). Prevalence of cardiovascular disease risk factors among a Nigerian adult population: relationship with income level and accessibility to CVD risks screening. *BMC Public Health*. (15):397. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1709-2>

- Mahecha, S. (2017) Ejercicio: el "nuevo" viejo remedio de la medicina. Chile. *Revista actualizaciones clínica MEDS*. 1 (1): 24-32. <https://www.meds.cl/wp-content/uploads/8.-Art-3.-Mahecha.pdf>
- Miyachi et al. (2015). Installation of a stationary high desk in the workplace : effectof a 6-week intervention of psysical activity. Japan. Miyachi et al. *BMC Public Health*. 1 (15): 368. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1724-3>
- Moretti et al., (2021). Efecto de los factores de riesgo psicosociales relacionados al trabajo en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. *Revista Chilena de Salud Pública*, 25(1), 105-112. 10.5354/0719-5281.2021.65201 <https://revistasaludpublica.uchile.cl/index.php/RCSP/article/view/65201/68526>
- Moya et al., (2021). Prevención y tratamiento de los factores de riesgo cardiovascular. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 13(36), 2081–2088. <https://doi:10.1016/j.med.2021.06.012>
- Muhihi et al. (2018). Effect of training community health workers and their interventions on cardiovascular disease risk factors among adults in Morogoro, Tanzania: study protocol for a cluster randomized controlled trial. Morogoro, Tanzania. *BMC*. 19 (1): 552. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2924-9>
- Muntner et al. (2017). Comité de Estadísticas y del Subcomité de Estadísticas de Ataque Cerebral de la American Heart Association. Estadísticas de enfermedad cardíaca y de ataque cerebral. EE.UU. *American Heart Association*. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000485>
- Norte et al. (2016). Estudio de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en trabajadores universitarios españoles, *Nutrición Hospitalaria*, 33 (3): 644-648. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.273>

- Organización Mundial de la Salud (2021). Physical activity Fact sheet. Recuperado el 24 de noviembre de 21 de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/346252/WHO-HEP-HPR-RUN-2021.2-eng.pdf?sequence=1>
- Organización Mundial de la Salud (s. f). Inactividad física: un problema de salud pública mundial. Recuperado el 1 de marzo de 2018 de [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_inactivity/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/)
- Pano-Rodríguez et al. (2019). Efectos de la electromiostimulación de cuerpo entero sobre la salud y el rendimiento: una revisión sistemática. España. *Complemento BMC Alternativa Médica*. (19): 87. <https://doi.org/10.1186/s12906-019-2485-9>
- Pano-Rodríguez et al. (2020). Efectos de la electroestimulación de cuerpo entero sobre la condición física y la salud en mujeres posmenopáusicas: un protocolo de estudio para un ensayo controlado aleatorio. España. *Frente a la Salud Pública*. (8): 313. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00313>
- Pano-Rodríguez et al. (2020) Efectos de la electroestimulación de cuerpo entero sobre la aptitud física en mujeres posmenopáusicas: un ensayo controlado aleatorio. España. *Sensores Basilea*. 20 (5): 1482. <https://doi.org/10.3390/s20051482>
- Piercea et al. (2019). The effects of introducing electric adjustable height desks in an office setting on workplace physical activity levels: A randomised control field trial. New Zealand. *Work*. (62). 139–150. <https://content.iospress.com/download/work/wor182849?id=work%2Fwor182849>
- Puig et al. (2015). Patterns of Impact Resulting from a ‘Sit Less, Move More’ Web-Based Program in Sedentary Office Employees. España. *Plos One*. (10):4. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122474>
- Ramírez-Vélez et al. (2016). Effectiveness of HIIT compared to moderate continuous training in improving vascular parameters in inactive adults. Colombia. *Lipids in Health and Disease* (18):42 <https://doi.org/10.1186/s12944-019-0981-z>

- Rodríguez et al. (2013). Determinantes de la actividad física en México. *Estudios sociales Hermosillo, Son.* 21 (41): 185-209.  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v21n41/v21n41a8.pdf>
- Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud (7a. ed.). México: Porrúa. Disponible en  
[http://www.salud.gob.mx/cnts/pdfs/LEY\\_GENERAL\\_DE\\_SALUD.pdf](http://www.salud.gob.mx/cnts/pdfs/LEY_GENERAL_DE_SALUD.pdf).
- Roberts et al. (2019). Wearable Technology To Reduce Sedentary Behavior And CVD Risk In Older Adults: A Pilot Randomized Clinical Trial. USA. *Clinical Interventions in Aging.* 1 (14): 1817–1828. <https://doi.org/10.2147/CIA.S222655>
- Ruiz et al. (2015). Factores de riesgo cardiovascular en mayores de 80 años. *Horiz Med.* 15 (3): 26-33. <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v15n3/a05v15n3.pdf>
- Schilling et al. (2019). Does Cardiorespiratory Fitness Moderate the Association between Occupational Stress, Cardiovascular Risk, and Mental Health in Police Officers? Suiza. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* (16): 2349. <https://doi.org/10.3390/ijerph16132349>
- Schwartz et al. (2016). Effect of a novel two-desk sit-to-stand workplace (ACTIVE OFFICE) on sitting time, performance and physiological parameters: protocol for a randomized control trial. Australia. *BMC Public Health.* (16): 578. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3271-y>
- Secretaría de Salud (1987-2014). Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. Recuperado de:  
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>.
- Serón et al. (2014). Exercise for people with high cardiovascular risk. Chile. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* (8). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009387.pub2>
- Sidani, S. & Braden, C. J. (2011). Testing the Acceptability and Feasibility of Interventions. En *Design, Evaluation and Translation of Nursing interventions.* 1rs. Ed. Wiley-Blackwell.

- Silveira et al., (2019). Health-Based Behavioral Intervention for Increasing Physical Activity in Persons with Multiple Sclerosis: Fidelity Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocol*. 8 (3): 12319. <https://doi.org/10.2196/12319>
- Su et al., (2021). Associations of shift work and night work with risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality: a meta-analysis of cohort studies. *Sleep Medicine*, 86, 90–98. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.08.017>
- Suazo & Fernández (2017). Actividad física, condición física y factores de riesgo cardiometabólicos en adultos jóvenes de 18 a 29 años. Lima. *An Fac med*; 78 (2): 33-37. <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i2.13188>
- Taylor et al. (1995). Maximal oxygen intake as an objective measure of cardio-respiratory performance. Minnesota. *J Appl Physiol*. (8): 73-80. <https://doi.org/10.1152/jappl.1955.8.1.73>
- Taylor et al. (2016). Impact of Booster Breaks and Computer Prompts on Physical Activity and Sedentary Behavior Among Desk-Based Workers: A Cluster-Randomized Controlled Trial. Texas. *Prev Chronic Dis*. (13): 160231. <https://doi.org/10.5888/pcd13.160231>.
- Vázquez et al. (2021.) Características de los programas de ejercicio físico para adultos mayores en América Latina: una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios. Chile. *Int J Environ Res Salud Pública*. 18 (6): 2812. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062812>
- Vicente-Sánchez et al. (2015). Estimación del riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes tipo 2. Cuba. *Revista Finlay*. 5 (3): 11. <http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/276>.
- Westland et al. (2019). Patients' experiences with a behaviour change intervention to enhance physical activity in primary care: A mixed methods study. Qatar. *PLoS ONE*. 14 (2): e0212169. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212169>

### Anexo 1. Cédula de datos personales

Número de empleado: \_\_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ años      Sexo: Femenino       Masculino

¿En el caso del sexo femenino, padece Menopausia? Sí       No

Estado civil: Soltero       Casado       Divorciado       Unión Libre

Horario laboral: \_\_\_\_\_

Número de WhatsApp: \_\_\_\_\_

IMC: \_\_\_\_\_      Índice de cintura-cadera: \_\_\_\_\_      Presión arterial: \_\_\_\_\_

Indicaciones: marque con una x si usted padece alguna de las siguientes patologías o consume medicamento para alguna de estas enfermedades.

Hipertensión		Triglicéridos	
Diabetes		Enfermedad cardíaca	
Colesterol		Fumador:	

Indicaciones: marque con una x si alguno de sus padres padece una de las siguientes enfermedades.

Hipertensión	
Obesidad	

Fuma 

Si	No
----	----

**Anexo 2. Norma oficial mexicana NOM-030-SSA2-2009, para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica**

3.6. Caso probable de Hipertensión Arterial Sistémica, a la persona que, en una toma ocasional para su detección, obtenga una cifra de presión sistólica  $> 140$  mmHg y/o presión diastólica  $> 90$  mmHg, en el examen de la detección (promedio de dos tomas de Presión arterial).

### **Anexo 3. Norma oficial mexicana NOM-008-SSA3-2010, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad**

4.7. Índice de masa corporal, es el criterio de análisis que se obtiene dividiendo el peso en kilogramos, entre la talla en metros elevada al cuadrado (IMC).

4.11. Obesidad, es la patología representada por el exceso de tejido adiposo en el organismo, la cual se establece cuando en las personas adultas existe un IMC igual o mayor a 30 kg/m<sup>2</sup>.

4.13. Sobrepeso, es el estado presentado por la existencia de un IMC igual o mayor a 25 kg/m<sup>2</sup> y menor a 29.9 kg/m<sup>2</sup>.

<b>Clasificación del IMC</b>	
<b>Insuficiencia ponderal</b>	<b>&lt; 18.5</b>
<b>Intervalo normal</b>	<b>18.5 - 24.9</b>
<b>Sobrepeso</b>	<b>≥ 25.0</b>
<b>Preobesidad</b>	<b>25.0 - 29.9</b>
<b>Obesidad</b>	<b>≥ 30.0</b>
<b>Obesidad de clase I</b>	<b>30.0 - 34.9</b>
<b>Obesidad de clase II</b>	<b>35.0 - 39.9</b>
<b>Obesidad de clase III</b>	<b>≥ 40.0</b>

Fuente: OMS (2018)

#### Anexo 4. Cuestionario mundial sobre actividad física (GPAQ)

<b>Actividad física</b>			
<p>A continuación voy a preguntarle por el tiempo que pasa realizando diferentes tipos de actividad física. Le ruego que intente contestar a las preguntas aunque no se considere una persona activa.</p> <p>Piense primero en el tiempo que pasa en el trabajo, que se trate de un empleo remunerado o no, de estudiar, de mantener su casa, de cosechar, de pescar, de cazar o de buscar trabajo [<i>inserte otros ejemplos si es necesario</i>]. En estas preguntas, las "actividades físicas intensas" se refieren a aquéllas que implican un esfuerzo físico importante y que causan una gran aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco. Por otra parte, las "actividades físicas de intensidad moderada" son aquéllas que implican un esfuerzo físico moderado y causan una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco.</p>			
<b>En el trabajo</b>			
<b>Pregunta</b>		<b>Respuesta</b>	<b>Código</b>
49	¿Exige su trabajo una actividad física intensa que implica una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco, como [ <i>levantar pesos, cavar o trabajos de construcción</i> ] durante al menos 10 minutos consecutivos?	Si= 1 No= 2 pasar a P4	P1
50	En una semana típica, ¿cuántos días realiza usted actividades físicas intensas en su trabajo?	Número de días _____	P2

51	En uno de esos días en los que realiza actividades físicas intensas, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	Horas: minutos  --:--	P3  (a-b)
52	¿Exige su trabajo una actividad de intensidad moderada que implica una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, como caminar deprisa [ <i>o transportar pesos ligeros</i> ] durante al menos 10 minutos consecutivos?	Si= 1 No= 2 pasar a P7	P4
53	En una semana típica, ¿cuántos días realiza usted actividades de intensidad moderada en su trabajo?	Número de días  _____	P5
54	En uno de esos días en los que realiza actividades físicas de intensidad moderada, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	Horas: minutos  --:--	P6  (a-b)

### Para desplazarse

En las siguientes preguntas, dejaremos de lado las actividades físicas en el trabajo, de las que ya hemos tratado.

Ahora me gustaría saber cómo se desplaza de un sitio a otro. Por ejemplo, cómo va al trabajo, de compras, al mercado, al lugar de culto [*insertar otros ejemplos si es necesario*]

<b>Pregunta</b>		<b>Respuesta</b>	<b>Código</b>
55	¿Camina usted o usa usted una bicicleta al menos 10 minutos consecutivos en sus desplazamientos?	Si= 1 No= 2 pasar a P10	P7
56	En una semana típica, ¿cuántos días camina o va en bicicleta al menos 10 minutos consecutivos en sus desplazamientos?	Número de días  _____	P8
57	En un día típico, ¿cuánto tiempo pasa caminando o yendo en bicicleta para desplazarse?	Horas: minutos  --:--	P9  (a-b)
<b>En el tiempo libre</b>			
Las preguntas que van a continuación excluyen la actividad física en el trabajo y para desplazarse, que ya hemos mencionado. Ahora me gustaría tratar de deportes, fitness u otras actividades físicas que practica en su tiempo libre [inserte otros ejemplos si llega el caso].			
<b>Pregunta</b>		<b>Respuesta</b>	<b>Código</b>
58	¿En su tiempo libre, practica usted deportes/fitness intensos que implican una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco como [ <i>correr, jugar al fútbol</i> ] durante al menos 10 minutos consecutivos?	Si= 1 No= 2	P10

59	En una semana típica, ¿cuántos días practica usted deportes/fitness intensos en su tiempo libre?	Número de días  _____	P11
60	En uno de esos días en los que practica deportes/fitness intensos, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	Horas: minutos  --:--	P12  (a-b)
<b>Comportamiento sedentario</b>			
La siguiente pregunta se refiere al tiempo que suele pasar sentado o recostado en el trabajo, en casa, en los desplazamientos o con sus amigos. Se incluye el tiempo pasado [ante una mesa de trabajo, sentado con los amigos, viajando en autobús o en tren, jugando a las cartas o viendo la televisión], pero no se incluye el tiempo pasado durmiendo.			
61	¿Cuánto tiempo suele pasar sentado o recostado en un día típico?	Horas: minutos  __ : __	P16  (a-b)

## Anexo 5. Autorización del Comité de Bioética



"2018, Año de Nuestra Autonomía Universitaria"

Oficio CH-UAdO 04.10/2020  
Hoja 1 de 2.

Asunto: Dictamen del comité de bioética de la UAdO  
**APROBADO**

Los Mochis, Sinaloa; a 30 de octubre de 2020.

**Dra. Perla Lizeth Hernández Cortés**  
Investigador Principal  
Universidad Autónoma de Nuevo León

**Título del Proyecto:** Programa de actividad física en trabajadores del sector salud con riesgo cardiovascular.

**Número de registro o código de protocolo:**

**Código asignado por el Comité:**

Le informamos que su proyecto de investigación ha sido evaluado por el Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Occidente y las observaciones acerca de los documentos presentados se muestran a continuación:

	Versión y fecha de la versión	Decisión
Protocolo de investigación	Octubre de 2020	Aprobado
Aspectos éticos	Octubre de 2020	Aprobado

**Vigencia del protocolo:** octubre de 2020 a octubre de 2021.

En caso de requerir una ampliación, se sugiere tener en cuenta que deberá enviar al Comité un reporte de progreso al menos 30 días antes de la fecha de término de su vigencia. Lo anterior forma parte de las obligaciones del Investigador las cuales vienen descritas al final del documento.

**ATENTAMENTE  
POR LA CULTURA A LA LIBERTAD**

**COMITÉ DE BIOÉTICA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE**

Ave. Gabriel Leyva No. 300 Norte, CP 81200, Los Mochis, Sinaloa.  
Bldv. Lola Beltrán y Blvd. Rolando Ajóna S/N, CP 80020, Culiacán, Sinaloa.

[www.uadeo.mx](http://www.uadeo.mx)



"2018, Año de Nuestra Autonomía Universitaria"

Oficio CH-UAdO 04.10/2020  
Hoja 2 de 2.

**Presidente**

Dr. Jesús Guadalupe Luna Valdez

**Secretario**

M.C. Cristina Villazana González

**Vocal**

M.C. Adriana Guadalupe Suárez Pérez

**Vocal**

Dr. Luis Carlos González Márquez

**Vocal**

Dr. Juventino III Colado Velázquez

### LINEAMIENTOS QUE ESTABLECEN LAS OBLIGACIONES DE LOS INVESTIGADORES RESPONSABLES DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

1. En los casos que se requiera una ampliación para continuar las evaluaciones del proyecto en cuestión, se deberá enviar al Comité de Bioética un reporte de progreso al menos 30 días antes de la fecha de término de su vigencia.
2. Luego de concluir el proyecto, enviar al Comité un reporte final del estudio en los 2 meses siguientes a su terminación.

Ave. Gabriel Leyva No. 300 Norte, CP 81200, Los Mochis, Sinaloa.  
Bldv. Lola Beltrán y Blvd. Rolando Ajóna S/N, CP 80020, Culiacán, Sinaloa.

