



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**Universidad Nacional Autónoma de México.
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.
Especialización en Salud en el Trabajo.**

Impacto de un programa controlado de actividad física sobre el
gradiente de salud y desempeño laboral de una empresa de
desarrollo tecnológico.

TESIS

Que para obtener el grado de especialista en Salud en el Trabajo.

Presenta:

M.C. Ricardo Villegas Castillo.

Asesores:

M en C. Marlene Rodríguez Martínez.

M en C. Luz María Rojas Bautista.

Jurados:

Dr. Horacio Tovalín Ahumada.

México D.F. diciembre de 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Universidad Nacional Autónoma de México.

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

Especialización en Salud en el Trabajo.

Índice

Resumen.....	4
1. Introducción.....	5
2. Planteamiento del problema.....	6
3. Marco Teórico.....	7
3.1 Obesidad y trabajo.....	7
3.2 Promoción a la salud.....	8
3.3 Sedentarismo y actividad física.....	9
3.4 Gradiente de salud.....	11
3.5 Descripción del sitio de investigación.....	12
3.6 Herramientas de evaluación.....	13
3.7 Planteamiento del problema.....	17
4. Objetivos e Hipótesis.....	17
5. Métodos.....	18
5.1 Tipo de estudio:.....	18
5.2 Población estudiada:.....	18
5.3 Procedimiento de selección de los participantes.....	18
5.4 Mapa conceptual.....	19
5.5 Instrumentos utilizados.....	20
5.6 Procedimientos.....	20
5.7 Captura y análisis de información.....	23
5.8 Aspectos éticos.....	24
5.9 Cronograma de actividades.....	24
6. Resultados.....	25
7. Conclusiones.....	31
8. Anexos.....	32
9. Bibliografía.....	33

Resumen

En las últimas décadas debido a los cambios en el estilo de vida y las diversas actividades cotidianas, donde se han vuelto la excusa perfecta para diferir la actividad física aeróbica, en combinación con la alimentación que se ha vuelto más industrializada y rápida, ha favorecido el incremento de peso en las personas.

La empresa en donde se realizó el estudio, se detectó que el tipo de actividad que realizan los trabajadores es de tipo sedentario, siendo de ocho horas o más por día. Al mismo tiempo de que el 60 % de la población se encontraba por arriba del percentil 25 para índice de masa corporal (IMC).

Se realizó un estudio Aleatorio Prospectivo de Cohorte con intervención en donde se evaluó el Impacto de un programa controlado de actividad física sobre el gradiente de salud y desempeño laboral de una empresa de desarrollo tecnológico. En donde se encontró que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) en el grupo que desarrollo el programa de actividad física, influyendo de manera positiva sobre el gradiente de salud y al mismo tiempo sobre el desempeño laboral de los trabajadores, es decir, que el ejercicio no sólo trae beneficios en la salud sino además en el cumplimiento de los objetivos planteados por la empresa.

Con este tipo de estudio se pretende demostrar que el realizar programas de activación física no sólo es benéfico para los propios trabajadores al mejorar su salud sino también para el empresario que busca tener personas que puedan cumplir con los objetivos planteados en beneficio del negocio.

1. Introducción.

En las últimas décadas debido a los cambios en el estilo de vida y las diversas actividades cotidianas las cuales se han vuelto la excusa perfecta para diferir la actividad física aeróbica (Tuero, 2010), en combinación con la alimentación que se ha vuelto más industrializada y rápida, ha favorecido el incremento de peso en las personas (García-Brenes, 2010).

En la actualidad existe la necesidad de pasar largas jornadas de trabajo y de comer lo más pronto posible para regresar a laborar. Estas prácticas en conjunto han incrementado la morbilidad y mortalidad de enfermedades crónico- degenerativas impactando de manera negativa en la economía de la población Española. (García-Brenes, 2010).

México se encuentra en los primeros lugares de sobrepeso y obesidad a nivel mundial según cifras de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (Olaiz- Fernández, Rivera-Dommarco, Shamah- Levy, Rojas , & Villalpando-Hernández, 2006).

Diversos autores (Barquera, Hernández- Barrera, Campos Nonato, Espinosa, & Flores, 2009) (Bernad & Bosmans, 2011) (Gomez, 2009) han escrito sobre el beneficio en la salud al modificar hábitos dietéticos y de aptitud física, aunque ninguno de ellos precisó si el estado de salud mostraba impacto en el desempeño laboral.

2. Planteamiento del problema.

La empresa en donde se realizó el estudio tiene como principal objetivo el desarrollo de tecnología y diseño de nuevos productos electrodomésticos en donde la actividad predominante es de tipo intelectual, en otras palabras, la actividad que destaca en la mayoría de los trabajadores es de tipo sedentario, siendo de ocho horas o más por día.

De acuerdo al diagnóstico situacional de la empresa realizado en el año 2011 y 2012, se obtuvo la información de que el 60% del personal presenta sobrepeso u obesidad, y estas personas en su examen médico periódico (2011 y 2012) refirieron que no realizaban actividad física o que era pobre en frecuencia y duración, por otro lado reconocieron también que sus hábitos alimenticios no eran los más adecuados pues carecían de información en cuanto al balance calórico.

Esta condición en los trabajadores no ha impedido que realicen su actividad laboral cotidiana, ya que en los registros del área de salud ocupacional del centro de trabajo no existe ausentismo médico atribuible a las consecuencias del sedentarismo. La información del área médica de los últimos 4 años a la fecha, destaca muy pocas incapacidades y días perdidos. Siendo éstos esencialmente por recuperación post quirúrgicas o traumáticas (apendicetomías, exéresis de quistes, colecistectomías, lesiones por accidentes automovilísticos).

Un aspecto adicional con el que se cuenta en la empresa, es la evaluación de desempeño laboral la cual tiene por objetivo evaluar el cumplimiento de metas de cada trabajador en relación con las metas del negocio. Esta evaluación se realiza de manera periódica cada seis meses por parte del jefe inmediato en conjunto con el propio trabajador. En la última revisión realizada en diciembre 2012 la empresa obtuvo un cumplimiento general del 85%.

De acuerdo a lo anterior, el problema a estudiar es conocer el impacto de un programa de actividad física sobre el gradiente de salud los trabajadores y desempeño laboral de los trabajadores.

Derivándose de este problema la siguiente pregunta. ¿Un programa controlado de actividad física influye de manera positiva sobre el gradiente de salud y desempeño laboral?

3. Marco Teórico.

3.1 Obesidad y trabajo.

La obesidad es la alteración metabólica más frecuente de los seres humanos; puede definirse como el exceso de tejido adiposo que se produce por la acumulación progresiva de grasa en sus reservorios, debido a un desequilibrio de la homeostasis calórica donde la ingestión excede el gasto energético; es una enfermedad crónica, que se caracteriza por un exceso de grasa, que a su vez se traduce en un aumento de peso. (Burgos Diez, Rescalvo Santiago, & Ruiz Albi, 2008). Aunado a lo anterior se menciona con gran importancia el factor socio-cultural, como conductas y tradiciones en donde se cree que ser una persona "gorda" es una persona sana y ser una persona delgada es sinónimo de estar enferma. (IMSS, IMSS, 2011).

Es fácil entender cómo es que surge la obesidad mediante una simple operación matemática. Si el gasto de energía es menor que el consumo de alimentos, el excedente se acumula en el organismo en forma de grasa. (IMSS, IMSS, 2011).

Se calcula que en el mundo hay aproximadamente 350 millones de obesos y por encima del billón de personas con sobrepeso. En torno a 2.5 billones de muertes son atribuidas al sobrepeso/obesidad en todo el mundo. (Burgos Diez, Rescalvo Santiago, & Ruiz Albi, 2008).

En la última década el porcentaje de mexicanos con obesidad y sobrepeso ha aumentado hasta niveles alarmantes. La prevalencia de obesidad en la población mayor de 20 años pasó del 23.7% al 29.4% en el periodo 2000-2006. Para el año 2012, 26 millones de adultos mexicanos presentaban sobrepeso y 22 millones, obesidad. (Instituto Nacional de Salud Pública, 2012) En cuanto al sobrepeso, la prevalencia observada en el año 2000 fue del 38.4% mientras que en el 2006 se aproximó al 40% de la población de 20 años o más.

La velocidad en el incremento de la obesidad en la población entre 2006 y 2012 fue sustancialmente menor a la que hubiera ocurrido de haberse mantenido el incremento observado en los años previos: se estima que pudo evitarse que 5.4 millones más de adultos desarrollaran sobrepeso u obesidad en México (Instituto Nacional de Salud Pública, 2012). Sin embargo la tendencia al alza de la obesidad y el sobrepeso observada en este periodo la ha posicionado como un problema de salud pública en México. (Olaiz-Fernandez, Rivera-Dommarco, Shamah- Levy, Rojas , & Villalpando-Hernández, 2006).

En la primera Conferencia Internacional sobre el Control de la Obesidad, celebrada en Suiza, se llegó a la conclusión de que la definición más simple del peso ideal venía determinada por el Índice de Masa Corporal (IMC), como medida indirecta de obesidad.

La International Obesity Task Force (IOTF), la Organización Mundial de la Salud (OMS), las sociedades científicas, y los grupos de expertos aceptan en la actualidad como criterio para la definición de obesidad valores para el índice de masa corporal (IMC) (peso en Kg./talla en m²) iguales o superiores a 30 Kg./m² y para definir el sobrepeso IMC iguales o superiores a 25 Kg./m².

La aparición de enfermedades crónico-degenerativas tales como cardiopatías, diabetes, enfermedades cerebro-vasculares, hipertensión, elevación de grasas en sangre (colesterol y triglicéridos), cáncer, infartos y embolias entre otras, se encuentra relacionada con la cantidad y distribución de grasa en el organismo, también puede generar problemas de várices y dolor de rodilla o cáncer de colon, mama o endometrio así como muerte prematura. En México, la mortalidad por estas enfermedades se ha incrementado en las últimas décadas, siendo ya las primeras causas de mortandad general. Los factores de riesgo son hereditarios y ambientales. (IMSS, IMSS, 2011).