[www.uadeo.mx](http://www.uadeo.mx)

## **Anexo 6. Norma oficial mexicana NOM-007-SSA3-2011, para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos**

3.1. Estudio de laboratorio, al análisis físico, químico o biológico de diversos componentes y productos del cuerpo humano, cuyas mediciones y resultados se obtienen a través del uso de diversas tecnologías, por personal facultado para ello, en un laboratorio clínico legalmente establecido. La medición y resultados del análisis de componentes y productos del cuerpo humano, a través de tiras reactivas o tecnologías similares, que sean ofertados al público en general, será considerado un estudio de laboratorio.

3.2. Laboratorio clínico, al establecimiento público, social o privado, legalmente establecido, independiente o ligado a otro establecimiento para la atención médica de pacientes hospitalarios o ambulatorios, que tenga como finalidad realizar análisis físicos, químicos o biológicos de diversos componentes y productos del cuerpo humano, cuyos resultados coadyuvan en el estudio, prevención, diagnóstico, resolución y tratamiento de los problemas de salud.

**Anexo 7. Norma oficial mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, para la protección ambiental, salud ambiental, residuos peligrosos biológicos infecciosos, clasificación y especificaciones de manejo**

3.13. Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI) Son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos según son definidos en esta Norma, y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

4. Clasificación de los residuos peligrosos biológicos infecciosos. Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran residuos peligrosos biológico-infecciosos los siguientes:

4.1 La sangre

4.1.1 La sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como los derivados no comerciales, incluyendo las células progenitoras, hematopoyéticas y las fracciones celulares o acelulares de la sangre resultante (hemoderivados).

4.2 Los cultivos y cepas de agentes biológico-infecciosos

4.2.1 Los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, así como los generados en la producción y control de agentes biológico-infecciosos.

4.2.2 Utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos.

4.3 Los patológicos

4.3.1 Los tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica, que no se encuentren en formol.

4.3.2 Las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y excremento.

4.3.3 Los cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes enteropatógenos en centros de investigación y bioterios.

4.4 Los residuos no anatómicos

Son residuos no anatómicos los siguientes:

4.4.1 Los recipientes desechables que contengan sangre líquida.

4.4.2 Los materiales de curación, empapados, saturados, o goteando sangre o cualquiera de los siguientes fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericárdico, líquido pleural, líquido Céfaló-Raquídeo o líquido peritoneal.

4.4.3 Los materiales desechables que contengan esputo, secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener éstos, de pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis o de otra enfermedad infecciosa según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el Boletín Epidemiológico.

4.4.4 Los materiales desechables que estén empapados, saturados o goteando sangre, o secreciones de pacientes con sospecha o diagnóstico de fiebres hemorrágicas, así como otras enfermedades infecciosas emergentes según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el Boletín Epidemiológico.

4.4.5 Materiales absorbentes utilizados en las jaulas de animales que hayan sido expuestos a agentes enteropatógenos.

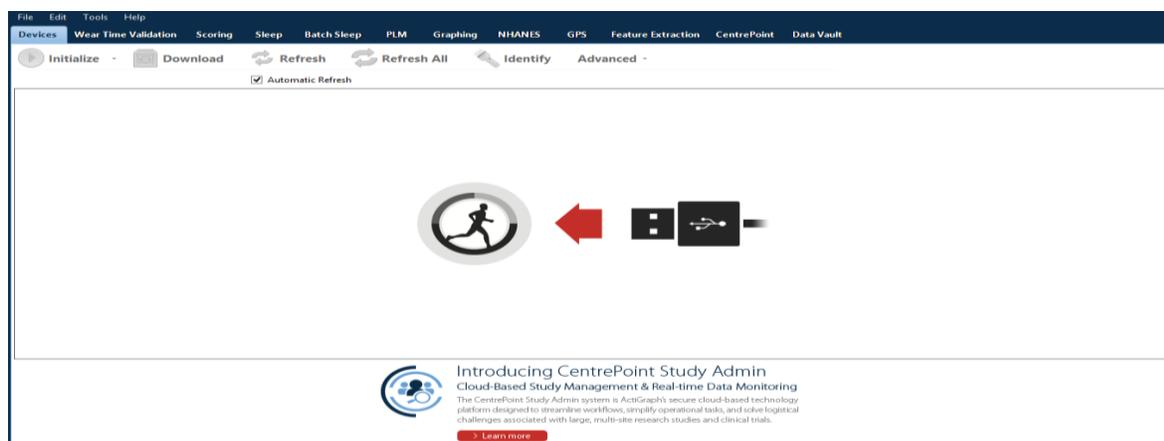
4.5 Los objetos punzocortantes

4.5.1 Los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletos de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal.

## Anexo 8. Manual de acelerometría

### Para empezar a usar el software

1. Abrir el software Actilife desde el acceso directo de la laptop. Inicialmente la pantalla se ve como en la imagen.



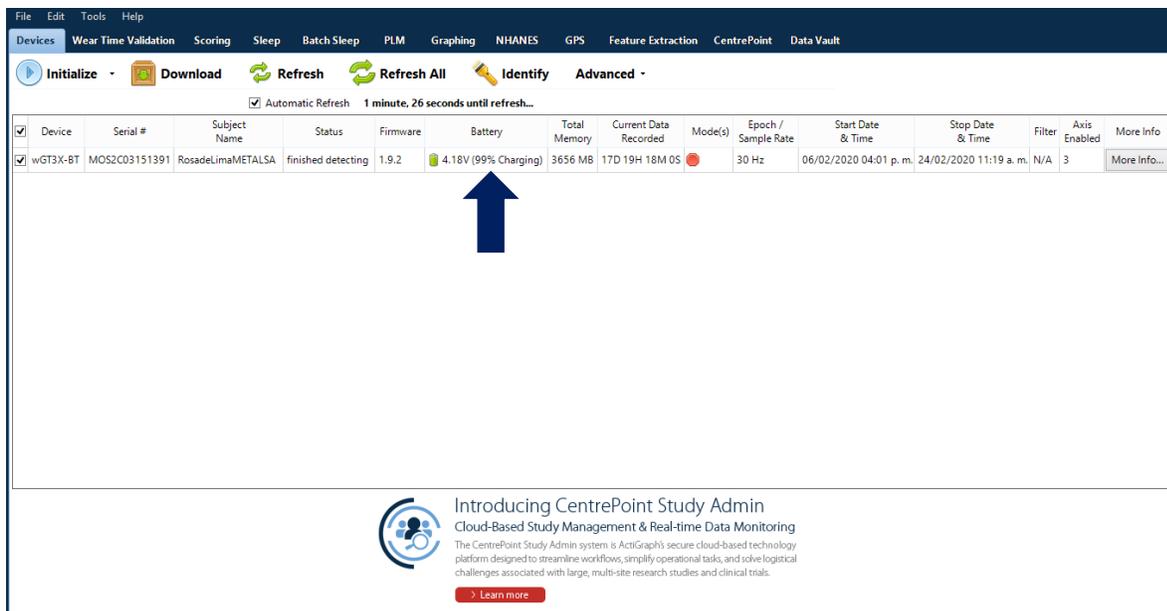
2. Con una punta o regla, gire el sello protector de la entrada miniUSB del acelerómetro. Verifique la entrada y conéctelo a la laptop con el cable correspondiente.



**IMPORTANTE:** Para cargar el acelerómetro, siempre conecte de la laptop o CPU de un computador, NUNCA conecte de otra fuente de energía, ya que puede dañarse. Y utilice los cables especiales de Actilife para cargar y programar los equipos.

## Inicializar el acelerómetro gt3x-bt

1. Revisar que la batería esté a su máxima capacidad (4.19 V, 99% Charging o más).

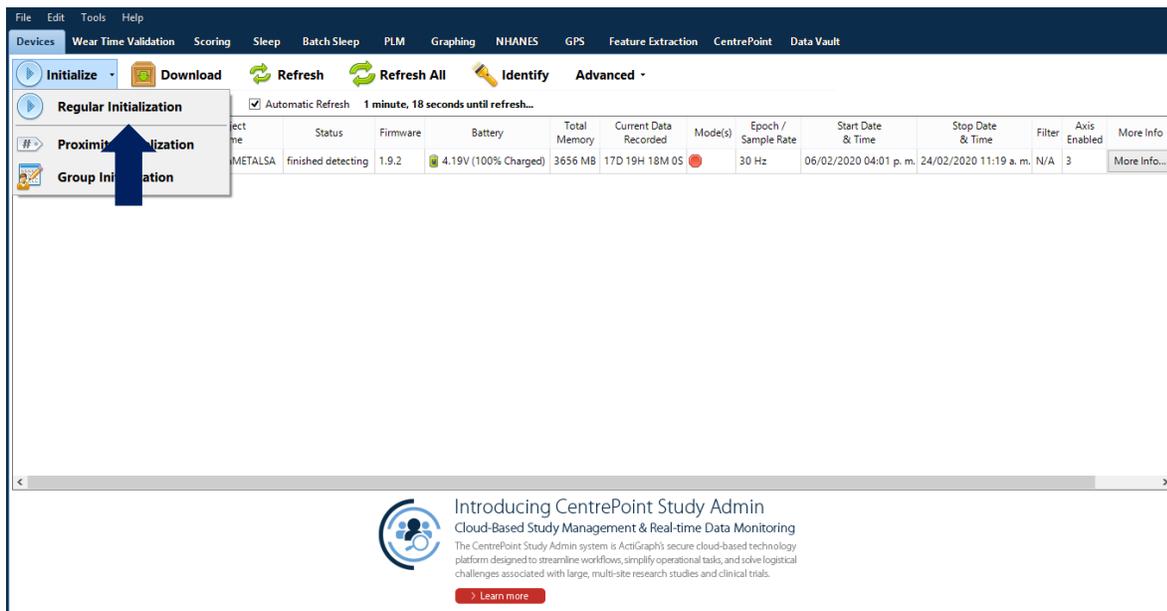


The screenshot shows the 'Devices' tab in the CentrePoint Study Admin software. The interface includes a menu bar with options like 'File', 'Edit', 'Tools', and 'Help'. Below the menu, there are several action buttons: 'Initialize', 'Download', 'Refresh', 'Refresh All', and 'Identify'. A table displays the status of a device named 'wtGT3X-BT'. The battery status is highlighted with a blue arrow.

Device	Serial #	Subject Name	Status	Firmware	Battery	Total Memory	Current Data Recorded	Mode(s)	Epoch / Sample Rate	Start Date & Time	Stop Date & Time	Filter	Axis Enabled	More Info
wtGT3X-BT	MOS2C03151391	RosadelimaMETALSA	finished detecting	1.9.2	4.18V (99% Charging)	3656 MB	17D 19H 18M 0S		30 Hz	06/02/2020 04:01 p. m.	24/02/2020 11:19 a. m.	N/A	3	More Info...

Below the table, there is a section titled 'Introducing CentrePoint Study Admin' with a logo and a 'Learn more' button.

2. Seleccionar el botón de *Initialize-Regular initialization*.



The screenshot shows the same interface as above, but with the 'Initialize' dropdown menu open. The 'Regular Initialization' option is highlighted with a blue arrow.

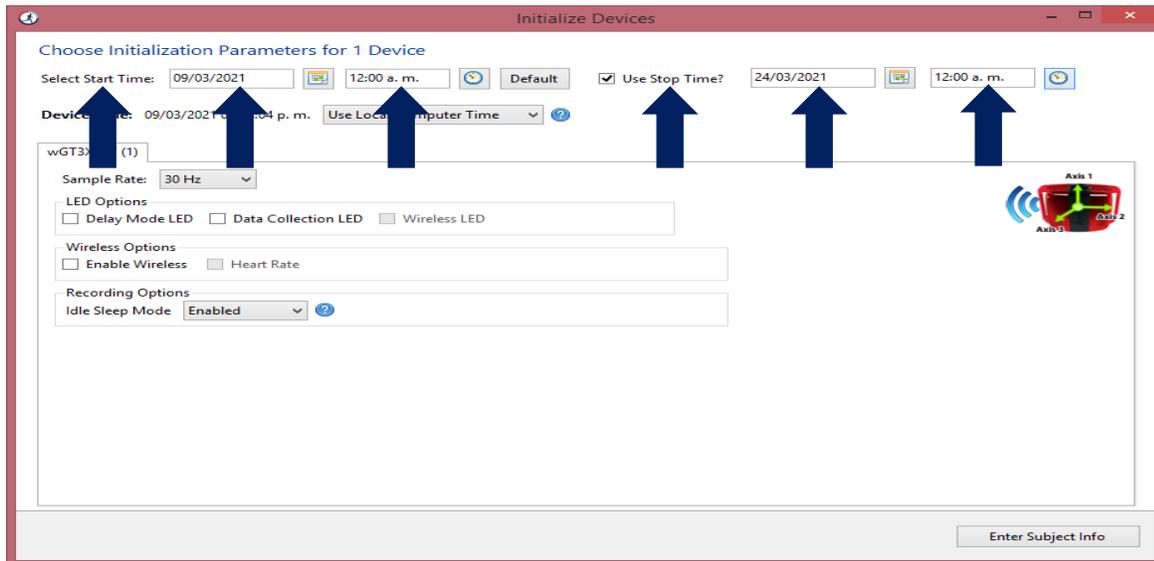
Device	Serial #	Subject Name	Status	Firmware	Battery	Total Memory	Current Data Recorded	Mode(s)	Epoch / Sample Rate	Start Date & Time	Stop Date & Time	Filter	Axis Enabled	More Info
wtGT3X-BT	MOS2C03151391	RosadelimaMETALSA	finished detecting	1.9.2	4.19V (100% Charged)	3656 MB	17D 19H 18M 0S		30 Hz	06/02/2020 04:01 p. m.	24/02/2020 11:19 a. m.	N/A	3	More Info...

The 'Initialize' dropdown menu is open, showing options: 'Regular Initialization', 'Proximity Initialization', and 'Group Initialization'. A blue arrow points to 'Regular Initialization'.

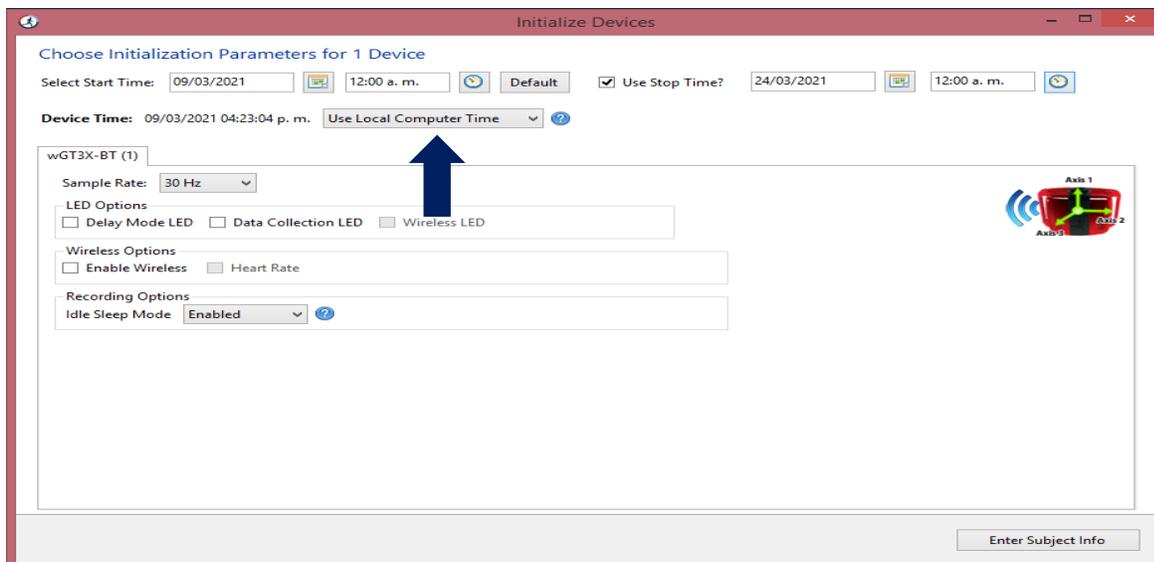
Below the table, there is a section titled 'Introducing CentrePoint Study Admin' with a logo and a 'Learn more' button.

### 3. Choose Initialization parameters (Parámetros de inicio)

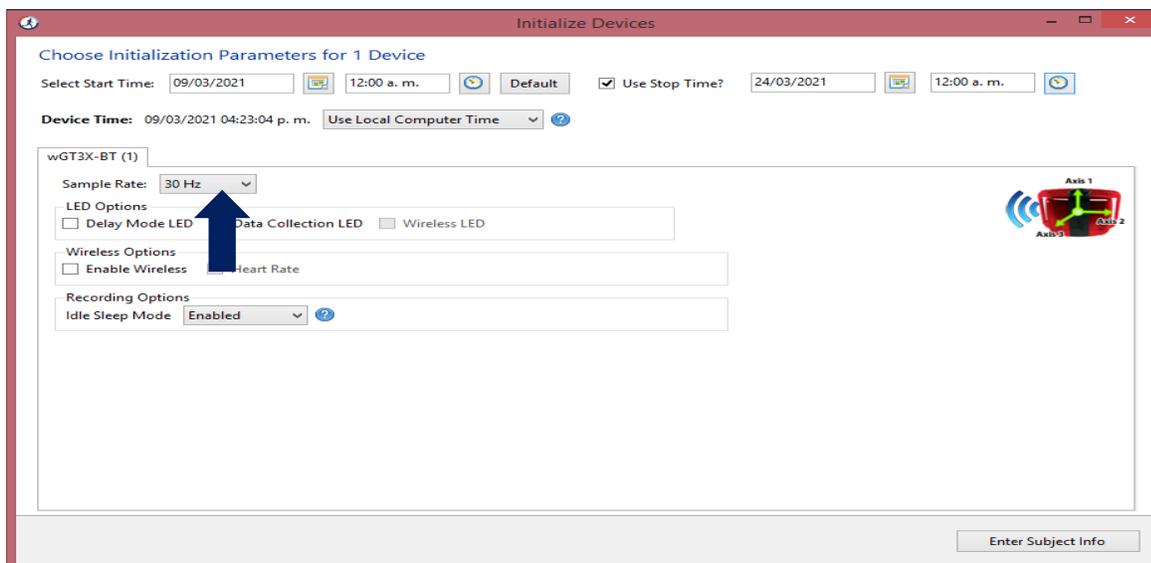
Select *Start time* (**día/mes/año**) hora **12 am** del día siguiente al inicio del uso del acelerómetro, por ejemplo. Si se entrega el 9 de marzo de 2021, deberá programarse para iniciar la medición el 10 de marzo a las 12 am. Y el *Stop time* en 15 días (24/02/21).



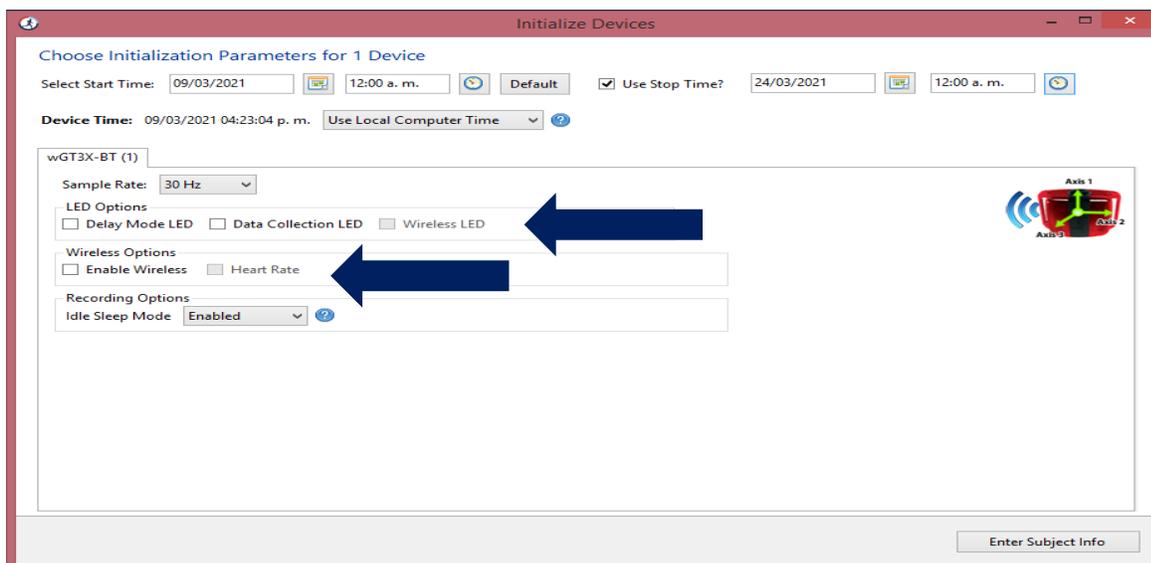
### 4. Revisar que apartado *Device Time* diga **Use Local Computer Time**



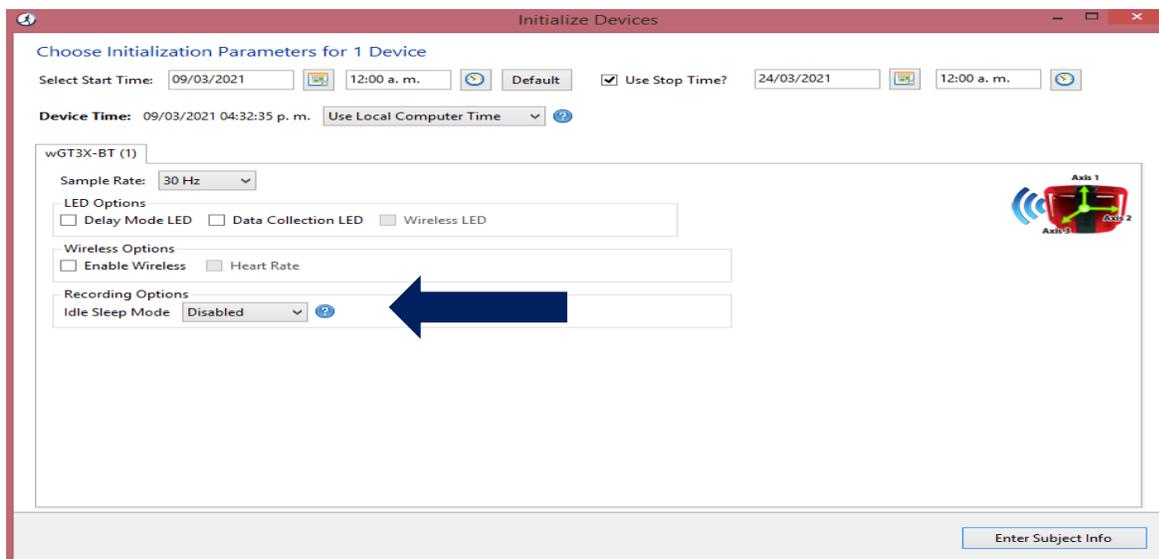
5. En la sección *Sample Rate* colocar: **30 Hz**



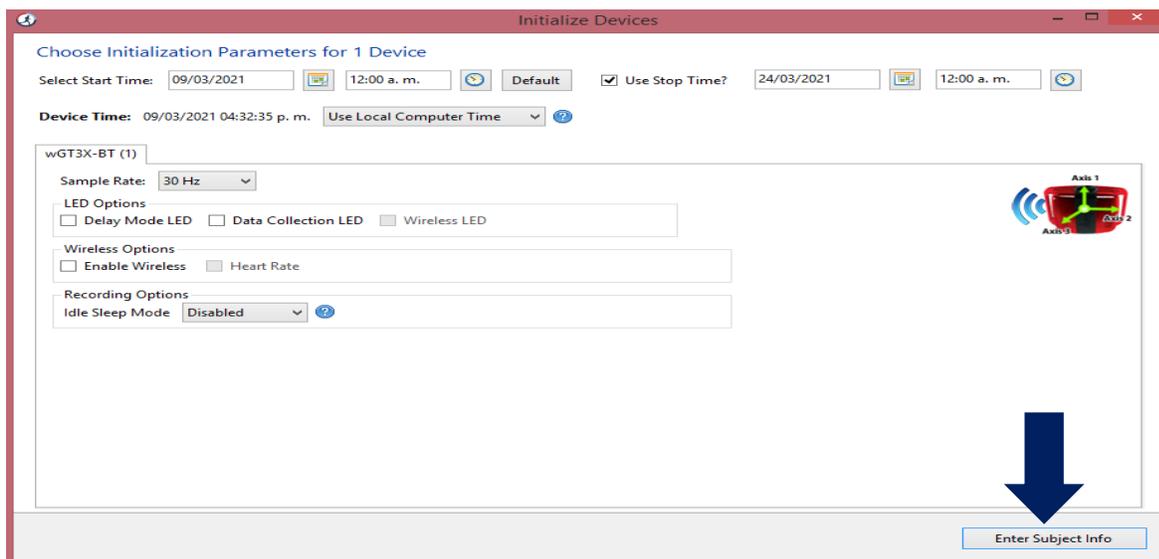
6. Desactivar las opciones *LED Options* y *Wireless options*



## 7. Desactivar (**disable**) la opción Idle *Sleep Mode*



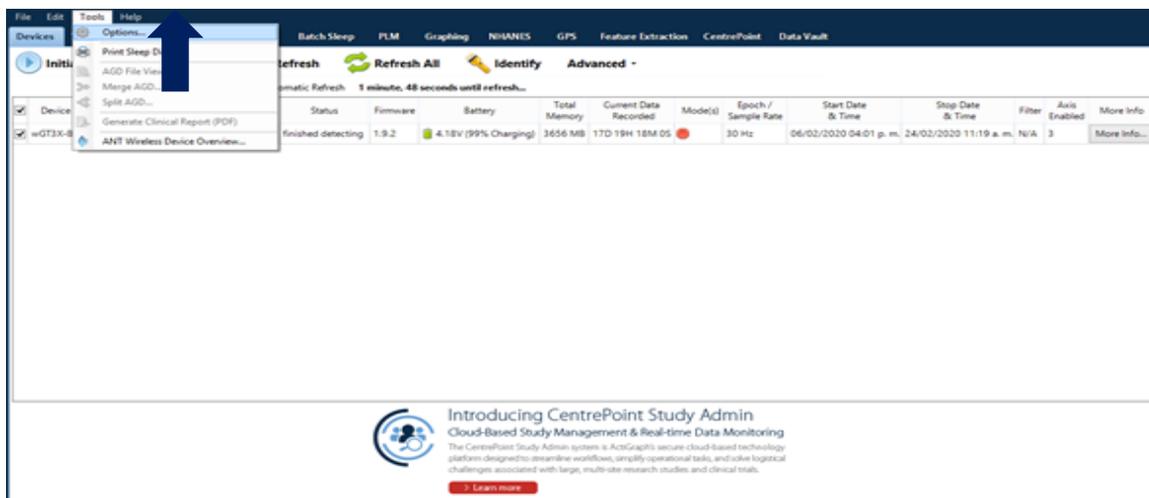
## 8. Introducir los datos de la participante (**Enter Subject Info**)



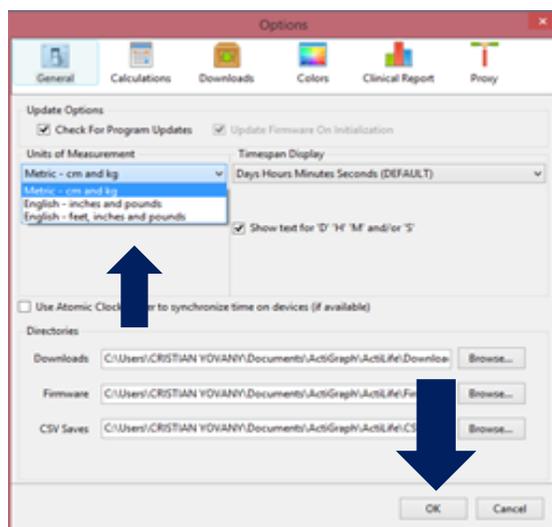
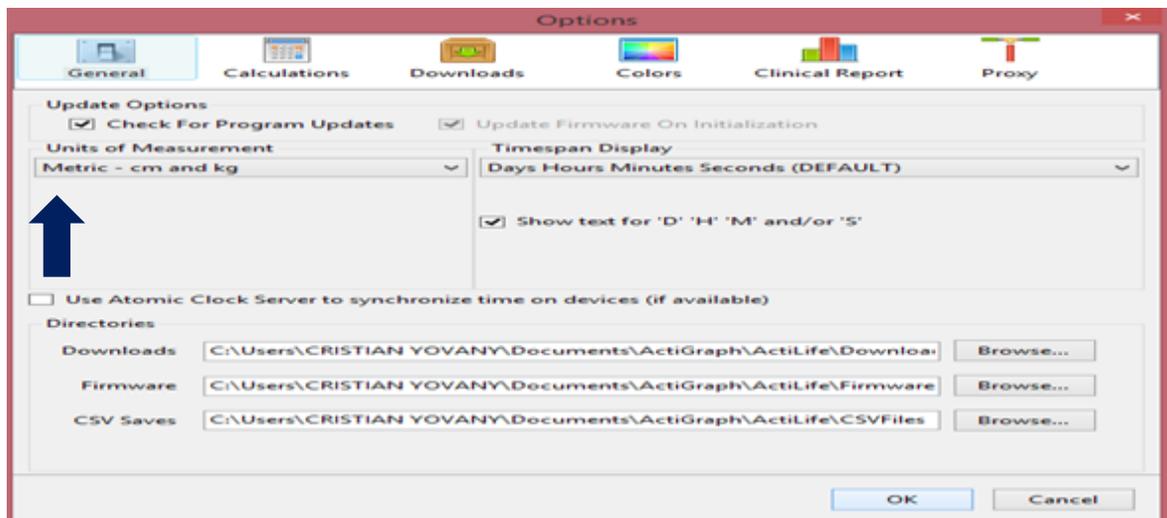
9. En el apartado **Subject name** colocar el nombre del sujeto agregando su nombre principal y primer apellido, el turno de adscripción (matutino, vespertino, nocturno, jornada acumulada). Todo escrito con mayúsculas y sin espacios entre sí. Ejemplo: José Aguilar del turno matutino sería: **JOSEAGUILARMATUTINO**. Agregar el género (Gender: female), estatura (Height: cm), peso (Weight: kg), fecha de nacimiento (DOB: dia/mes/año), raza (Race: Latino/hispano), zona de uso (Limb: Waist), lado (Side: Right), Dominancia (Dominance: Non-dominant).

Serial	Subject Name	Gender	Height (cm)	Weight (kg)	DOB	Race	Limb	Side	Dominance
MOS2D42160619	ANALOPEZMA...	Female	155	74.9	09/07/1973	Latino / Hispa...	Waist	Right	Non-Dominant

9.1. Para cambiar las unidades de medición seleccione la opción Tools y Options...



9.2. Posteriormente en la opción Units of Measurement seleccionar la unidad de medida que desea y presione ok.



## 10. Initialize 1 device

Initialize Devices

Choose Initialization Parameters for 1 Device

Select Start Time: 10/03/2021 03:56 p. m. Default  Use Stop Time? 11/03/2021 03:56 p. m.

Device Time: 10/03/2021 04:13:30 p. m. Use Local Computer Time

Serial	Subject Name	Gender	Height (cm)	Weight (kg)	DOB	Race	Limb	Side	Dominance
MOS2D42160619	ANALOPEZMA...	Female	155	74.9	09/07/1973	Latino / Hispa...	Waist	Right	Non-Dominant

Use Serial as Subject Name    Reset to Device Parameters    Clear

Back to Options    Initialize 1 Device

11. Cuando la imagen se vea de la siguiente manera puede desenchufar el monitor de movimiento (acelerómetro).

File Edit Tools Help

Devices Wear Time Validation Scoring Sleep Batch Sleep PLM Graphing NHANES GPS Feature Extraction CentrePoint Data Vault

Initialize Download Refresh Refresh All Identify Advanced

Automatic Refresh 11 seconds until refresh...

Device	Serial #	Subject Name	Status	Firmware	Battery	Total Memory	Current Data Recorded	Mode(s)	Epoch / Sample Rate	Start Date & Time	Stop Date & Time	Filter	Axis Enabled	More Info
<input checked="" type="checkbox"/>	wGT3X-BT	MOS2D42160619	finished initializing	1.9.2	4.16V (99% Charging)	3648 MB	0S		30 Hz	11/03/2021 12:00 a. m.	30/03/2021 12:00 a. m.	N/A	3	More Info...

Introducing CentrePoint Study Admin  
Cloud-Based Study Management & Real-time Data Monitoring

The CentrePoint Study Admin system is ActiGraph's secure cloud-based technology platform designed to streamline workflows, simplify operational tasks, and solve logistical challenges associated with large, multi-site research studies and clinical trials.

[Learn more](#)

**A.** Colocar el cinturón en el sitio correcto (lado derecho entre la cintura-cadera) verificando que la entrada de la mini-usb quede hacia arriba, exponer los detalles de su uso a los sujetos y enviarle un mensaje con la información del acelerómetro por escrito a su celular para que reconozca el contacto. Hay que comentar que desde ese mismo número telefónico se le enviará un recordatorio para que no olvide utilizarlo antes y después del fin de semana. Y que debe usarlo al menos 10 horas diarias durante 7 días.