Cada día existe una mayor evidencia epidemiológica de que la inactividad física y la falta de ejercicio están relacionadas con el desarrollo de diversos trastornos y son causa importante de mortalidad e incapacidad en los países desarrollados. (Tuero, 2010). Incluso en estudios longitudinales recientes efectuados en los Estados Unidos, se ha observado que los niveles altos de bienestar físico disminuyen la mortalidad general ajustada por edad, es decir, que la buena forma física podría retrasar la mortalidad por todas las causas, disminuyendo especialmente las tasas de mortalidad por enfermedades cardiovasculares y cáncer (Bernaad & Bosmans, 2011).

Por otra parte, la obesidad y el sobrepeso como factor de riesgo está fuertemente asociado con el padecimiento de enfermedades crónicas tales como: diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedades cardiovasculares, cáncer de mama, osteoartritis, y otras más (Manuscript, 2010). El costo total de la atención médica que requieren estas enfermedades tiene un importante impacto sobre las decisiones de consumo y ahorro de los individuos y las familias; sobre los recursos financieros, humanos y de infraestructura disponibles en el Sistema Público de Salud; así como en la acumulación de capital humano y en el desempeño del mercado laboral. (Guajardo & Godinez, 2010).

Se estima que el gasto para la atención de la obesidad y sus complicaciones varíe entre \$58,157 millones y \$75,604 millones anuales. Finalmente, se espera que el gasto total fluctúe entre \$ 77,909 millones y \$101,281 millones en el año 2017 (Guajardo & Godinez, 2010). Resaltando en esta información que la utilización de los servicios de salud públicos en personas con un índice de masa corporal superior a 27.9 es mayor que aquellas que se encuentran con un índice de masa corporal entre 18.5 a 24.9. (Manuscript, 2010).

En resumen, los costos directos e indirectos asociados con el exceso de peso para los empleadores han incrementado sustancialmente. Los costos asociados al ausentismo por problemas de obesidad se han estimado aproximadamente en \$4.3 billones de dólares anuales. (Ricci & Chee, 2005). Muestra que los trabajadores obesos experimentan mayores pérdidas de horas de productividad (ausentismo y presentismos) que personas con sobrepeso o peso normal. Sin embargo entre las personas con sobrepeso y peso normal no hay diferencia significativa en ausentismo – presentismo. (Ricci & Chee, 2005).

3.2 Promoción a la salud.

La relación entre el nivel de actividad física y el riesgo de desarrollar una enfermedad coronaria ha sido el aspecto más estudiado, pero hay otros estudios que sugieren que la actividad física puede contribuir a la prevención y al control de otras muchas enfermedades. Entre ellas destacan por su importancia la hipertensión arterial, la osteoporosis, la diabetes mellitus y determinados tipos de neoplasias. Por otro lado, el ejercicio físico regular produce efectos benéficos sobre las articulaciones, pérdida de peso y efectos psicológicos positivos para la salud y el bienestar de la población. (Gomez, 2009).

De acuerdo a la información que se encuentra en la página electrónica del Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS) (IMSS, IMSS, 2013), la actividad física reduce importantes riesgos a la salud como obesidad, diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cerebrovasculares, porque mejora el metabolismo de la glucosa, disminuye la grasa corporal y baja la tensión arterial. Asimismo, tiene un efecto protector en cáncer de colon y de mama, ya que se estima que son atribuibles al sedentarismo del 10 al 16% de los casos de diabetes mellitus, cáncer de mama y cáncer de colon, así como el 22 por ciento de los casos de cardiopatía isquémica.

En el ámbito de la promoción para la salud, la vida se visualiza como un sistema autorregulado, consistente en un gran número de sistemas interactuantes, por medio de los cuales el individuo, se adapta continuamente a cambios en las circunstancias ambientales. Bajo este modelo el equilibrio en salud se describe como el estado de balance en que el individuo conserva a pesar de las agresiones externas. Se

refiere a la conservación de funciones físicas y mentales ante las influencias positivas o negativas del entorno. (Schlaepfer-Pedrazzini & Infante- Castañeda, 1990).

La promoción de la salud busca contribuir al incremento de los recursos para la salud y el mejoramiento de las condiciones de vida, para de esta manera fortalecer el potencial de salud. (Schlaepfer-Pedrazzini & Infante- Castañeda, 1990).

Faragher en su estudio (Faragher, Cass, & Cooper, 2005) encontró una relación positiva entre el incremento de satisfacción laboral y la implementación de salud para disminuir o abatir diversos padecimientos, sobre todo de tipo mentales o psico-sociales. En su estudio también encontró aunque de manera pobre, asociación con enfermedades cardiovasculares y problemas musculo esqueléticos.

De igual manera, existen estudios que hacen referencia a los beneficios que trae el implementar programas preventivos para disminuir el sobrepeso y la obesidad, entre ellos están la disminución del ausentismo y la disminución del gasto directo que ejerce el empresario y el trabajador por concepto de atención médica (consultas, atención de urgencias y hospitalizaciones por complicaciones), así como también evitar la disminución en la productividad. (Manuscript, 2010). (Bernaad & Bosmans, 2011).

También se han estudiado factores de riesgo relacionados con el estilo de vida, especialmente fumar y obesidad están asociados con la presencia y duración del ausentismo por enfermedad y el grado de pérdida productiva en el trabajo. Más del 10% del ausentismo y los altos niveles de pérdida productiva son atribuidos al comportamiento del estilo de vida y obesidad. Demostrando que las intervenciones en el estilo de vida pueden contribuir favorablemente a la fuerza productiva (Robroek & Tilja, 2010).

3.3 Sedentarismo y actividad física.

Persona Sedentaria es aquella que realiza menos de 3 veces a la semana alguna actividad física de predominio aeróbico leve o moderado o también la que no efectúa adecuadamente programas de ejercicios físicos en función con la prevención, corrección o rehabilitación de las enfermedades degenerativas.

Persona activa se considera la que es capaz de realizar programas de actividad física aeróbica de 30 minutos de forma continuada y al menos 4 veces por semana. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda practicar 30 minutos diarios de actividad física a una intensidad leve o moderada. (Pancorbol, 2009).

Ejercicio Físico. Es un término más específico que implica una actividad física planificada, estructurada y controlada con el objetivo de mejorar o mantener la condición física de una persona. No obstante, las actividades de jardinería o el subir y bajar escaleras no pueden catalogarse como ejercicios estructurados, aunque evidentemente constituyen actividades físicas con un gasto energético asociado.

La condición física es un estado fisiológico de bienestar que facilita la realización de las tareas de la vida cotidiana. Alcanza un alto nivel de protección frente a las enfermedades crónicas y constituye el fundamento para el desarrollo de las actividades deportivas y recreativas.

En décadas pasadas se consideraba que cuanto más intenso fuera el ejercicio físico resultaba más saludable. Pero en la década de los años 80 del siglo pasado, la Sociedad Americana del Corazón (AHA) y el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) plantearon firmemente que el principio de individualización del ejercicio conforme a las características propias de los diferentes grupos de estado de salud, edad y condición física.

Los estudios realizados al respecto demostraron que las actividades leves o moderadas también producen efectos benéficos en las personas sedentarias, con problemas de salud o mayores de edad. Y que

por el contrario la aplicación de ejercicios intensos en estos grupos de personas puede ocasionar problemas de salud tales como lesiones del aparato locomotor o descompensaciones cardiovasculares o metabólicas. Esto no significa que existan diferencias entre una actividad intensa y una moderada, pero si revelan que la intensidad no es todo. (Pancorbol, 2009). Las personas activas, saludables y jóvenes o relativamente jóvenes pueden realizar ejercicio a una intensidad fuerte y durante un tiempo prolongado, lo que redundará en mayor gasto de energía y aumento de la actividad del sistema cardiovascular.

Las evidencias científicas demuestran que un programa de ejercicio específico destinado al desarrollo de una determinada condición física que tenga previsto una duración de 24 semanas o más puede producir cambios de adaptación fisiológica.

A medida que avanza el programa, y si fuera necesario se podría modificar la relación entre sus tres componentes, teniendo en cuenta que las características individuales de cada persona y sus respuestas al ejercicio, como tal la progresión del entrenamiento pasa por tres etapas (Serra L. M., 1994, 102 supl 1):

I. Acondicionamiento del entrenamiento (2 a 6 semanas)

La duración de esta primera etapa dependerá del estado inicial de cada persona, por lo que podría abarcar desde sólo 2 semanas hasta más de 6 en algunos casos.

II. Mejora de la condición aeróbica (18 a 24 semanas)

En esta etapa se podrán ir haciendo evidentes los cambios que paulatinamente se alcanzan con la introducción del programa de ejercicio, considerando las mejoras logradas en la condición física aeróbica y en el propio estado de salud. Por lo general, se necesitan como mínimo 24 semanas para que se aprecien los beneficios de la adaptación al ejercicio.

En algunas personas, para que sean evidentes estos efectos fisiológicos y saludables se pueden necesitar variaciones del tiempo de adaptación y hasta un nuevo programa de 24 semanas. En esta etapa de mejora de la condición aeróbica es cuando culmina el primer programa de 24 semanas.

III. Mantenimiento

Sin duda para lograr mantener la mejora de las capacidades vitales alcanzadas con el ejercicio, habrá que asumir estos programas como parte del estilo de vida saludable de cada persona. Considerando las características del sujeto y durante esta etapa, se podría combinar con otras actividades deportivas o recreativas a elección del propio sujeto y bajo criterio médico.

Esta tercera etapa empezaría a partir de un segundo programa de ejercicio de 24 semanas. En muchas ocasiones, el paciente padece problemas importantes que ocasionan un deterioro de su estado de salud y una condición física aeróbica muy limitada en relación con su grupo de edad y sexo. Por ello necesitará más tiempo para su adaptación y recuperación. En consecuencia, el segundo programa de 24 semanas no sería en realidad de mantenimiento, sino más bien un segundo programa para seguir mejorando la salud y la capacidad aeróbica.

3.4 Gradiente de salud.

El concepto “salud” es muy complejo y se encuentra gran dificultad para caracterizarlo objetivamente pero a pesar de ello es posible medirlo y evaluar las consecuencias o el reflejo de estar sano. (García- Rojas & Ortega- Alvarez, 2011).

Tradicionalmente para evaluar la salud, se han utilizado medidas de resultado e índices indirectos o negativos que miden las desviaciones al estado de salud y no la salud misma. Por otra parte los indicadores positivos de salud son índices numéricos que detallan la situación funcional, física, mental y social actual, son cuantificables, objetivos buscan signos de normalidad por lo que se puede inferir el gradiente de salud de un individuo (García- Rojas & Ortega- Alvarez, 2011).

Para poder determinar el gradiente de salud García -Rojas (García- Rojas & Ortega- Alvarez, 2011) hace referencia a la tabla que se describe en el modelo XKE (tabla 1).

Para usar la tabla se debe cubrir cada rubro (presencia o ausencia de enfermedad, defectos observados, porcentaje de grasa corporal, índice general de fuerza muscular, índice general de flexibilidad y consumo máximo de oxígeno) colocando el puntaje que mejor describa la condición de la persona evaluada. Las opciones son: 20 puntos para óptimo, 16 puntos para aceptable y 10 puntos para inaceptable. Al final se suman los puntos y se obtiene el gradiente de salud de manera cuantitativa pudiendo tener un mínimo de 60 puntos y un máximo de 120 puntos.

Tabla 1: Criterio para calcular el gradiente de salud. Tomado del modelo XKE (1991).

Criterio	Clasificación	Puntuación	Definición
Presencia o ausencia de enfermedad	Óptimo	20	No hay datos de enfermedad diagnosticada por historia clínica reciente sin exámenes clínicos. Paciente asintomático.
	Aceptable	16	Se detectan algunas alteraciones por historia clínica, examen físico y/o exámenes médicos, Pero no hay síntomas o signos aparentes de enfermedad.
	Inaceptable	10	Disfunción evidente que puede ser identificada historia clínica reciente o exámenes médicos, y el paciente muestra signos y síntomas, compatibles con una entidad nosológica.
Defectos observados	Optimo	20	Después del examen clínico y/o exámenes médicos no se detectan defectos anatómicos o funcionales, o los primeros que están presentes no ponen en peligro la vida o la salud y no impiden el cumplimiento de las actividades diarias y ocupacionales.
	Aceptable	16	Se observan defectos anatómicos o funcionales que pueden amenazar la salud y/o la vida y pueden impedir el cumplimiento de algunas actividades diarias y ocupacionales.
	Inaceptable	10	Presencia de defectos anatómicos o funcionales claramente ponen en peligro la vida y deterioran la salud.

			Evidentemente interfiere para cumplir las actividades diarias y/o ocupacionales.
Porcentaje de grasa corporal	Optimo	20	Paciente tiene el porcentaje de grasa corporal en lo esperado para su sexo, edad, región geográfica (de acuerdo con la tabla de índices antropométricos y fisiológicos para trabajadores mexicanos [Sandoval 1995]).
	Aceptable	16	Arriba de 9% de grasa corporal esperada.
	Inaceptable	10	Más del 10% de grasa corporal esperada por sexo, edad, y región geográfica.
Índice General de Fuerza Muscular	Optimo	20	Paciente tiene el puntaje esperado para su edad altura, y región geográfica (de acuerdo a las tablas de índices antropométricos y fisiológicos para Trabajadores Mexicanos [Sandoval 1995]).
	Aceptable	16	Paciente tiene 90% o más del puntaje esperado.
	Inaceptable	10	Puntaje menor del 89% de lo esperado.
Índice General de Flexibilidad	Optimo	20	Paciente tiene el puntaje esperado para su sexo, edad, y región geográfica.
	Aceptable	16	Paciente tiene 90% o más del puntaje esperado.
	Inaceptable	10	Puntaje es menor a 89% de lo esperado.
Consumo máximo de oxígeno (VO ₂ max.)	Optimo	20	Paciente tiene 100% de (VO ₂ max) esperado para su peso, edad y sexo.
	Aceptable	16	Paciente tiene 80% o más de (VO ₂ max) esperado.
	Inaceptable	10	Paciente tiene menos del 79% de (VO ₂ max) esperado.

3.5 Descripción del sitio de investigación.

El estudio se realizó en una empresa donde la actividad principal es el desarrollo de investigación y tecnología aplicada a artículos electrodomésticos, esta actividad es tipo sedentario al permanecer ocho horas o más frente a una computadora, lo que obliga a baja exigencia física y poca movilidad. Sin embargo los trabajadores en su mayoría no presentan sintomatología de algún padecimiento. La empresa contaba con 500 trabajadores el momento del estudio. En el sitio de trabajo se pueden distinguir dos grandes áreas de manera clara: Área de ingeniería de diseño y área de evaluación o laboratorio.

En el diagnóstico de salud de 2012 se encontró que el 60% (300 personas) de la población presentó un índice de masa corporal mayor a 24% (sobrepeso- obesidad) De esta población 245 se encontraban en el área de ingeniería de diseño y 55 en el área de laboratorio. Se detectó que un 20% de la población total (100 personas) padece hipertensión y que el 2% (10 personas) padecen Diabetes Mellitus. (De acuerdo a examen médico 2012). En el mismo diagnóstico situacional se detectó que en el periodo de 2012 la mayor frecuencia de consultas en el servicio médico de la empresa se deben a infecciones del tracto respiratorio 2458 consultas mostrando un pico en el periodo estacional invernal. Seguido de este padecimiento se encuentran las enfermedades de tracto digestivo con 750 atenciones, mostrando un

pico en el periodo estacional de primavera-verano. Así mismo los principales motivos de ausentismo fueron debidos a tiempo de recuperación de procedimientos quirúrgicos generando 150 días perdidos en total. Adicional a este dato se registró que más del 80% de la población desconocía el plato del buen comer.

De la población total se descubrió que solo una pequeña porción (menor del 10%) practicaba ejercicio de manera rutinaria, frecuente y disciplinada. El resto solo lo hace por pasatiempo de manera esporádica una vez cada quince días o cada semana. Sin embargo al plantearles la idea de poder hacer ejercicio de manera rutinaria se mostraron con buena actitud al cambio.

3.6 Herramientas de evaluación.

Investigadores del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) desarrollaron un modelo de intervención llamado "VICORSAT®" en donde se evalúan indicadores de salud positiva como: fuerza muscular, flexibilidad corporal, consumo máximo de oxígeno y composición corporal. (García- Rojas & Ortega- Alvarez, 2011).

El programa VICORSAT® ofrece metodologías sencillas y de bajo costo para la evaluación del estado de salud del trabajador, su principal innovación es la aportación de un software denominado VICORSAT®, diseñado para facilitar cálculos estadísticos, obtener resultados de la evaluación del estado de salud de cada trabajador o bien agrupar resultados por departamento y ocupación o total de casos.

La metodología propuesta para las mediciones antropométricas y fisiológicas que se practican a los trabajadores, pueden incluso ser realizadas por personal auxiliar médico, no requieren equipos costosos y se realiza en un solo día, proporcionando el resultado individual al trabajador el mismo día de la evaluación, lo que lo motiva a iniciar a la brevedad, la corrección de sus factores de riesgo, dado que no se utilizan estudios invasivos o de riesgo, pueden realizarse con la periodicidad que se requiera para monitorear los cambios en el estado de salud. Se fundamentan en la evaluación de indicadores de salud previamente utilizados y validados tanto por el Instituto Mexicano del Seguro Social como por otras instituciones, desde hace varios años con un soporte científico debidamente reconocido (Herrera Victoria, Wong Mora, & Garza Ayala, 2000).

Autor	Título	Resumen	Conclusión
(Aguayo Lopez, 2001)	<i>El estado de salud de los jóvenes derechohabientes del IMSS que cursan el primer año de la facultad de medicina en la universidad de Colima</i>	<i>Estudio que analiza el estado de salud de población estudiantil</i>	<i>Estudio descriptivo tipo cohorte que nos da un panorama más claro de trabajo con el concepto de salud</i>
(Herrera Victoria, Wong Mora, & Garza Ayala, 2000)	<i>Manual de operaciones SISEI –VICORSAT</i>	<i>Manual donde se describe los pasos para obtener los indicadores positivos de salud</i>	<i>Manual práctico para la obtención de los indicadores de salud. Herramienta practica para el desarrollo del proyecto</i>
(Tuero, 2010)	<i>El cuestionario como instrumento de la valoración de la actividad física</i>	<i>La alteración de los hábitos físicos, la aparición del sedentarismo como una tendencia general en los países</i>	<i>Documento que nos habla del cambio en los estilos de vida y de las consecuencias de la poca movilidad. Texto para marco teórico.</i>

		desarrollados, la manifestación de las denominadas enfermedades hipocinéticas relacionadas con este incrementos del sedentarismo, han aunado esfuerzos para profundizar, analizar e investigar en los beneficios que la actividad física conlleva para la mejora de la calidad de vida de los ciudadano.	
(Garcia-Brenes, 2010)	<i>Alimentación y salud una relación conflictiva</i>	se analizan los factores que han desencadenado la progresiva desestructuración de los hábitos alimentarios y los nuevos imperativos socioculturales que están dañando seriamente el bienestar de la población.	Texto que nos ayuda a dar un panorama general sobre los cambios de alimentación en España. Texto para el marco teórico.
(Olaiz- Fernandez, Rivera-Dommarco, Shamah- Levy, Rojas , & Villalpando-Hernández, 2006)	<i>Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 200.</i>	Resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en México en el periodo de 2000 a 2006. Datos estadísticos.	Documento para Marco teórico como referencia de situación de salud en México.
(Barquera, Hernandez-Barrera, Campos Nonato, Espinosa, & Flores, 2009)	<i>Energy an nutrient consumption in adults: Analysis of the Mexican National Health and Nutrition Survey 2006.</i>	Se encontraron diferencias importantes en la ingesta de nutrimentos entre las regiones, área, sexo y nivel socioeconómico. Una importante proporción de la población estuvo en riesgo de tener una ingesta excesiva de hidratos de carbono y grasas. Sin embargo, aún persisten deficiencias de nutrimentos en México.	Estudio donde se describen los principales nutrientes que consume la población Mexicana explicando las grandes diferencias de que siendo un país con la mayor cantidad de personas con sobre peso y obesidad aún existela desnutrición. Texto como base para marco teórico.
(Bernaad & Bosmans, 2011)	<i>The cost-effectiveness of a lifestyle physical intervention in addition to</i>	Evalúa el efecto costo beneficio de una intervención en el sitio	Apoyo en el marco teórico.