**B.** Por medio de ese número telefónico, el sujeto podrá expresar cualquier duda acerca del monitor de movimiento. Además, se utilizará para **contactarle durante el regreso del equipo.**

## Descargar la información de un equipo

1. Con una púa o regla, gire el sello protector de la entrada miniUSB del acelerómetro. Revise la entrada y conéctelo a la laptop con el cable correspondiente. Una vez que conecte algún equipo al software, observará que inmediatamente comenzará a cargarlo. Es importante que sólo se usen los cables especiales de Actilife para cargar y programar los equipos.



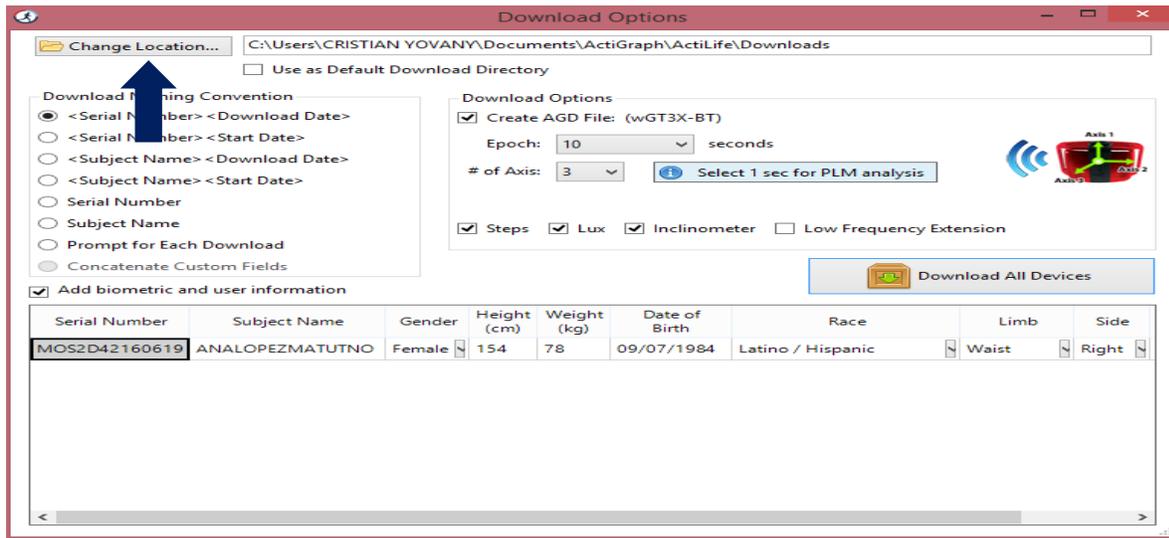
2. Seleccionar *Download* (descargar). Este procedimiento solo podrá realizarse cuando el monitor cuente con más del 80% de batería. Dejar el equipo conectado hasta que eso suceda.

The screenshot shows the Actilife software interface. At the top, there is a menu bar with 'File', 'Edit', 'Tools', and 'Help'. Below the menu bar is a toolbar with buttons for 'Initialize', 'Download', 'Refresh', 'Refresh All', and 'Identify'. The 'Download' button is highlighted with a blue arrow. Below the toolbar is a table with the following columns: Device, Serial #, Subject Name, Status, Firmware, Battery, Total Memory, Current Data Recorded, Mode(s), Epoch / Sample Rate, Start Date & Time, Stop Date & Time, Filter, Axis Enabled, and More Info. The table contains one row of data for a device with the following details:

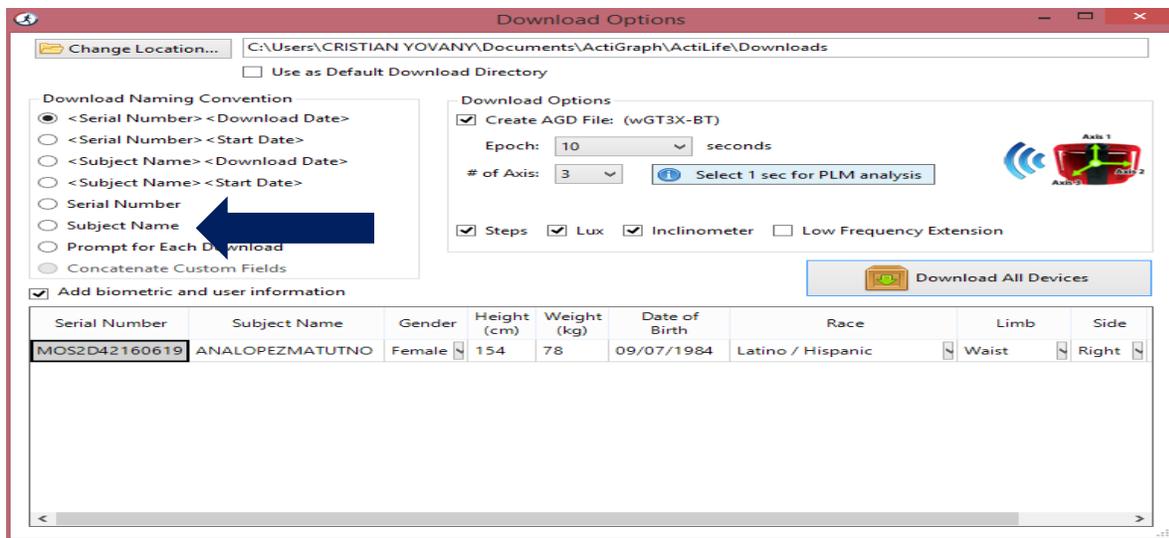
Device	Serial #	Subject Name	Status	Firmware	Battery	Total Memory	Current Data Recorded	Mode(s)	Epoch / Sample Rate	Start Date & Time	Stop Date & Time	Filter	Axis Enabled	More Info
wGT3X-8T	MOS2D42160619	LOPEZMATUTNO	finished initializing	1.9.2	4.16V (99% Charging)	3648 MB	05	30 Hz	11/03/2021 12:00 a. m.	30/03/2021 12:00 a. m.	N/A	3	More Info...	

At the bottom of the interface, there is a logo for 'Introducing CentrePoint Study Admin' and a 'Learn more' button.

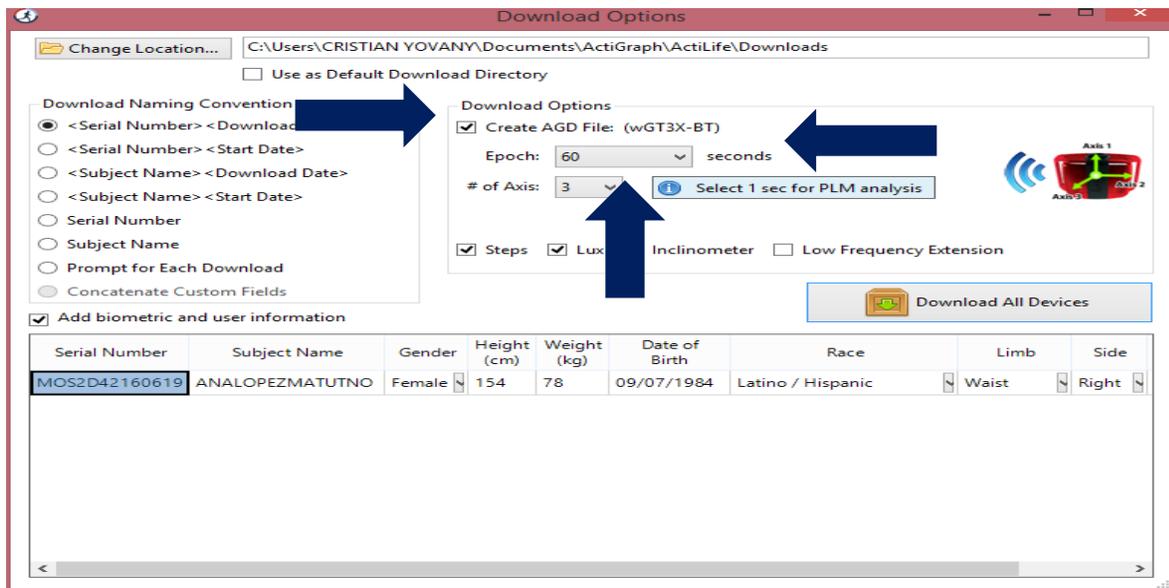
3. Lo primero que deberá revisar es que la carpeta donde se guardará la información sea la correcta para el equipo que está utilizando. *Change location* (seleccione) y elija el camino a la carpeta adecuada para ese uso. Si lo desea, puede seleccionar la casilla de *Use as Default Download Directory* para fijar dicha carpeta.



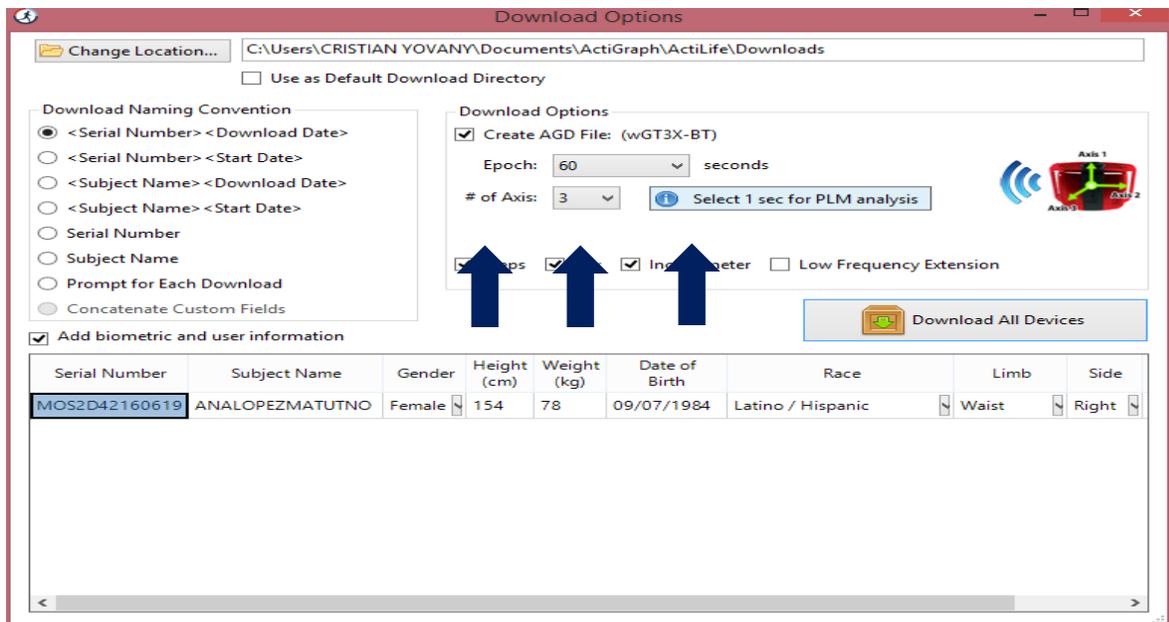
4. En el espacio de *Download Naming Convention* seleccionar **Subject Name** (dado que ya contiene las iniciales y fecha de inicio).



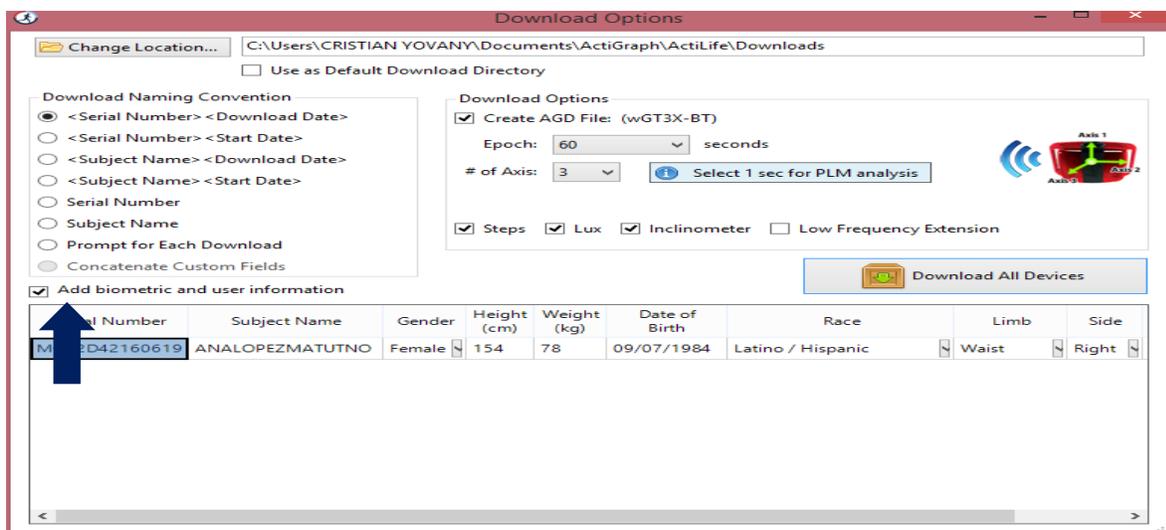
5. En *Download options*: Seleccionar la casilla de **Create AGD file**. *Epoch* en **60** seconds. Y cerciorarse que estén seleccionando el número de **3** en la opción **axis**.



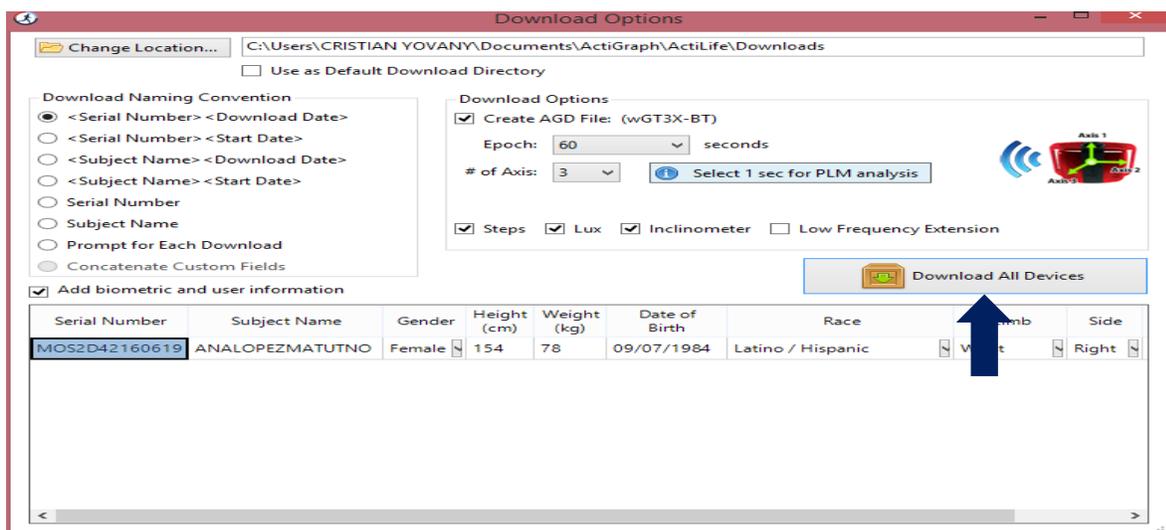
6. Revisar que estén seleccionadas las casillas de *Steps*, *Lux* e *Inclinómetro*. Solo quedará **sin seleccionar** la casilla de *Low Frequency Extension*.



7. Verificar que esté seleccionada la casilla de *Add biometric and user information*.



8. Finalmente seleccionar **Download all devices**. En Estatus dirá: Creating AGD file.



9. Cuando esté listo aparecerá el mensaje **finished downloading**. En ese caso, si es posible, esperar a que la luz led permanezca para dejar listo el equipo para un nuevo uso. El equipo debe limpiarse con paño húmedo con alcohol sin empapar y el cinturón deberá lavarse para verificar la posibilidad de volverlo a utilizar.