	<i>a works style intervention on recovery from neck and upper limb symptoms and pain reduction in computer workers</i>	<i>de trabajo. En donde demuestra que no hay impacto en costo y el beneficio es alto.</i>	
(Gomez, 2009)	<i>Physical activity and overweight/ obesity in adult Mexican population</i>	<i>Determinar la asociación entre la actividad física y el sobrepeso/obesidad en adultos mexicanos. Se estudió a 15 901 adultos. La prevalencia de sobrepeso/obesidad tuvo una asociación inversa con la práctica de actividad física.</i>	<i>Estudio que nos ayuda a establecer el marco teórico así como también en la discusión de resultados.</i>
(Guajardo & Godinez, 2010)	<i>Estimación del impacto financiero en la salud de la población mexicana derivado de obesidad y sobrepeso 2000-2017</i>	<i>Análisis financiero del impacto que representa las consecuencias del sobre peso y obesidad en México. Se presentan los principales resultados de la estimación del gasto total en la atención médica de los casos prevalentes de las cuatro enfermedades seleccionadas atribuibles a sobrepeso y obesidad para el periodo 2000-2017.</i>	<i>Texto para introducción y marco teórico.</i>
(Schlaepfer-Pedrazzini & Infante- Castañeda, 1990)	<i>La medición de la salud: Perspectivas teóricas y metodológicas</i>	<i>El estudio comprende un revisión de diversas alternativas para la medición de la salud tomando como eje la evolución histórica del concepto de salud.</i>	<i>Texto que ayuda para el marco teórico y discusión de resultados.</i>
(Faragher, Cass, & Cooper, 2005)	<i>The relationship between job satisfaction and health. A meta –analysis</i>	<i>Un número vasto de publicaciones sugiere que existe una relación entre la satisfacción laboral y la salud. Revisión de 485 estudios.</i>	<i>Un Meta análisis que nos da un panorama sobre la existencia de la relación salud/ satisfacción laboral. Estudio para marco teórico discusión de resultados y conclusiones.</i>
(Robroek & Tilja, 2010)	<i>The role of obesity and lifestyle behaviors in productive workforce</i>	<i>Investiga sobre los roles que desempeña el estilo de vida en relación a la</i>	<i>En este estudio se manifiesta la relación entra la enfermedad</i>

		<i>presencia y grado de pérdida de productividad en el trabajo y abandono por enfermedad.</i>	<i>debida a los estilos de vida que impactan en la pérdida de productividad y se estima la perdida en dinero. Texto para marco teórico.</i>
(Garcia- Rojas & Ortega- Alvarez, 2011)	<i>Improvement of health gradient in works who participated in physical training program</i>	<i>El concepto de salud es muy complejo y se encuentra gran dificultad para caracterizarlo objetivamente pero se puede medir las consecuencias de estar sano.</i>	<i>Estudio muy similar al presente se puede utilizar en marco teórico y discusión de resultados.</i>

3.7 Planteamiento del problema.

En el sitio de trabajo se cuenta con el antecedente de que el 60% de la población trabajadora padece de sobre peso u obesidad y que realiza poca actividad física, además de cuenta con malos hábitos alimenticios, por lo que se pretende evaluar el gradiente de salud física, y determinar si el mejorar estos aspectos pueden llevar a un nivel de excelencia en el cumplimiento de los objetivos laborales, es decir obtener un cumplimiento por arriba del 90% general.

Con base en lo anterior, se desprende la siguiente pregunta de investigación:

¿Un programa controlado de actividad física influye de manera positiva sobre el gradiente salud y el desempeño laboral?

4. Objetivos e Hipótesis

Objetivos	Hipótesis
General	General
Analizar el impacto de un programa controlado de actividad física sobre el gradiente de salud y el desempeño laboral de una empresa de desarrollo tecnológico	Al final del estudio el grupo de intervención en el programa controlado de actividad física tendrá diferencia en el gradiente de salud y desempeño laboral en comparación con el grupo control
Específicos	Específicos
Conocer el gradiente de salud de la población trabajadora	Al final del estudio el grupo de intervención tendrá un gradiente de salud diferente al grupo control
Conocer el resultado de la evaluación de desempeño	El grupo de intervención tendrá un desempeño diferente al grupo control
Evaluar el impacto de la actividad física en los indicadores de gradiente de salud	El grupo de intervención tendrá mejores indicadores de gradiente de salud que el grupo control
Evaluar el impacto de la actividad física en la evaluación de desempeño	El grupo de intervención tendrá una mejor calificación en la evaluación de desempeño que el grupo control
Evaluar diferencias de resultados entre los grupos referentes a edad, genero antigüedad	No habrá diferencia de resultados atribuible a edad, género y antigüedad en ambos grupos

5. Métodos

5.1 Tipo de estudio: Se realizó un estudio Aleatorio Prospectivo de Cohorte con intervención.

5.2 Población estudiada: Se evaluó al 15% de la población total del centro de trabajo. Al momento del estudio el sitio de trabajo contaba con 350 personas y se contempló a todo trabajador de la empresa que quiso participar en el estudio, previa información y firma de consentimiento.

5.3 Procedimiento de selección de los participantes: Se realizó de manera aleatoria.

Sí el trabajador decidió participar en él se entregaron los formatos correspondientes donde firmó y aceptó las condiciones de seguimiento del estudio. En caso de que no hubiera sido seleccionado aleatoriamente se descartó inmediatamente del estudio y únicamente se realizó su examen médico periódico sin ofrecer más información del estudio.

Una vez que ingresó en el estudio se estableció aleatoriamente si pertenecía al grupo de intervención o al grupo de observación.

Criterios de inclusión:

- Cualquier trabajador de esta empresa el cual haya sido seleccionado de manera aleatoria y decidió participar de manera voluntaria.

Criterios de exclusión:

- Personas que padezcan limitaciones anatómicas o clínicas previas que dificulten o impidan realizar actividad física.
- Personas que no hayan sido seleccionadas por azar o bien que rechacen participar en el estudio.

Criterios de eliminación:

- Todo trabajador que deje de prestar sus servicios para la empresa, también aquellos que sean promovidos a cualquier otra planta del mismo grupo y que sea difícil su seguimiento.
- Trabajadores que habían aceptado participar en el estudio y por decisión propia optan por separarse del mismo.

Evaluación de desempeño laboral:

- Se evaluó el desempeño laboral, mediante el procedimiento que se tiene establecido en la empresa, es decir se tomó como base la evaluación de sus objetivos laborales que realiza en conjunto el trabajador con su jefe inmediato al cierre del año 2011 y se tomó las siguientes dos evaluaciones posteriores (junio y diciembre 2012). La evaluación mencionada se realizó de la siguiente manera:
 - El trabajador en conjunto con el supervisor o jefe inmediato fijaron las metas a alcanzar al principio del año y se estableció un porcentaje a cada responsabilidad.
 - Cada 6 meses se realiza la evaluación del cumplimiento de dichos objetivos. Estableciendo el nivel de avance o cierre a final de año.