### Anexo 9. Encuesta de Satisfacción

Para nosotros es muy importante conocer que es lo que piensan nuestros participantes

Por lo que le haremos una serie de pregunta sobre las sesiones para mejorar el programa

**1. ¿Cómo evaluaría el programa que ha recibido?**

4	3	2	1
Mala	Regular	Buena	Excelente

**2. ¿Los ejercicios/actividades realizadas fueron de su agrado?**

4	3	2	1
No definitivamente	Muy pocos	Si en general	Si definitivamente

**3. ¿Cómo se sintió con la intensidad trabajada?**

4	3	2	1
Muy duros/No los podía hacer	Algo pesado, solo hice algunos de los ejercicios	Bien, sentí cansancio, pero pude hacer todos los ejercicios	Muy ligeros, sentí como si no me ejercitar

**4. ¿Qué tan satisfecho se siente con el instructor que brinda las sesiones**

4	3	2	1
Nada satisfecho/a	Indiferente o moderadamente no satisfecho/a	Moderadamente satisfecho/a	Muy satisfecho/a

**5. ¿Qué tan satisfecho se siente con las personas que ayudan /observan cada sesión?**

4	3	2	1
Nada satisfecho/a	Indiferente o moderadamente no satisfecho/a	Moderadamente satisfecho/a	Muy satisfecho/a

**6. ¿Qué tan satisfecho esta por la ayuda que ha recibido?**

4	3	2	1
Nada satisfecho/a	Indiferente o moderadamente no satisfecho/a	Moderadamente satisfecho/a	Muy satisfecho/a

**7. ¿Cree que asistir a las sesiones de ejercicio le están ayudando en su capacidad física?**

4	3	2	1
No definitivamente	Muy poco	Si en general	Si definitivamente

**8. ¿Cree que asistir a las sesiones de ejercicio disminuye su estrés?**

4	3	2	1
No definitivamente	Muy poco	Si en general	Si definitivamente

**9. ¿Cree que asistir a las sesiones de ejercicio le están ayudando en su salud en general?**

4	3	2	1
No definitivamente	Muy poco	Si en general	Si definitivamente

**10. ¿Volvería a participar en el programa?**

4	3	2	1
No definitivamente	Posiblemente	Creo que si	Si con seguridad

**Comentarios y sugerencias:**

**¿Qué le agrado del programa?**

---



---



---



---



---

**Se debería mejorar:**

---



---



---



---



---

### Anexo 10. Test de Rockport

Determina el VO<sub>2</sub> Máximo para sujetos de baja condición física. Consiste en: recorrer andando una distancia total de una milla (1609.3 metros), conociendo la frecuencia cardíaca al final del recorrido y el tiempo empleado. Fórmula:

$$\text{VO}_2 \text{ máximo} = 132.6 - (0.17 \times \text{PC}) - (0.39 \times \text{Edad}) + (6.31 \times \text{S}) - (3.27 \times \text{T}) - (0.156 \times \text{FCf})$$

Peso corporal (PC): \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo (M= 0; H = 1): \_\_\_\_\_

Tiempo en min.: \_\_\_\_\_

Frecuencia cardíaca final: \_\_\_\_\_

#### CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO ESTOIMADO

(VO<sub>2</sub> MÁX): \_\_\_\_\_ ml/kg/min.

Mujeres

Edad	Muy pobre	Pobre	Regular	Bueno	Excelente	Superior
13-19	<25.0	25.0 – 30.9	31.0 – 34.9	35.0 – 38.9	39.0 – 41.9	>41.9
20-29	<23.6	23.6 – 28.9	29.0 – 32.9	33.0 – 36.9	37.0 – 41.0	>41.0
30-39	<22.8	22.8 – 26.9	27.0 – 31.4	31.5 – 35.6	35.7 – 40.0	>40.0
40-49	<21.0	21.0 – 24.4	24.5 – 28.9	29.0 – 32.8	32.9 – 36.9	>36.9
50-59	<20.2	20.2 – 22.7	22.8 – 26.9	27.0 – 31.4	31.5 – 35.7	>35.7
60+	<17.5	17.5 – 20.1	20.2 – 24.4	24.5 – 30.2	30.3 – 31.4	>31.4

## Hombres

Edad	Muy pobre	Pobre	Regular	Bueno	Excelente	Superior
<b>13-19</b>	<35.0	35.0 – 38.3	38.4 – 45.1	45.2 – 50.9	51.0 – 55.9	>55.9
<b>20-29</b>	<33.0	33.0 – 36.4	36.5 – 42.4	42.5 – 46.4	46.5 – 52.4	>52.4
<b>30-39</b>	<31.5	31.5 – 35.4	35.5 – 40.9	41.0 – 44.9	45.0 – 49.4	>49.4
<b>40-49</b>	<30.2	30.2 – 33.5	33.6 – 38.9	39.0 – 43.7	43.8 – 48.0	>48.0
<b>50-59</b>	<26.1	26.1 – 30.9	31.0 – 35.7	35.8 – 40.9	41.0 – 45.3	>45.3
<b>60+</b>	<20.5	20.5 – 26.0	26.1 – 32.2	32.3 – 36.4	36.5 – 44.2	>44.2

## Anexo 11. Manual de operación del Polar Teams 2

### Para empezar a usar el software

1. Conectar la unidad central a una toma de corriente y presionar el botón de encendido.



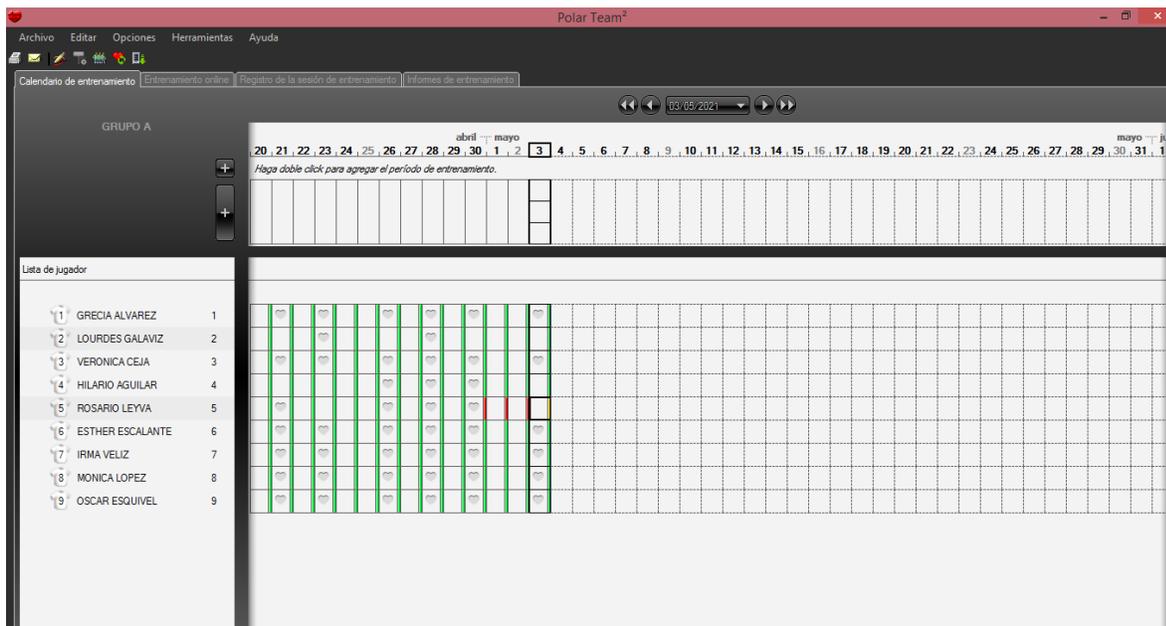
2. Conecte el cargador a una toma de corriente y coloque los transmisores con el número hacia afuera. Los transmisores deberán emitir una luz intermitente de color roja al momento de generar carga y luz color verde una vez que su carga está completa.



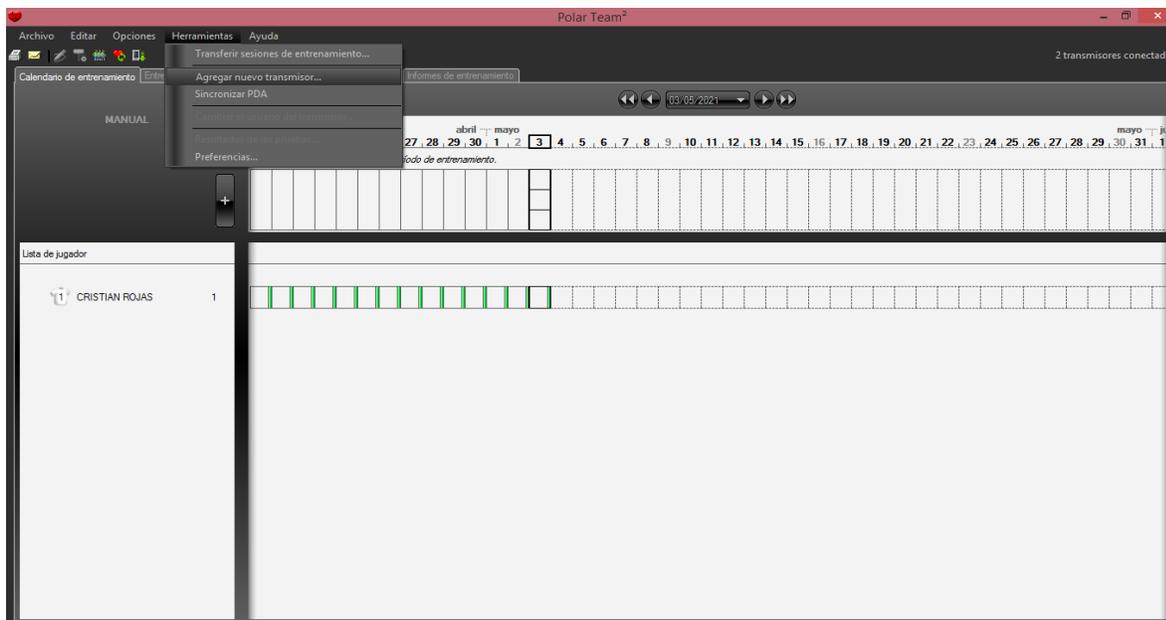
**IMPORTANTE:** Para cargar los transmisores, siempre conecte los cables del equipo Polar Team 2, **NUNCA** conecte de otra fuente de energía, ya que puede dañarse.

## Agregar nuevo transmisor

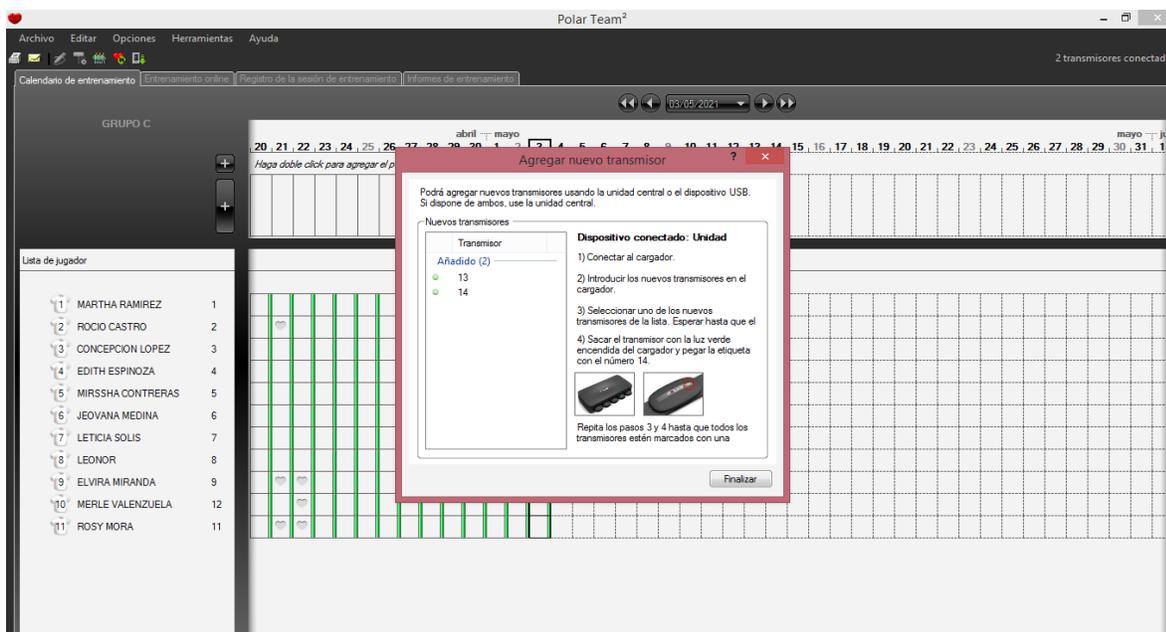
1. Instale y abra el software Polar Team 2 en su PC o Laptop.



2. Conectar el cargador y coloque los nuevos transmisores con los números hacia afuera.
3. Elija la opción herramientas y agregar nuevo transmisor.



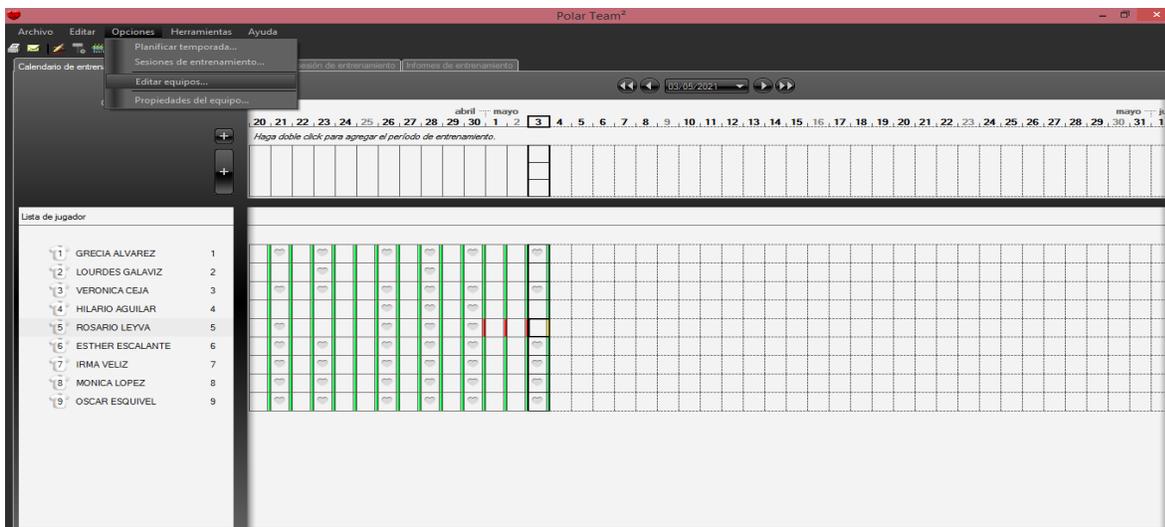
#### 4. Seleccione los transmisores que desea añadir.



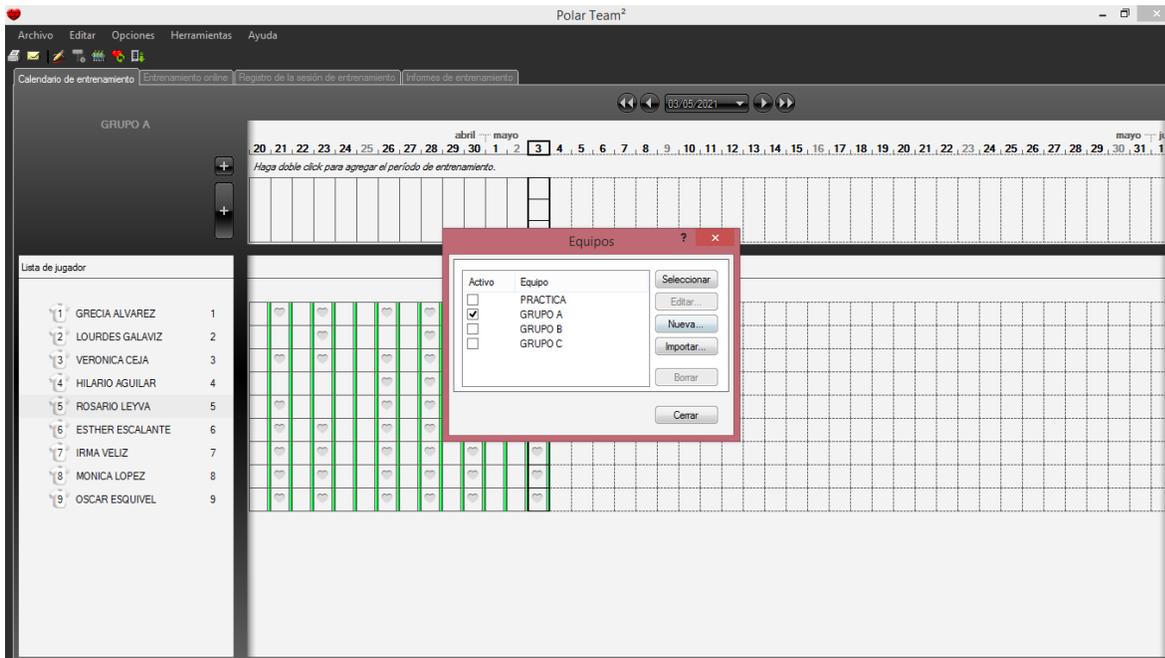
#### 5. Retirar el transmisor con la luz verde encendida del cargador y pegar la etiqueta con el número que corresponda y dar clic en finalizar.