5.4 Mapa conceptual

Diagrama de flujo del desarrollo de la investigación

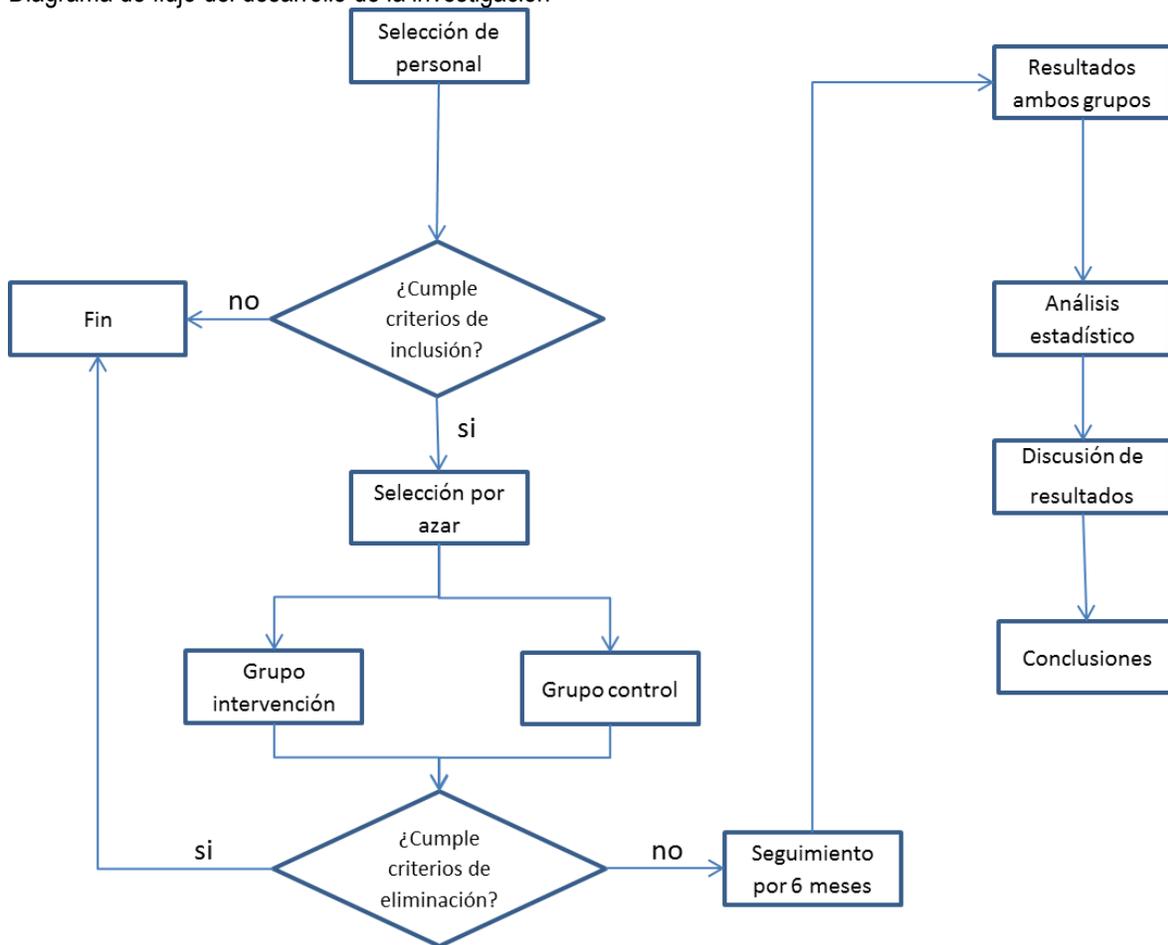


Tabla 2: Análisis de variables

	Variables	indicadores
Variable independiente	Programa controlado de activación física	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación global
Variable dependiente	<ul style="list-style-type: none"> Gradiente de salud Evaluación de desempeño 	<ul style="list-style-type: none"> Puntaje de gradiente de salud. Resultado semestral
Variables confusoras	<ul style="list-style-type: none"> Edad Sexo Antigüedad 	<ul style="list-style-type: none"> Años Genero Años

5.5 Instrumentos utilizados

- 5.5.1 Examen médico: consta de historia clínica laboral completa y exploración física. De este documento se obtiene la información que se refleja en el rubro “presencia o ausencia de enfermedad” y “defectos observados” respectivamente de la tabla de gradiente de salud del modelo XKE. Y se califican con 20 puntos para el nivel óptimo, 16 para el nivel aceptable y 10 para el inaceptable (ver tabla 1)
- 5.5.2 Evaluación de indicadores positivos de salud (Vicorsat ®) En esta evaluación se obtiene el valor real de Índice general de masa grasa, índice general de fuerza, índice general de flexibilidad y consumo de oxígeno, posteriormente se clasifican en óptimo con 20 puntos, aceptable 16 puntos e inaceptable 10 puntos en cada rubro para la tabla de gradiente de salud.
- 5.5.3 Escala de gradiente de salud. En esta herramienta se colocan los datos obtenidos previamente mencionados y se utiliza sumando cada uno de los resultados para poder tener un puntaje máximo de 120 puntos y mínimo de 60 y así poder establecer el nivel de salud que tiene cada persona.
- 5.5.4 Sistema interno de evaluación de desempeño con el software People Soft ®: con esta herramienta se realizan varios procesos administrativos de recursos humanos y de la empresa en general, aquí viene un rubro donde se establecen los objetivos para cada trabajador y se ponderan periódicamente (cada trimestre) según cumplimiento de los mismos.

5.6 Procedimientos.

En el grupo de intervención se realizó el programa de actividad física de acuerdo a lo propuesta de Pancorbol. (Pancorbol, 2009). Ver tabla 3.

El programa se implementó en por fases.

La primera consistió en el desarrollo de acondicionamiento físico, mejora de la condición física y seguimiento de la misma. Esta etapa fue de 48 semanas que consistió en realizar actividad aeróbica progresiva, incrementando en frecuencia, tiempo e intensidad. Ver tabla 3

Tabla 3: Programa de actividad física propuesto por Pancorbol.

Programa	Semanas	%FC max	Tiempo minutos	Frecuencia semanal
Etapa de acondicionamiento	1-2	54-60%	10-12	3
	3-4		14-16	3-4
	5-6		18-20	4-5
Etapa de mejora aeróbica	7-8	60-65%	22-24	4-5
	9-10		26-28	5-6
	11-12		30-32	
	13-14		34-36	
	15-16	60-70%	38-40	5-7
	17-18		42-44	
	19-20	60-75%	46-48	5-7
	21-22		48-50	
23-24	50-52			

La segunda fase consistió en realizar la Medición de indicadores positivos de salud: (Herrera Victoria, Wong Mora, & Garza Ayala, 2000)

Procedimientos para realizar las mediciones solicitadas por el programa Vicosat® a los trabajadores.

La evaluación se realizó al total del personal seleccionado del Centro de Trabajo, designando una área física de aproximadamente 40 m², donde se coloca el material para la prueba. Se requirió: Banco de madera de 2 peldaños, cintas métricas, vernier, plicómetro, cronómetro, báscula con estadímetro, estetoscopio, esfigmomanómetro, metrónomo, computadora e impresora. Sus características y aplicación se especifican en cada uno de los procedimientos.

Los datos y mediciones que se solicitaron y realizaron a cada trabajador se describen a continuación:

Peso y talla: Se utilizó una báscula con estadímetro, se efectuó la medición sin calzado y con la ropa habitual o uniforme de trabajo. El peso se registra en kilogramos, anotando solo el número arábigo, por ejemplo: 80 Kilogramos, se registra 80, la talla se registra en centímetros 180. El peso parcial y la superficie corporal son calculados automáticamente por el software, de acuerdo a la siguiente fórmula: peso parcial = corresponde al 74% del peso corporal total; superficie corporal se calcula de acuerdo a la fórmula de Du Bois: $m^2 = (w) 0.425 \times (h) 0.725 \times 71.84$:

Estatura sentada: se colocó una silla fija de madera junto a la pared colocando una cinta métrica cuya basal cero corresponda al nivel del asiento de la silla. Se colocó sentado en la silla al trabajador y con una escuadra sobre su cabeza se registra sobre la cinta métrica la altura en centímetros que corresponda al individuo.

Circunferencia del brazo: Con una cinta métrica y colocando el brazo en flexión de 45 ° se midió la longitud del brazo desde el borde inferior externo del codo al borde superior externo del hombro y a la mitad de la longitud se coloca alrededor del brazo la cinta métrica para medir la circunferencia del brazo en centímetros.

Circunferencia de la pierna: con una cinta métrica y con el individuo de pie, se mide la longitud de la pierna desde el borde externo del tobillo (maleolo externo peroneal) al borde lateral externo de la rodilla (cóndilo femoral) y a la mitad de la longitud se coloca la cinta métrica alrededor de la pierna para medir la circunferencia de la pierna en centímetros.

Pliegue bicipital: tomando como referencia la línea media anterior del brazo y a la mitad de su longitud, se colocó el plicómetro sobre la superficie anterior del bíceps braquial y se midió el pliegue cutáneo en milímetros.

Pliegue tricipital: tomando como referencia la línea media posterior del brazo y a la mitad de su longitud se colocó el plicómetro sobre la cara posterior del tríceps braquial y se mide el pliegue cutáneo en milímetros.

Pliegue subescapular: Se tomó como referencia el vértice inferior de la escápula y se realiza la medición del pliegue inmediatamente por debajo del borde inferior de la escápula, se colocó el plicómetro en sentido horizontal y se realizó la medición en milímetros.

Pliegue supra ilíaco transverso: Se tomó como referencia la línea medio axilar y su cruce con el borde superior de la cresta iliaca, se colocó el plicómetro en sentido transversal y se tomó la medición en milímetros.

Pliegue Supra ilíaco Vertical: Se tomó como referencia la línea medio axilar y su cruce con el borde superior de la cresta iliaca, se colocó el plicómetro en sentido vertical y se toma la medición en milímetros.

Pliegue de la pierna: Tomar como referencia la línea media posterior de la pierna y la mitad de su longitud entre el maleolo tibial y peronéo, se toma el pliegue cutáneo en la superficie de los gemelos con el plicómetro en sentido vertical y se tomó la medición en milímetros.

Diámetro del Codo: se pidió al trabajador que flexione el antebrazo en 45 grados, se identificaron los epicóndilos del húmero y se utilizó un vernier para medir el diámetro del codo en milímetros.

Diámetro de la rodilla: se flexionó la rodilla a 45 grados estando el trabajador sentado, se identifican los epicóndilos femorales y se utiliza un vernier para medir el diámetro de la rodilla en milímetros.

Diámetro de cintura: se utilizó una cinta métrica, con la cintura descubierta y parada con los pies juntos, las puntas, ligeramente separadas, brazos a los lados y abdomen relajado, se colocó la cinta en forma horizontal al nivel del ombligo sin presionar, haga una inspiración profunda y al momento de sacar el aire, se tomó la medida en centímetros.

Diámetro de cadera: utilice una cinta métrica y con la persona de pie, pies juntos y puntas ligeramente separadas, brazos elevados, coloque la cinta en el diámetro mayor de los glúteos y tome la medida en centímetros. Área muscular del brazo: el programa de software la calcula en forma automática utilizando la fórmula: se utiliza para el cálculo de otros indicadores.

Datos fisiológicos: En la mayoría de estas mediciones participa activamente el trabajador, lo que le da un carácter dinámico y motivacional, ya que el mismo trabajador al realizar la prueba se compara con los resultados de otros trabajadores.

Frecuencia Cardíaca en reposo y Tensión Arterial en reposo: Con un estetoscopio y esfigmomanómetro se registró la frecuencia cardíaca por minuto que presenta el trabajador y la tensión arterial en reposo de la manera habitual que estas se miden. Permite filtrar algunos trabajadores con hipertensión, soplos o arritmias, quienes no son sometidos a realizar ejercicios.

Frecuencia Cardíaca Submáxima: Es la frecuencia cardíaca obtenida al aplicar el protocolo de Manero (Manero, 1991) que consiste en subir y bajar un banco de dos peldaños con las siguientes medidas: 1 metro de ancho por 70 centímetros de alto, 50 centímetros de profundidad y peldaños de 35 centímetros de alto por 25 centímetros de ancho. La frecuencia de cada ascenso se calcula en 96 para los hombres y 78 para las mujeres. Se dan 2 minutos de entrenamiento previo a los trabajadores para explicar el modo de ascenso (6 pasos para ascenso y descenso) la prueba se realiza durante 5 minutos guiadas con un metrónomo que marca la frecuencia de ascenso y descenso o con el sonido del metrónomo grabado en un equipo de sonido para su mejor audibilidad. Inmediatamente al término de los 5 minutos, se toma la frecuencia cardíaca por auscultación directa en el área precordial durante los primeros 15 segundos y esta, se multiplica por 4 para obtener la frecuencia cardíaca sub máxima de un minuto.

El software realizó los cálculos para obtener el consumo de oxígeno (Condición Física), se aplicó factor de corrección por edad y sexo, realiza comparación agrupada en nomograma de Manero y da automáticamente como resultado el consumo de oxígeno medido en litros por minuto.

Flexión del Tronco: Con el trabajador de pie y colocado encima de un banco de madera, se pega una regla al frente del banco cuya línea basal o cero se ubica en correspondencia a la plataforma del banco, se pide al trabajador que flexione el tronco sin doblar las rodillas y se realiza la medición de la distancia que exista entre la línea basal o cero y la punta digital de sus manos, sus unidades pueden ser negativas, es decir, si no alcanzó la basal cero o positivas si rebaso esta línea basal, se expresan en centímetros.

Flexión del tronco sentado: Se colocó al trabajador sentado sobre una colchoneta y se pide que apoye sus pies sobre un cajón de madera, se solicitó que realice la flexión del tronco tratando de alcanzar la punta de sus pies con la punta de sus manos y se efectuó la medición tomando como línea basal o cero el punto de apoyo de la región plantar, tomando como valores la distancia que exista entre esta línea y la punta digital de las manos, pueden ser negativos si no alcanza la basal cero o positivos si la rebasa.

Hiperextensión del Tronco: Se colocó sobre un tapete al trabajador en decúbito ventral y con los brazos pegados al tronco, se pidió al trabajador que extienda dorsalmente el tronco. La medición se realizó tomando como referencia la línea basal o cero ubicada en el punto de apoyo del tronco (piso) y la altura que alcance a la punta del mentón, sus valores siempre son positivos y se expresan en centímetros.

Abdominales por minuto: Con el trabajador en decúbito dorsal y sin apoyo en los pies, se pidió que realice abdominales completas durante un minuto, se registró solo las abdominales completas en unidades absolutas.

El software identificó en forma automática la tabla del factor **s** y calcula el factor **w** utilizando las siguiente formula $W = \text{peso parcial} \times (\text{factor } \mathbf{S} \times \text{número de abdominales})$. Estos datos se utilizan para el cálculo posterior del índice general de fuerza.

En la tercera fase se hizo Seguimiento.

Las evaluaciones se realizaron de la siguiente manera:

Evaluación inicial al momento de comenzar el estudio. El seguimiento de la actividad física se realizó a los seis meses al igual que la evaluación de desempeño. Y posteriormente la evaluación final se realizó a los doce meses de iniciado el programa, cabe mencionar que en todas las evaluaciones se evaluó los mismos parámetros de la evaluación inicial.

Para la evaluación de desempeño se tomó como parámetro inicial el resultado de diciembre de 2011, y posteriormente la evaluaciones de junio y diciembre del 2012.

5.7 Captura y análisis de información

Para la obtención de los indicadores positivos de salud se utilizó el software Vicorsat ®. Los resultados arrojaron los valores individuales de índice de masa grasa, índice de masa muscular, índice general de fuerza y flexibilidad. El análisis estadístico se realizó con el software SPSS® que consistió en establecer la diferencia entre ambos grupos de estudio y correlación de variables.

Tabla 4: hipótesis y variables

Hipótesis	Variable Independiente	Variable Dependiente	Variable confusora	Prueba de asociación	Prueba de Hipótesis
H1: La salud y la evaluación de desempeño son diferentes en ambos grupos de estudio	Programa controlado de activación física	Indicadores positivos de salud Resultados de evaluación de desempeño	Sexo Edad Antigüedad	Correlación de Pearson Media Desviación std	U Mann Whitney

5.8 Aspectos éticos

Se obtuvo el consentimiento informado en cada uno de los participantes, se explicó y especificó todos los aspectos y actividades a realizar durante el proceso de investigación. Los participantes leyeron las condiciones de estudio y aceptaron de manera voluntaria participar firmando el documento que permite revisar los datos obtenidos.

5.9 Cronograma de actividades

Actividad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Selección de personal												
medición basal de indicadores de salud												
recolección información de evaluación de desempeño inicial												
inicio de programa controlado de actividad física												
evaluación intermedia de indicadores de salud												
recolección información de evaluación de desempeño intermedia												
continuación del programa de activación física												

6. Resultados

6.1 características sociodemográficas y laborales:

Se evaluaron 53 personas en total (17.66% de la población total), 30 en el grupo intervención y 23 en el grupo control respectivamente. No hubo deserciones durante el tiempo de estudio. Las personas evaluadas cumplieron con los criterios de inclusión y permanencia del estudio.

De los 53 evaluados 41 fueron hombres y 12 mujeres:

Tabla 5: Descripción sociodemográfica del personal evaluado

			INTERVENCIÓN	CONTROL	TOTAL
Personas evaluadas	N		30	23	53
Hombres	N		22	19	41
	Rango de edad (años)	20 a 29	1	3	4
		30 a 39	13	14	27
		40 a 49	7	2	9
		50 a 59	1	0	1
	Antigüedad (años)	0 a 4	5	5	10
5 y más		17	14	31	
Mujeres	N		8	4	12
	Rango de edad (años)	20 a 29	1	3	4
		30 a 39	7	1	8
		40 a 49	0	0	0
		50 a 59	0	0	0
	Antigüedad (años)	0 a 4	6	4	10
5 y más		2	0	2	

En el grupo de intervención se encontró al inicio del estudio que 20 personas contaban con un Índice de Masa Corporal (IMC) mayor a 25. Presentaban sobrepeso u obesidad. De este grupo, al final del estudio solo 6 presentó IMC superior a 25. El rango de IMC en que se encontró a estas personas fue de 27.61 a 29.54

En la tabla 6 se observa el gradiente de salud en la población previo al estudio y al finalizarlo. Tomando como base el modelo XKE, En esta tabla se observa que en el grupo de intervención hay una mejoría en el gradiente de salud general pasando de 100 puntos a 111 en promedio al final del estudio, mientras que en el grupo control por el contrario, se observó una disminución de 6 puntos en el gradiente de salud.

Tabla 6: Gradiente de salud de la población

Variable	Puntuación	Grupo intervención		Grupo control	
		antes del entrenamiento	después del entrenamiento	antes del entrenamiento	después del entrenamiento
Presencia o ausencia de enfermedad	20 Optimo 16 Aceptable 10 Inaceptable	30 0 0	30 0 0	23 0 0	23 0 0
Defectos observados	20 Optimo 16 Aceptable 10 Inaceptable	30 0 0	30 0 0	23 0 0	23 0 0
Porcentaje de grasa corporal	20 Optimo 16 Aceptable 10 Inaceptable	29 1 0	30 0 0	23 0 0	23 0 0
Índice General de Fuerza Muscular	20 Optimo 16 Aceptable 10 Inaceptable	6 1 23	23 5 2	3 1 19	0 5 18
Índice general de flexibilidad	20 Optimo 16 Aceptable 10 Inaceptable	18 4 8	26 3 1	18 3 2	17 2 4
Consumo Máximo de oxígeno (VO ₂)	20 Optimo 16 Aceptable 10 Inaceptable	6 3 21	7 10 13	9 3 11	3 1 19
Gradiente de salud (media del score final)	120 optimo	100	111	106	100

Tabla 7: Indicadores positivos de salud, primera evaluación.

	1ra evaluación				
	Intervención		Control		p*
	Media	DE	Media	DE	
Peso (kg)	77.08	14.74	74.09	11.29	0.41
Índice de Masa Corporal (kg/m ²)	26.03	3.62	24.97	2.68	0.14
Índice De Masa Grasa (%)	23.36	4.94	21.29	3.80	0.06
Índice de Masa Muscular (%)	22.99	6.32	22.42	4.90	0.95
Índice de Flexibilidad (puntos)	37.32	20.43	45.98	15.90	0.04
Índice General de Fuerza Muscular (puntos)	227.50	67.16	235.80	42.96	0.36
Consumo de Oxígeno sub máximo (VO ₂ max) (lts/min)	2.96	0.85	3.19	1.14	0.06
Gradiente de salud (puntos score final)	101.46	7.50	104.86	6.17	0.07
Evaluación de desempeño (% cumplimiento)	90.60	5.98	88.47	6.96	0.45

*U de Mann-Whitney

Al realizar la evaluación inicial se observa que solo en el indicador de Índice de Flexibilidad hay diferencia significativa ($p < 0.05$). Mientras que el resto de indicadores no se observa diferencia significativa ($p > 0.05$). (Ver tabla 7).