## Inicializar programación de Polar Team 2

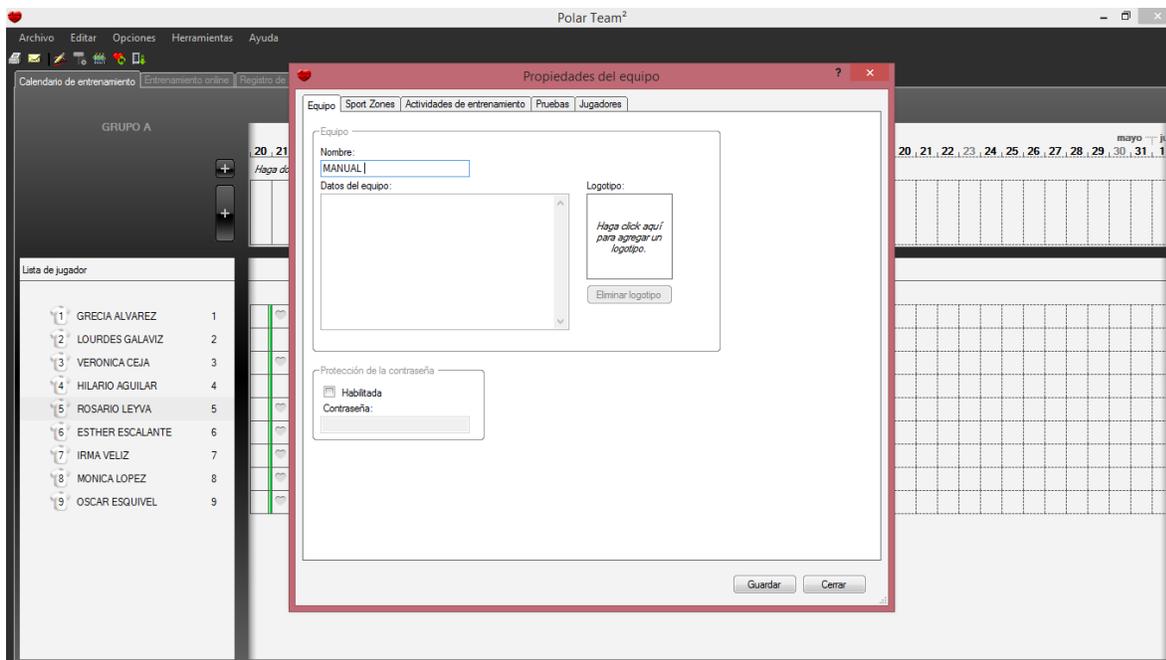
1. Seleccionar el botón de *opciones* y *editar equipo*.



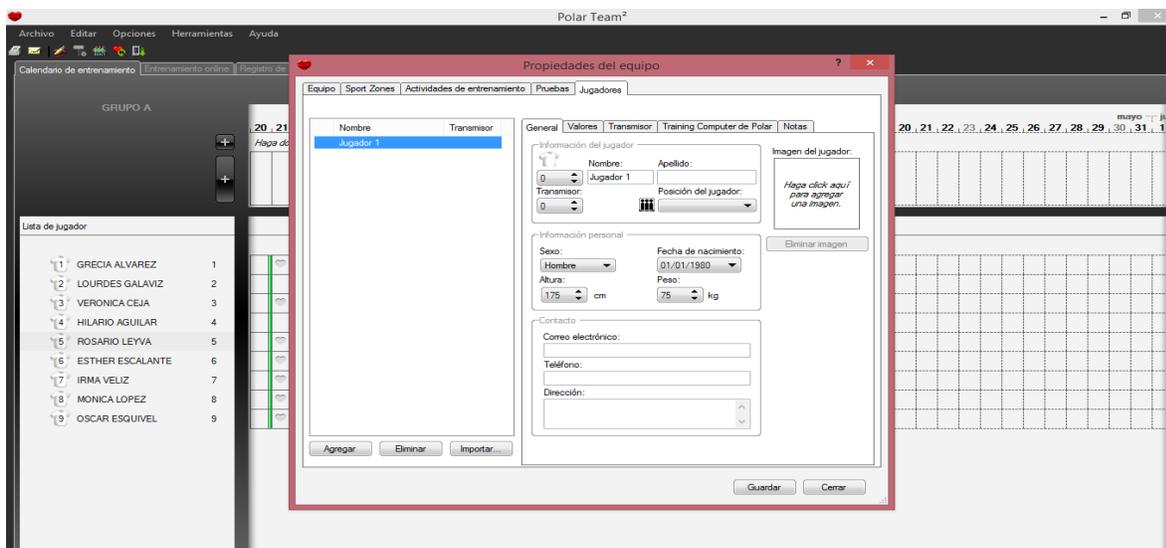
2. Seleccionar la opción *Nueva*



3. En la opción *equipo*, agregar el nombre del grupo participante, por ejemplo *Manual*.

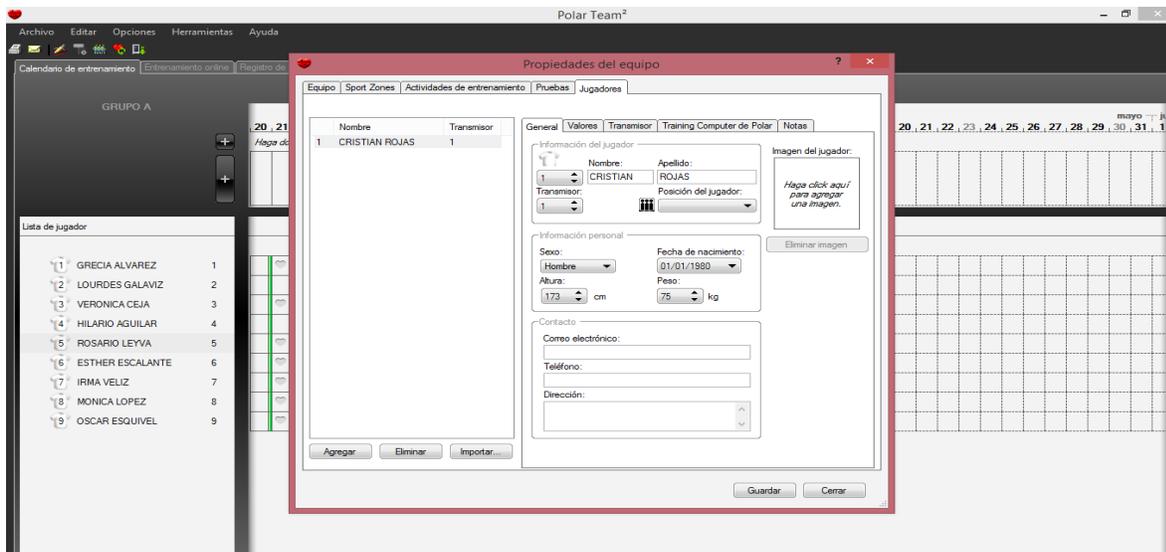


4. En la sección *jugadores*, seleccionar la opción *agregar* y aparecerá la leyenda *jugador 1* en color azul.



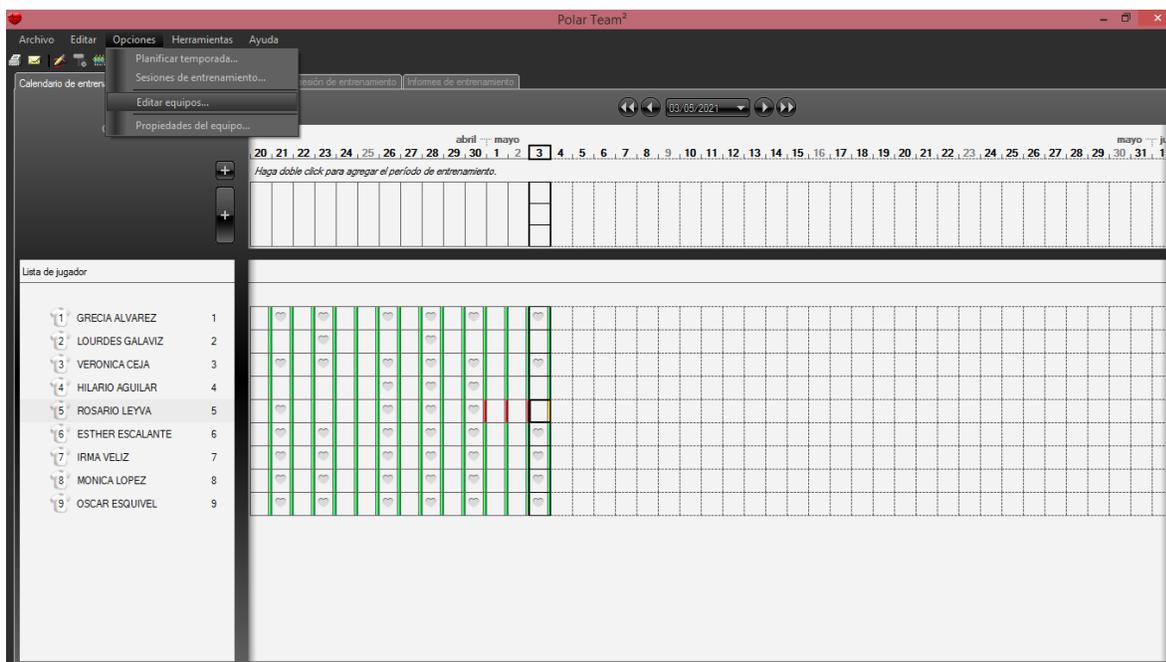
5. En la opción *general* agregar número de transmisor, nombre y apellido del participante, orden en que aparecerá, sexo, peso, talla y fecha de nacimiento, posteriormente elegir la opción *guardar*. Repetir este pasó con cada practicante

que integren el equipo hasta un máximo de 18 jugadores. Una vez agregado todos los participantes elegir la opción *cerrar*.

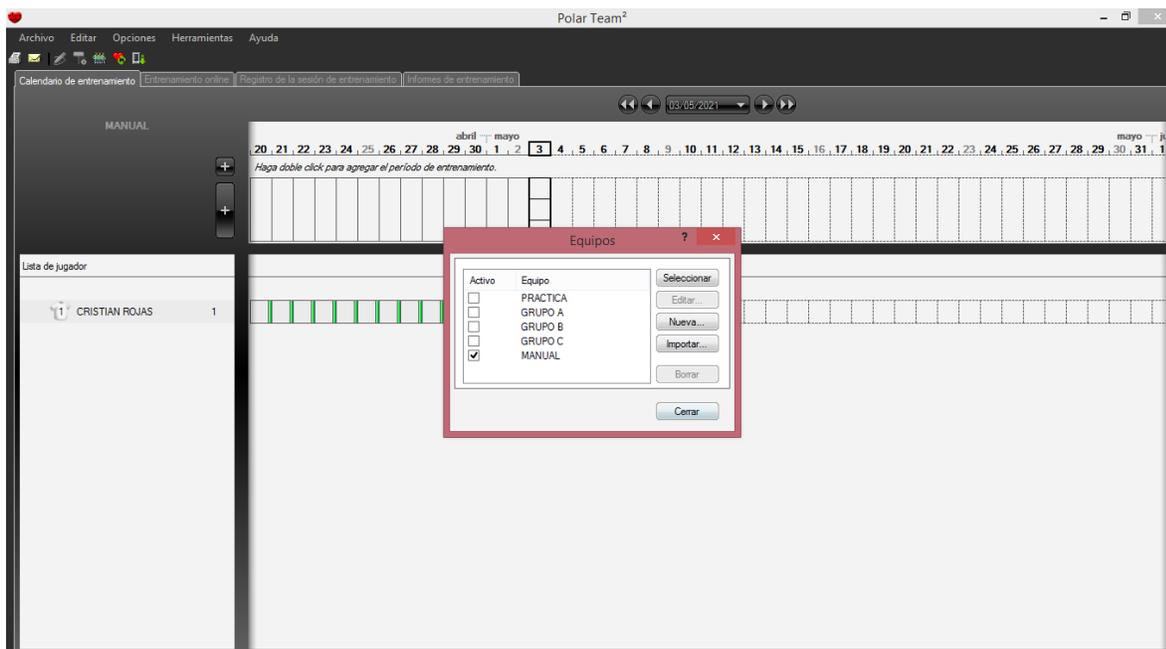


## Generar entrenamiento Online

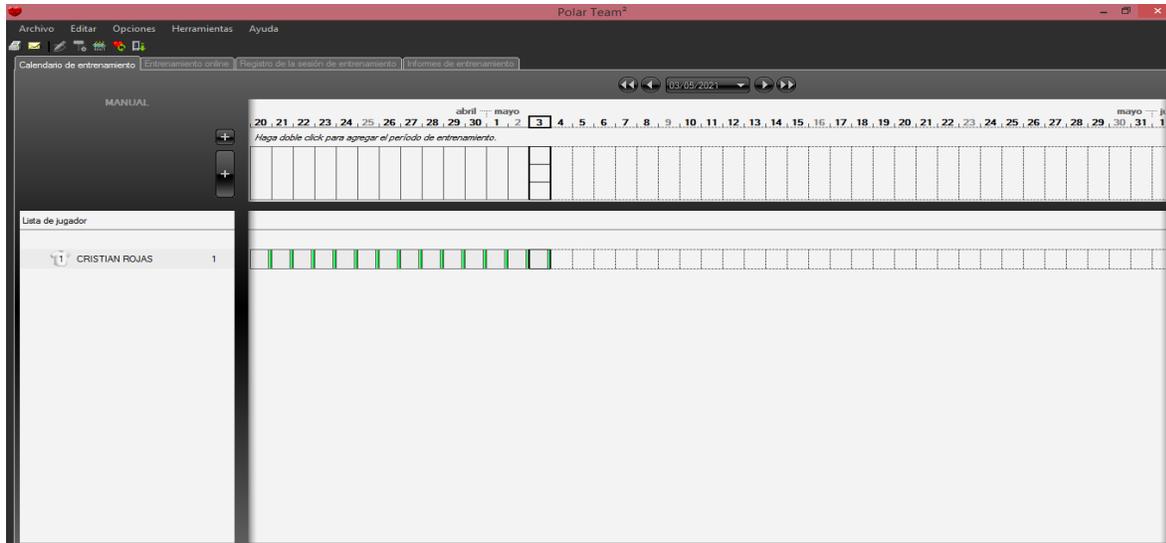
1. Seleccionar de nuevo *opciones* y *editar equipo*.



2. Seleccionar el *equipo* con el que va a trabajar y *cerrar*.



3. En su lado izquierdo parecerá la lista de jugadores que dio de alta en el nuevo grupo.



4. Colocar la banda elástica y transmisor correspondiente a cada participante ajustando la banda alrededor del tórax, justo debajo de los músculos pectorales. Ajustar la longitud de la banda elástica para que este ajustada pero cómoda. Compruebe que las bandas

estén bien apoyadas en la piel y que el logotipo Polar del transmisor este en posición centrada y vertical. Por ultimo verificar que el transmisor emita una luz intermitente de color verde y un sonido de conexión.



5. Seleccionar la opción *Entrenamiento online*, *conectar* y el símbolo de *play* que se encuentra en color verde.

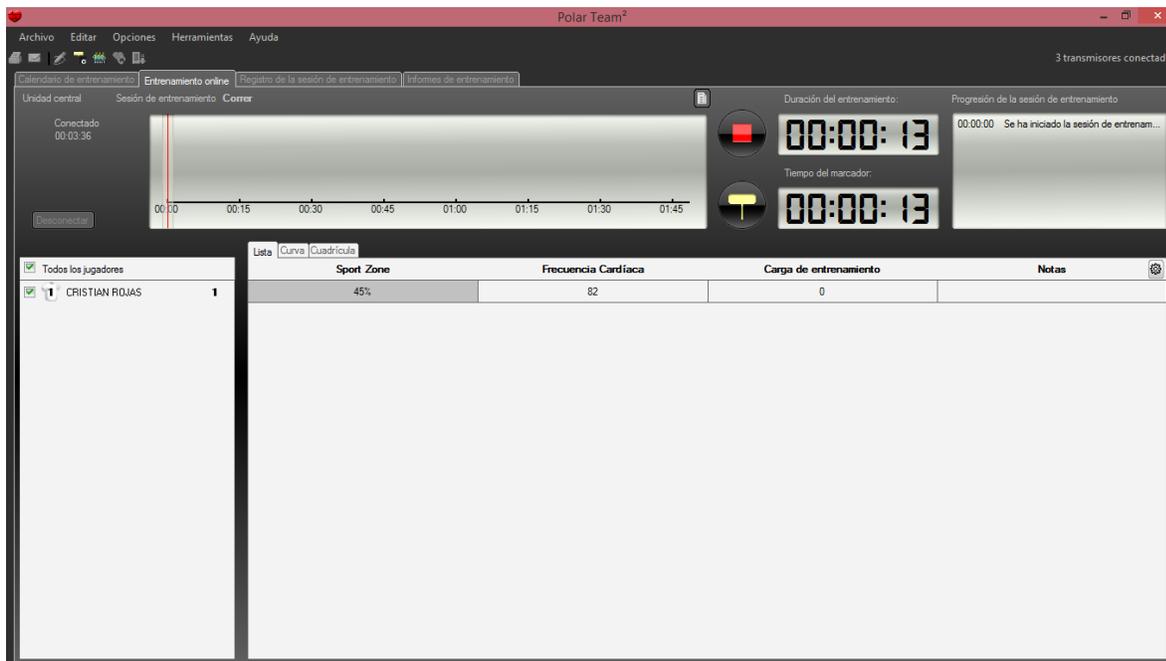
The screenshot shows the Polar Team software interface. The window title is "Polar Team". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Opciones", "Herramientas", and "Ayuda". The main interface is divided into several sections:

- Top Bar:** "Entrenamiento online", "Registro de la sesión de entrenamiento", and "Informes de entrenamiento".
- Left Panel:** "Unidad central", "Conectado 00:00:23", and a "Desconectar" button.
- Center:** A timeline from 00:00 to 01:45.
- Right Panel:** "Duración del entrenamiento" (00:00:00), "Tiempo del marcador" (00:00:00), and "Progresión de la sesión de entrenamiento".
- Bottom Panel:** A table with columns "Lista", "Sport Zone", "Frecuencia Cardíaca", "Carga de entrenamiento", and "Notas".