Tabla 8: Indicadores Positivos de Salud, segunda evaluación

	2da evaluación				
	Intervención		Control		p*
	Media	DE	Media	DE	
Peso (kg)	73.35	12.61	74.87	10.70	0.57
Índice de Masa Corporal (kg/m ²)	24.78	2.81	25.25	2.48	0.73
Índice De Masa Grasa (%)	21.87	3.98	21.63	3.59	0.56
Índice de Masa Muscular (%)	21.64	5.61	22.68	4.79	0.33
Índice de Flexibilidad (puntos)	43.46	16.92	43.96	15.19	0.79
Índice General de Fuerza Muscular (puntos)	295.26	68.09	236.47	42.90	0.00
Consumo de Oxígeno sub máximo (VO ₂ max) (lts/min)	3.37	0.44	2.92	1.04	0.07
Gradiente de salud (puntos score final)	107.60	5.78	102.17	4.21	0.00
Evaluación de desempeño (% cumplimiento)	92.93	5.43	84.73	6.47	0.00

*U de Mann-Whitney

En la evaluación correspondiente a las 24 semanas posteriores de haber iniciado el programa, se observan diferencias significativas en el Índice General de Fuerza Muscular, Gradiente de Salud y evaluación de desempeño, y es cercano a lo significativo el VO₂ max. Estos Índices fueron mejores en el grupo de intervención.

Tabla 9: Indicadores Positivos de salud tercera evaluación

	3era evaluación				
	Intervención		Control		p*
	Media	DE	Media	DE	
Peso (kg)	70.94	11.37	75.85	11.06	0.14
Índice de Masa Corporal (kg/m ²)	23.99	2.42	25.57	2.49	0.01
Índice De Masa Grasa (%)	20.91	3.54	22.01	3.61	0.37
Índice de Masa Muscular (%)	20.77	5.15	23.04	5.00	0.08
Índice de Flexibilidad (puntos)	48.84	15.34	40.95	12.94	0.08
Índice General de Fuerza Muscular (puntos)	368.51	84.22	232.42	34.67	0.00
Consumo de Oxígeno sub máximo (VO ₂ max) (lts/min)	3.44	0.40	2.92	5.55	0.00
Gradiente de salud (puntos score final)	112.26	4.66	100.78	4.50	0.00
Evaluación de desempeño (% cumplimiento)	97.80	2.46	87.82	4.65	0.00

*U de Mann-Whitney

Al final del programa, se observa diferencia significativa en 5 indicadores: Índice de masa muscular (IMC), Índice General de Fuerza Muscular (IGFM), VO₂ max, Gradiente de Salud y Evaluación de desempeño. Las diferencias fueron cercanas a lo significativo para los índices de Masa Muscular y de Flexibilidad.

Para el grupo de intervención en el rubro de IMC hay una disminución de 2.04 puntos, mientras que en el grupo control hay un incremento de 0.6 puntos.

En el rubro de Índice general de fuerza muscular se refleja un incremento de 141.01 puntos en el grupo intervención y en el grupo control hay un descenso de 3.38 puntos.

El VO₂ max presenta 0.48 puntos a favor y un descenso de 0.27 puntos en los grupos de intervención y control respectivamente.

El gradiente de salud presenta 10.8 puntos favorables en el grupo intervención y disminución de 4.08 puntos en el grupo control.

La evaluación de desempeño el grupo intervención arroja 7.2 puntos de mejoría, y el grupo control una leve disminución de 0.65 puntos

Al contrastar los valores por antigüedad, sexo y grupo de edad no se observó diferencias significativas entre los subgrupos (p=0.29, 0.42 y 0.115 respectivamente)

Al inicio del estudio no hubo diferencias entre las diferentes variables estudiadas, es decir que ambos grupos son similares, y por lo tanto la muestra poblacional fue tomada de manera aleatoria.

Después de analizar los resultados descritos en capítulo 6 se infiere que en el grupo de intervención que realizó actividad física programada hay una mejora significativa en los indicadores de IMC, IGFM, VO₂ max, Gradiente de Salud y propiamente en la Evaluación de Desempeño.

Los resultados de Índice de Masa Corporal (IMC) en el grupo control mostraron mejoría al disminuir 2.04 puntos porcentuales al finalizar la evaluación de 24 semanas. Este dato es muy similar al reportado por Mejía que en su estudio menciona una mejoría de 2.87% de IMC en un periodo de 6 semanas (Mejía, Fruth, Clifford, & Hine, 2011).

Así mismo como lo asienta Pancorbol-Sandoval (Pancorbol, 2009), dentro de las primeras 6 semanas es el periodo de adaptación del cuerpo al ejercicio y es cuando hay mayor reducción en el índice de masa corporal, mientras que de la sexta semana en adelante el IMC sigue reduciendo pero su descenso prácticamente se mantiene estable y al mismo tiempo se incrementa la condición física que puede ser evaluada por el VO₂ max.

El ejercicio prescrito al grupo de intervención fue de tipo aeróbico motivo por lo que Índice de General de Fuerza Muscular también sufrió un cambio positivo al final de la evaluación.

En el estudio de García- Rojas que evaluó el gradiente de salud de trabajadores posterior a realizar actividad física, observó resultados positivos en este grupo pues el score general paso de 94.4 a 107.6 puntos. Es decir una mejora de 13.2 puntos. Al comparar con la misma escala los datos obtenidos en esta investigación se observa una mejora de 11 puntos al pasar de 100 a 111. Cabe contrastar que el universo de esta investigación fue de 53 trabajadores mientras que el universo de Garcia Rojas fue de 11 personas.

Al realizar esta investigación se corrobora que aquellas personas que realizaron actividad física redujeron su IMC, incrementó su fuerza muscular y su condición física (VO₂ max), que se vió en beneficio directo de la propia persona.

Al analizar los datos obtenidos en el indicador de evaluación de desempeño hay un mejora significativa en grupo de intervención al pasar de 90.6 a 97.8 %. Es decir las personas que realizaron actividad física mejoraran 7.2% el cumplimiento de sus objetivos (Ver tabla 10). Cabe destacar que en el estudio de Garcia- Rojas no se realizó un estudio similar por lo que nos posible comparar este resultado con investigaciones previas.

Tabla 10: Resultados de evaluación de desempeño

	1era evaluación		2da evaluación		3era evaluación	
	Intervención	Control	Intervención	Control	Intervención	Control
Evaluación de desempeño (% de cumplimiento)	90.6	88.47	92.93	84.73	97.80	87.82

Al realizar la correlación del gradiente de salud y la evaluación de desempeño se encontró una fuerte asociación lineal entre el grupo de intervención. El resultado arrojado fue de 0.96 en la correlación de Pearson, mientras que la misma prueba evaluada en el grupo control fue de 0.3 (Ver tabla 11)

Tabla 11: Correlación de variables gradiente de salud/ Evaluación de desempeño

	Grupo intervención	Grupo control
Gradiente de salud/ Evaluación de desempeño	0.96*	0.33*

*Correlación de Pearson

Con base en los resultados obtenidos y los propios comentarios de los participantes se puede establecer que las hipótesis fueron corroboradas

La hipótesis general se acepta como cierta y se puede asentar que a mejor gradiente de salud mejora el desempeño de los trabajadores. Por lo tanto la actividad física no sólo trae beneficios de manera individual sino además acarrea beneficios a la empresa al tener personal que sea capaz de alcanzar y mejorar las metas propuestas. Indudablemente esto es una oportunidad que se traduce en beneficios económicos la cual se tendrá que empezar explotar, pues el programa realmente no requiere de inversión ni espacio físico dentro de la empresa. Los elementos principales que ayudaron a la culminación del proyecto fueron la propia motivación en conjunto con el apego y seguimiento del programa.

Se tomó como base el dato de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (Instituto Nacional de Salud Pública, 2012) en donde textualmente se expresa que “La velocidad en el incremento de la obesidad en la población entre 2006 y 2012 fue sustancialmente menor a la que hubiera ocurrido de haberse mantenido el incremento observado en los años previos: se estima que pudo evitarse que 5.4 millones más de adultos desarrollaran sobrepeso u obesidad en México”, se puede ver que se ha reducido la velocidad en la incidencia de este padecimiento, sin embargo aunque en el texto no aparecen las acciones concretas que se realizaron para favorecer este dato, es posible sugerir que este tipo de acciones se tomen como iniciativa gubernamental o bien como directriz empresarial para ver resultados benéficos en las empresas y la salud pública vista desde un entorno macro económico.

Por otro lado si las empresas logran adoptar este tipo de programa o cualquier otro en el que se fomente la salud de los trabajadores y no solo la prevención de enfermedades. Esto será bien visto entre su población de colaboradores lo que permitiría tener una mejor relación laboral y de esta manera favorecer un clima laboral adecuado evitando la rotación por este concepto tal como lo describe en su texto Faragher. (Faragher, Cass, & Cooper, 2005)

En cuanto a las Hipótesis Específicas se establece que:

1. La actividad física aeróbica realizada por los trabajadores mejoró de su salud.
2. Los resultados obtenidos del grupo de Intervención relativos a la evaluación de desempeño mejoraron significativamente

El ejercicio físico y desempeño laboral tienen una relación directa, la cual no solo beneficia al propio trabajador, sino también al mismo empresario pues puede contar con personal disponible y en óptimas condiciones para desempeñar su actividad resultando no solo en un programa con beneficio social. En otras palabras el invertir en la salud de los trabajadores trae consigo beneficios económicos para la empresa e indudablemente para el sector productivo.