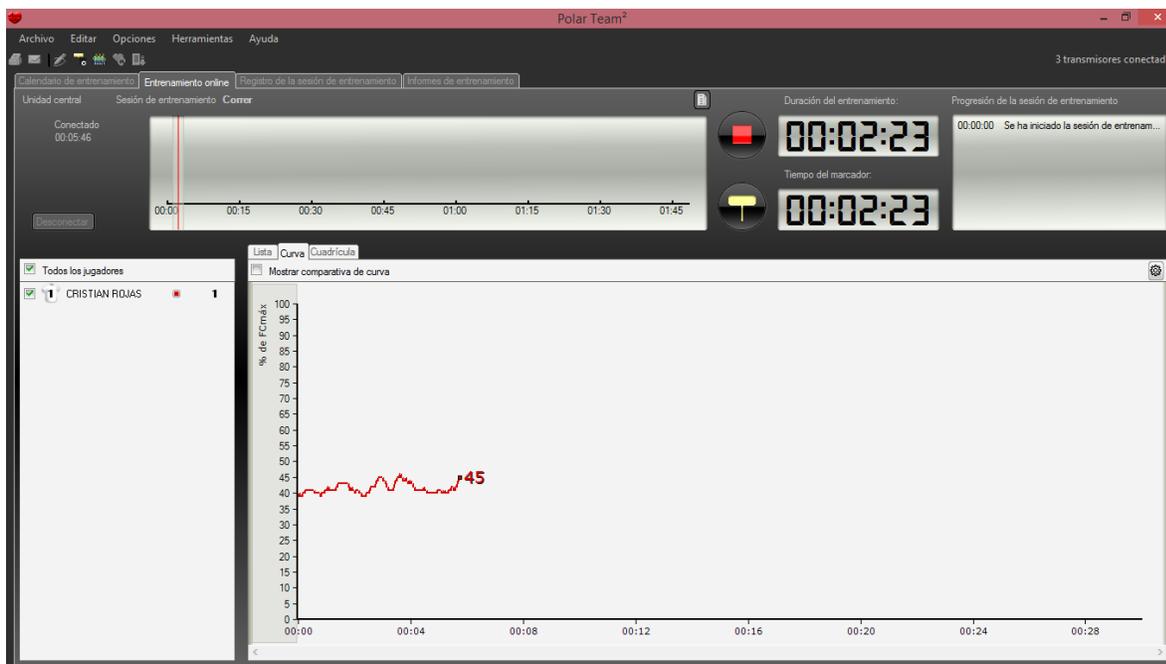
Lista	Sport Zone	Frecuencia Cardíaca	Carga de entrenamiento	Notas
<input checked="" type="checkbox"/> All Players				
<input checked="" type="checkbox"/> CRISTIAN ROJAS	41%	74	--	

6. Elegir la opción que desee para visualizar el entrenamiento, *lista*, *curva* o *cuadrícula*.

### 6.1 Lista



### 6.2 Curva



### 6.3 Cuadrícula



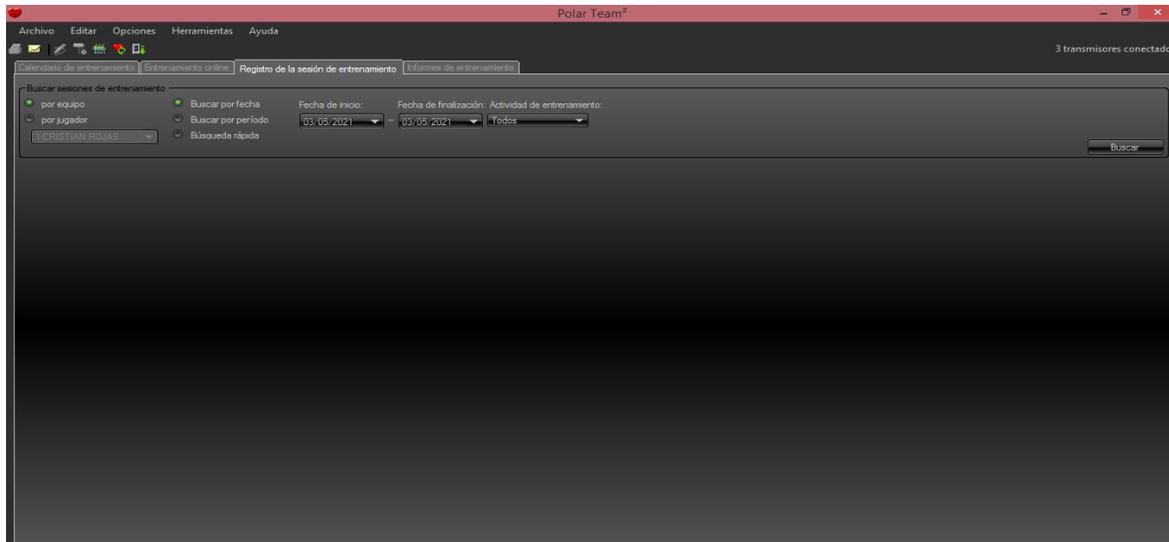
- 7 Una vez finalizado el entrenamiento, seleccionar el boto *stop* de color rojo y la opción *desconectar*.

The screenshot displays the Polar Team3 software interface. At the top, the window title is "Polar Team3" and the menu bar includes "Archivo", "Editar", "Opciones", "Herramientas", and "Ayuda". The main interface is divided into several sections:

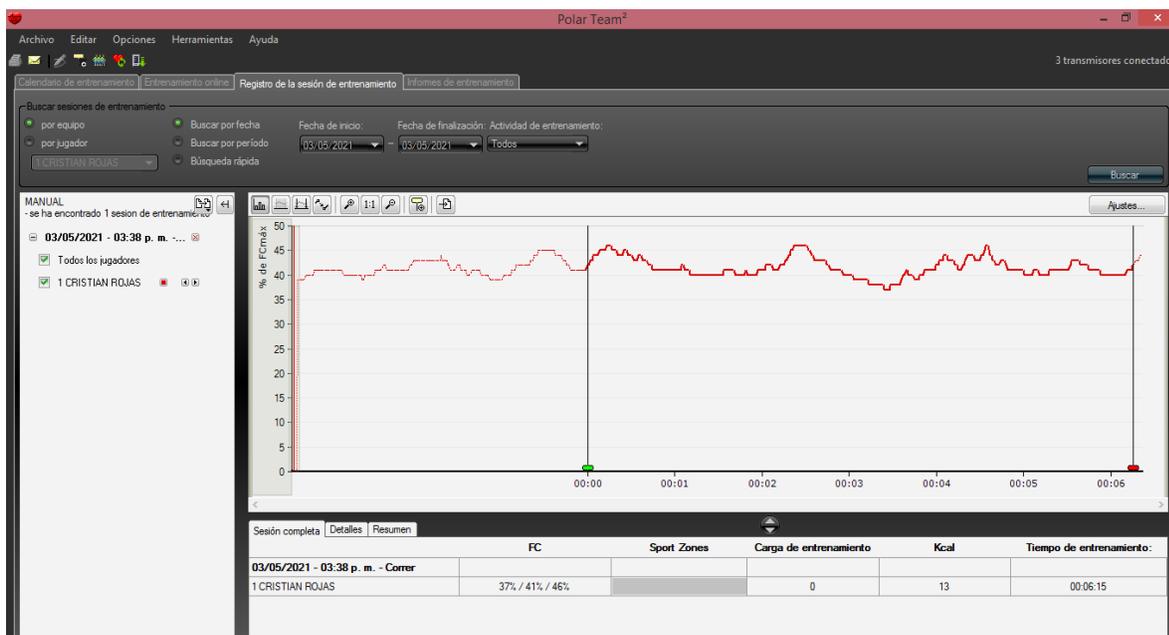
- Top Bar:** Shows "3 transmisores conectados" (3 transmitters connected) on the right.
- Navigation:** Includes tabs for "Calendario de entrenamiento", "Entrenamiento online", "Registro de la sesión de entrenamiento", and "Informes de entrenamiento".
- Session Info:** Displays "Unidad central", "Sesión de entrenamiento", and "Correr".
- Timing:** Shows "Duración del entrenamiento:" (00:05:29) and "Tiempo del marcador:" (00:05:29). A progress bar indicates "Progresión de la sesión de entrenamiento" at 00:00:00.
- Player List:** A sidebar on the left shows "Todos los jugadores" and "1 CRISTIAN ROJAS".
- Main Display:** Shows "1 CRISTIAN ROJAS" in large text, a stylized "4" representing heart rate, and a percentage sign representing training load. Below this, it displays "FC: 74" and "Carga de entrenamiento: 0".

## Descargar sesión de entrenamiento.

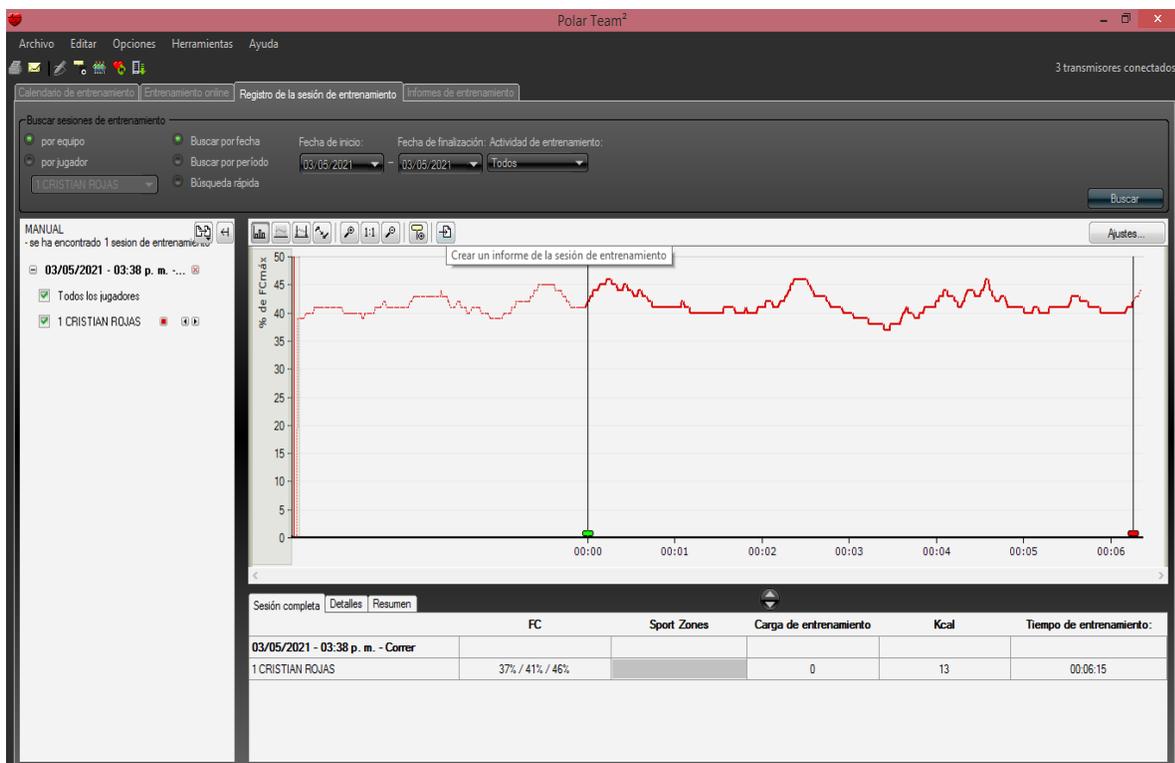
1. Seleccionar la opción *Registro de la sesión de entrenamiento*, forma de búsqueda (*por equipo, por jugador, por fecha, o actividad de entrenamiento*) y seleccionar *buscar*.



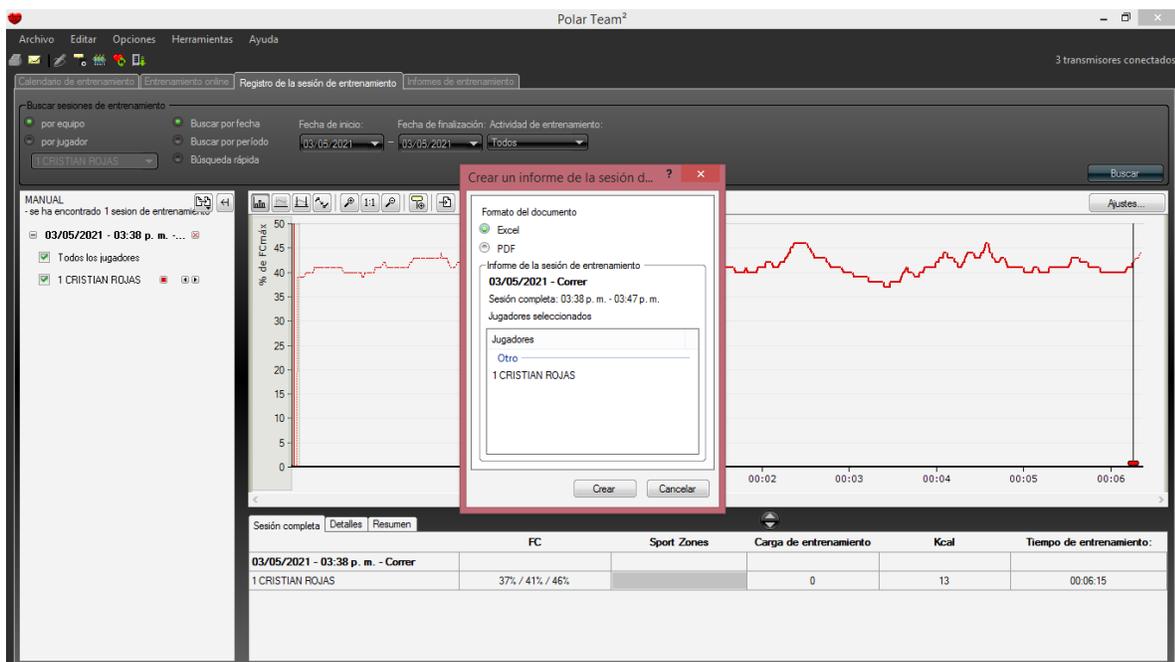
2. Seleccionar la *fecha* y *jugadores* de los que desee el reporte.



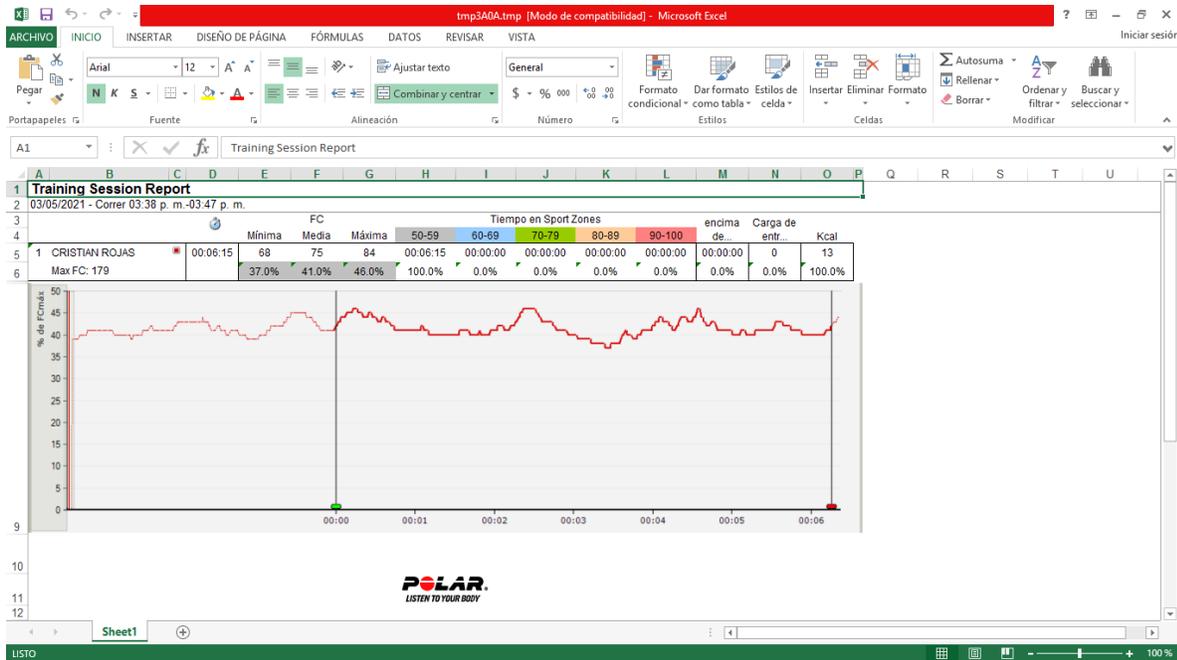
### 3. Seleccionar la opción Crear un informe de la sesión de entrenamiento.



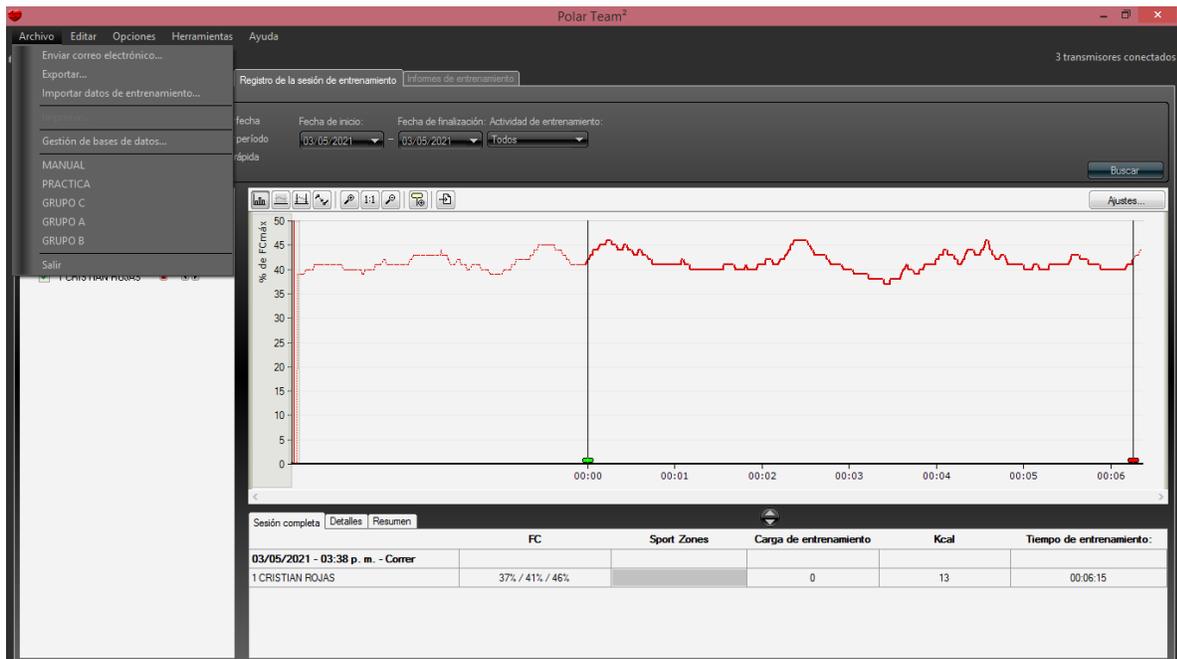
### 4. Seleccionar la opción Excel y crear.



5. Una vez generado el reporte aparecerá un Excel con el reporte solicitado. Posteriormente generar la ruta para guardar el archivo en su PC o Lap top. Archivo, guardar como y elegir carpeta.



6. Para cerrar el programa, elegir la opción *archivo y salir*.



### Anexo 12. Escala de Estrés Percibido-10

Nombre \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** marque el número que más se acerque a su realidad durante el último mes.

Durante el último mes	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	A menudo	Muy a menudo
1. ¿Con qué frecuencia ha estado afectado por algo que ha ocurrido inesperadamente?	0	1	2	3	4
2. ¿Con qué frecuencia se ha sentido incapaz de controlar las cosas importantes en su vida?	0	1	2	3	4
3. ¿Con qué frecuencia se ha sentido nervioso o estresado?	0	1	2	3	4
4. ¿Con qué frecuencia ha estado seguro sobre su capacidad para manejar sus problemas personales?	0	1	2	3	4
5. ¿Con qué frecuencia ha sentido que las cosas le van bien?	0	1	2	3	4
6. ¿Con qué frecuencia ha sentido que no podía afrontar todas las cosas que tenía que hacer?	0	1	2	3	4
7. ¿Con qué frecuencia ha podido controlar las dificultades de su vida?	0	1	2	3	4
8. ¿Con qué frecuencia se ha sentido que tenía todo bajo control?	0	1	2	3	4
9. ¿Con qué frecuencia ha estado enfadado porque las cosas que le han ocurrido estaban fuera de su control?	0	1	2	3	4
10. ¿Con qué frecuencia ha sentido que las dificultades se acumulan tanto que no puede superarlas?	0	1	2	3	4

### Anexo 13. Escala de estrés percibido relacionado con la pandemia de COVID-19

Nombre: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** marque el número que más se acerque a su realidad durante los últimos 7 días.

Durante los últimos 7 días	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	Casi siempre	Siempre
Me he sentido afectado como si algo grave fuera a ocurrir inesperadamente con la epidemia	0	1	2	3	4
Me he sentido que soy incapaz de controlar las cosas importantes de mi vida por la epidemia	0	1	2	3	4
Me he sentido nervioso o estresado por la epidemia	0	1	2	3	4
He estado seguro sobre mi capacidad para manejar mis problemas personales relacionados con la epidemia	0	1	2	3	4
He sentido que las cosas van bien (optimista) con la epidemia	0	1	2	3	4
Me he sentido incapaz de afrontar las cosas que tengo que hacer para el control de la posible infección	0	1	2	3	4
He sentido que puedo controlar las dificultades que podrían aparecer en mi vida por la infección	0	1	2	3	4
He sentido que tengo todo controlado en relación con la epidemia	0	1	2	3	4
Me he estado molesto porque las cosas relacionadas con la epidemia están fuera de mi control	0	1	2	3	4

He sentido que las dificultades se acumulan en estos días de la epidemia y me siento incapaz superarlas	0	1	2	3	4
---	---	---	---	---	---

## Anexo 14. Consentimiento informado etapa 1



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**  
**SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



**Título:** Programa de actividad física en trabajadores del Hospital General de Guasave con riesgo cardiovascular

**Prologo:**

Esta investigación forma parte del proyecto de tesis del Doctorado en Ciencias de la Cultura Física, por tal motivo es de mi interés conocer los beneficios que brinda la actividad física en empleados del Hospital General de Guasave con riesgo cardiovascular, es por ello que lo/a invito a participar en este estudio que consiste en la aplicación de un cuestionario de datos personales, medición de peso, talla y cintura, así como toma de presión arterial. La información que comparta se utilizará en forma confidencial, en ninguna parte del estudio aparecerá su nombre, solo se le pedirá su número de empleado para que Usted conozca sus resultados, los datos obtenidos al final se presentarán de una manera general.

Antes de decidir si quiere participar, necesita saber en qué consiste el estudio, cuáles son los riesgos y beneficios y lo que debe hacer después de dar su “consentimiento informado”. Este formulario le explicará el estudio. Si usted da su consentimiento para participar, se le pedirá que firme este formato.

**Propósito del Estudio:**

Examinar el efecto de la intervención de actividad física y el comportamiento sobre el riesgo cardiovascular en trabajadores del sector salud.

**Descripción del Estudio / Procedimiento:**

Si usted acepta participar en la entrevista, le pediré que por favor colabore con el encuestador en lo siguiente:

Colaborar en una entrevista que durará aproximadamente 20 minutos.

Usted responderá a preguntas sobre datos relacionados al riesgo cardiovascular y actividad física, permita que por favor el entrevistador apunte sus respuestas de acuerdo a las preguntas de los formatos que debe llenar.

Permitir al encuestador que tome su presión arterial, mida su peso, talla y cintura.

**Riesgos e Inquietudes:**

No existen riesgos relacionados al contestar la encuesta, en la toma de presión arterial y en la medida de peso, talla y cintura.

**Beneficios Esperados:**

Aportar evidencia científica para disminuir el riesgo cardiovascular en trabajadores del sector salud a través de la actividad física.

**Costos:**

No hay ningún costo para Usted en participar en este estudio.

**Autorización para el uso y distribución de la información para la investigación:**

Las únicas personas que sabrán que Usted está participando en este estudio será el responsable de este estudio. Ninguna información proporcionada por Usted durante la entrevista será distribuida a otras personas sin su permiso por escrito.

Las opiniones e ideas que Usted exprese durante la entrevista serán de una manera confidencial. La necesidad de respetar la confidencialidad de todos es indispensable en el estudio. Si los resultados de la entrevista son publicados o discutidos en alguna conferencia, ninguna información estará incluida sobre su persona

El Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Occidente ha revisado y aprobado el estudio y este consentimiento. El Comité de Bioética ha sido creado, para proteger los intereses de las personas que participan en la investigación y en estudios.

**Derechos a retractar:**

Su participación en esta entrevista es voluntaria. Su decisión para participar o no participar no afectan su relación actual o futura con la institución. Si Usted decide participar, está en libertad de retractarse en cualquier momento sin afectar esa relación.

**Preguntas:**

Si usted tiene alguna pregunta sobre sus derechos como participante en la investigación, por favor comuníquese al teléfono 6871970782. De igual forma puede comunicarse con la directora de tesis Dra. Perla Lizeth Hernández Cortés si tiene dudas o requiere más información al teléfono 8180151914 o a la Subdirección de Posgrado e Investigación de la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Yo \_\_\_\_\_ declaro y voluntariamente acepto participar en la realización del estudio “Programa de actividad física en trabajadores del Hospital General de Guasave con riesgo cardiovascular”. Estoy enterado/a que se me aplicará un cuestionario, se me tomara la presión arterial y medirán el peso, talla y cintura; y que soy libre de retirarme de la investigación en el momento que así lo desee. Se me ha informado también que los datos que proporcione serán tratados con absoluta discreción.

Atentamente:

\_\_\_\_\_

Nombre y firma

## Anexo 15. Consentimiento informado etapa 2



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**  
**SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



**Título:** Programa de actividad física en trabajadores del Hospital General de Guasave con riesgo cardiovascular

**Prologo:**

Esta investigación forma parte del proyecto de tesis del Doctorado en Ciencias de la Cultura Física, por tal motivo estoy interesado en conocer los beneficios que aporta la actividad física en trabajadores del Hospital General de Guasave con riesgo cardiovascular, es por ello que lo/a invito a participar en una intervención de actividad física la cual consiste en asistir a 3 sesiones semanales de ejercicio físico durante 12 semanas, además de esto se necesita realizar medición de peso, talla y cintura, toma de presión arterial y muestras de laboratorio. La información que comparta se utilizará en forma confidencial, en ninguna parte del estudio aparecerá su nombre, solo se le pedirá su número de empleado para que Usted conozca sus resultados, los datos obtenidos al final se presentarán de una manera general.

Antes de decidir si quiere participar, necesita saber en qué consiste el estudio, cuáles son los riesgos y beneficios y lo que debe hacer después de dar su “consentimiento informado”. Este documento le explicará el estudio. Si usted da su consentimiento para participar, se le pedirá que firme este formato.

**Propósito del Estudio:**

Explorar la realización de actividad física dentro del área de trabajo tiene efectos positivos sobre los factores de riesgos cardiovasculares en trabajadores del Hospital General de Guasave.

**Descripción del Estudio / Procedimiento:**

Si usted acepta participar, le pediré que por favor colabore con el encuestador en lo siguiente:

Se realizará toma de muestras de laboratorio por lo que deberá presentarse en el laboratorio de análisis clínicos Lab-Center en el municipio de Guasave, con ayuno mínimo de 8 horas y solicitud que previamente el investigador le proporcionará. La duración de las mediciones será de 15 minutos, el traslado se realiza por su cuenta, y la cita se realizará en el día y hora que no afecte su jornada laboral.

Después de las 12 semanas se repetirá el procedimiento de la toma de muestra además se le aplicarán cuestionarios sobre datos sociodemográficos y nivel de actividad física que usted ha contestado previamente.

**Riesgos e Inquietudes:**

No existen riesgos relacionados al contestar la encuesta, en la toma de presión arterial y en la medida de peso, talla y cintura. Sin embargo, esta investigación se considera de bajo riesgo porque se tomarán muestras de sangre (6 ml), lo que pudiera ocasionar un moretón en el sitio de la punción, en caso de que esto ocurra, debe conocer que desaparece de 3 a 5 días por sí solo.

**Beneficios Esperados:**

Aportar evidencia científica para disminuir el riesgo cardiovascular en trabajadores del Hospital General de Guasave a través de la actividad física.

**Costos:**

No hay ningún costo para Usted en participar en este estudio.

**Autorización para el uso y distribución de la información para la investigación:**

Las únicas personas que sabrán que Usted está participando en este estudio será el responsable de este estudio. Ninguna información proporcionada por Usted durante su participación será distribuida a otras personas, sin embargo, esto será presentado para fines

académicos a profesores y profesionales de la salud, pero todos los datos se presentarán en conjunto, ningún dato será relacionado en específico con ningún participante del estudio.

El Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Occidente ha revisado y aprobado el estudio y este consentimiento

**Derechos a retractar:**

Su participación es voluntaria. Su decisión para participar o no participar no afectan su relación actual o futura con la institución. Si Usted decide participar, está en libertad de retractarse en cualquier momento sin afectar esa relación.

**Preguntas:**

Si usted tiene alguna pregunta sobre sus derechos como participante en la investigación, por favor comuníquese al teléfono 6871970782. De igual forma puede comunicarse con la directora de tesis Dra. Perla Lizeth Hernández Cortés si tiene dudas o requiere más información al teléfono 8180151914 o a la Subdirección de Posgrado e Investigación de la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Yo \_\_\_\_\_ declaro y voluntariamente acepto participar en la realización del estudio “Programa de actividad física en trabajadores del Hospital General de Guasave con riesgo cardiovascular”. Estoy enterado/a que se me tomara la presión arterial, medirán el peso, talla, cintura y tomaran muestras de laboratorio; y que soy libre de retirarme de la investigación en el momento que así lo desee. Se me ha informado también que los datos que proporcione serán tratados con absoluta discreción.

---

Nombre y firma del participante

## Anexo 16. Comprobante de acreditación en soporte vital básico

SOPORTE VITAL BÁSICO			SOPORTE VITAL BÁSICO	
<b>Proveedor de SVB/BLS</b>			<b>Nombre del centro de entrenamiento</b>	Asesores en Emergencias y Desastres S. de R.L. de C.V.
<b>CRISTIAN YOVANY ROJAS ABOITE</b>			<b>ID del centro de entrenamiento</b>	ZL20502
La persona anterior ha realizado con éxito las evaluaciones cognitivas y de habilidades de acuerdo con el contenido del programa de Soporte vital básico (RCP y DEA) de la American Heart Association.			<b>Ciudad y país del centro de entrenamiento</b>	Jurica Queretaro, MEXICO
<b>Fecha de finalización</b>	<b>Fecha de vencimiento</b>	<b>Código de la tarjeta electrónica</b>	<b>Nombre del sitio de entrenamiento</b>	AE
29 Feb 2020	Feb 2022	2BB419E9B9B8	<b>Nombre del instructor</b>	MARTIN ROBERTO LOPEZ LOPEZ
<small>Confirme que el nombre y el código de la eCard coinciden con el registro en <a href="http://www.cprverify.org">www.cprverify.org</a>. Para visualizar o comprobar la autenticidad, los estudiantes y los empleadores deben escanear este código QR con su dispositivo móvil o acceder a <a href="http://www.cprverify.org">www.cprverify.org</a>.</small>			<b>ID del instructor</b>	3150314369
			<small>© 2016 American Heart Association 15-2800 7/16</small>	