Por último cabe subrayar que debido a los resultados favorables obtenidos, las experiencias, y comentarios de los propios trabajadores se ha propuesto que el programa se realice de manera continua y que sea extendiendo al resto de los trabajadores, así mismo se han realizado propuestas para poder contar en el sitio de trabajo con infraestructura para realizar actividad física supervisada por un profesional. Pues al tener personas saludables y con buenos resultados no sólo se benefician los trabajadores sino también la empresa logrando un ambiente laboral más favorable, productivo y perdurable.

7. Conclusiones

- Se estableció que un programa controlado de actividad física beneficia la salud de los trabajadores y el desempeño laboral.
- El programa beneficia al trabajador de manera directa y de manera indirecta a la empresa al estar directamente relacionados el nivel de salud y la evaluación de desempeño.
- El indicador de VO2 max fue el que más fácilmente cambió y permaneció a lo largo del tiempo.
- Es un programa de muy bajo costo y con grandes beneficios.
- Con la experiencia obtenida se percibe que el software Viconsat utilizado para el proceso de la información es muy útil, sin embargo hay necesidad de poder ampliar el software actual e incluir la tabla del modelo XKE, para tener una evaluación más integral.
- Se descubrió que al término del estudio al dar a conocer los resultados a los participantes, éstos se convirtieron en multiplicadores de la experiencia al invitar a otros compañeros a realizar lo que ellos habían vivido para mejorar su estilo de vida. Lo que permite hacer un nuevo esquema en donde se pueda incluir a más personas y hacer de este programa un proceso continuo.
- Con este tipo de programas se establece un vínculo de sentido de pertenencia entre el empleado y la empresa. Permitiendo desarrollar mejor su trabajo y obtener mejores resultados.
- El beneficio también es para las familias pues al contar con integrantes saludables el gasto familiar por conceptos de medicamentos para tratamientos es muy bajo o nulo.
- Con base en la experiencia obtenida se puede decir que es más difícil romper con los paradigmas que con los estilos de vida.

8. Anexos

Palabras Clave.

- **Salud Positiva.** Es la reserva física, mental o social con que cuenta el individuo o la población para disminuir los riesgos y prevenir los daños (Aguayo Lopez, 2001).
- **Indicadores de salud:** Se define como indicador de salud a las variables antropométricas y fisiológicas que permiten cuantificar el estado de salud de un trabajador en ausencia de enfermedad, es decir, un indicador de salud debe evaluar el gradiente de salud de un trabajador para proponer medidas tendientes a evitar la enfermedad. (Herrera Victoria, Wong Mora, & Garza Ayala, 2000).
- **Evaluación de Desempeño laboral:** Es la revisión que se realiza al trabajador de manera periódica para cuantificar el cumplimiento a los objetivos planteados al inicio del año fiscal o bien al ingresar al puesto (nuevo ingreso o promoción). La evaluación arroja un valor numérico establecido en porcentaje.
- **Actividad física:** cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que tiene como resultado un gasto energético que se añade al gasto del metabolismo basal. La actividad física se mide en kcal o kilojulios o consumo de oxígeno o METS (múltiples de metabolismo basal). Otra forma más burda de medirla, pero de gran utilidad en la práctica de ejercicio no competitivo, puede ser la medida de la frecuencia cardíaca.

1 9. Bibliografía

- Aguayo Lopez, M. A. (2001). *El estado de salud de los jóvenes derechohabientes del IMSS que cursan el primer año de la facultad de medicina de la universidad de Colima*. Colima.
- Baecke, J. A., Burema, J., & Frijters, J. (2011). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 936-941.
- Barquera, S., Hernandez- Barrera, L., Campos Nonato, I., Espinosa, J., & Flores, M. (2009). Energy and nutrient consumption in adults: Analysis of the Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica de México*, 562-573.
- Bernaad, C., & Bosmans, J. (2011). the cost-effectiveness of a lifestyle physical activity intervention in addition to a work style intervention on recovery from neck and upper limb symptoms and pain reduction in computer workers. *Occup Environ Med*, 68, 265-272.
- Burgos Diez, P., Rescalvo Santiago, F., & Ruiz Albi, T. (2008). Estudio de obesidad en el medio sanitario. *Med Segur Trab*, 75-80.
- Cancelliere, C., & Cassidy, J. D. (2011). Are workplace health promotion programs effective at improving presenteeism in workers? *Biomed central*, 2-11.
- Davies, C. (1973). Relationship of maximum aerobic power output to productivity and absenteeism of East African sugar cane workers. *Brit. J. industr. Med*, 146-154.
- De los Santos, S. (2005). Criterios éticos para la formulación de políticas y programas de salud. *Gaceta Médica de México*, 247-249.
- Faragher, E. B., Cass, M., & Cooper, C. L. (2005). The relationship between job satisfaction and health; a meta-analysis. *Occup Environ Med*, 65, 105-112.
- García- Rojas, I. J., & Ortega- Alvarez, M. C. (septiembre-octubre de 2011). Improvement of health gradient in workers who participated in physical training program. *Revista Mexicana de Salud en el Trabajo*, 4-10.
- García-Brenes, M. (septiembre-octubre de 2010). Alimentación y salud, una relación conflictiva. El caso de España. *Salud Publica de México*, 52(5), 455-460.
- Garret, S. (2011). Are Physical Activity interventions in primary care and community cost-effective? *British Journal of General Practice*, 125-133.
- Gomez, L. M. (2009). Physical activity and overweight/obesity in adult Mexican population. *Salud Publica de Mexico*, 51, 621-629.
- Guajardo, V., & Godínez, C. (2010). Estimación del impacto financiero en la salud de la población mexicana derivado de la obesidad y el sobrepeso 2000-2017. *medwave*, 55-65.
- Herrera Victoria, R., Wong Mora, P., & Garza Ayala, A. (2000). Manual de operaciones SISEI-VICORSAT. *Indicadores positivos de salud*, (págs. 1-19).

- Hines, W. W., Montgomery, D. C., Goldsman, D. M., & Borrer, C. M. (2005). *Probabilidad y estadística para ingeniería*. Mexico: Compañía Editorial Continental.
- IMSS. (2011). *IMSS*. Obtenido de IMSS:
http://www.imss.gob.mx/salud/Nutricion/Pages/general_2.aspx
- Instituto Nacional de Salud Publica. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutricion 2012 Resultados Nacionales*. Mexico: Secretaria de Salud.
- Juan, M. (2013). El analisis de la ENSANUT 2012 como contribucion para las politicas publicas. *Salud Publica de Mexico*, 79-80.
- Jung, J., Nitzche, A., Neumann, M., Wirtz, M., Kowalski, C., & Wasem, J. (2010). The Worsite Health Promotion Capacity Instrument (WHPCI); development, validation and approaches for determining companies' levelsof health promotion capacity. *BMC Public Health*, 1-10.
- Kessler, R. (2002). The Harvard Health and Work Performance Initiative: Background information. *Harvard Medical School*, 2-8.
- Manero, R. (1991). Dos alternativas para el estudio y promocion de la capacidad física de los trabajadores. *Mapfre seguridad*, 31- 37.
- Manuscript. (2010). A Multi-Worksite Analysis of the relationship among Body Mass Index. Medical Utilization and Worker Productivity. *J Occup Environ Med*, 52 (suppl 1), 1-16.
- Manuscript. (2010, January). A Multi-Worksite Analysis of the Relationships among Body Mass. *J Occup Environ Med*, 52 (suppl 1), 1-16.
- Mejia, A., Fruth, S., Clifford, A., & Hine, S. (2011). A Preliminary Exploration of the Effects of a 6-week Interactive Video Dance Exercise Program in Adult Population . *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*, 5-11.
- Mills, P. (2005). The development of a new corporate specific health risk measurement instrument, and it use in investigating the relationship between health and well-being and employee productivity. *Environmental Health: A Global Access Science Source* , 1-9.
- Montgomery, D. C. (2001). *Design and analysis of experiments*. Arizona: John Wiley & Sons, Inc.
- OIT. (s.f.). Proteccion y promocion de la salud. En J. Messite, & L. Warshaw, *Enciclopedia de seguridad y sallud en el trabajo* (pág. 15.32).
- Olaiz- Fernandez, G., Rivera-Dommarco, J., Shamah- Levy, T., Rojas , R., & Villalpando-Hernández, S. (2006). Encuesta Nacional de Salud y Nutricion 2006. *Instituto Nacional de Salud Publica*.
- Pancorbo Sandoval, A. E. (2009). *Actividad Física en la prevención y tratamiento de la enfermedad cardiometabólica. La dosis del ejercicio cardiosaludable*. Madrid, España: A+D.
- Ricci, J., & Chee, E. (2005). Lost productive time associated with excess weigth in the U.S workforce. *J Occupal Environ Med*, 1227-1234.
- Robroek, S., & Tilja, V. (2010). the role of obesity and lifestyle behaviours in productive workforce. *public health netherlands*, 110-118.

- Sanchez Castillo, C. (2004). Epidemiologia de la obesidad. *Gaceta Médica de México*, 3-20.
- Schilling. (1989). Health protection and Promotion at work. *British Journal of Industrial Medicine*, 683-688.
- Schlaepfer-Pedrazzini, L., & Infante- Castañeda, C. (1990). La medición de salud: Perspectivas Teóricas y Metodológicas. *Salud Publica de México*, 141-155.
- Serra, L. M. (1994, 102 supl 1). Consejo y Prescripcion de ejercicio Físico. *Med Clin (Barc)*, 100-108.
- Serra, L., Cambra, Saltó, Roura, & Rodríguez. (1994). prescripcion y consejo de ejercicio fisico. *Med Clin*, 100-108.
- Sorensen , J. B., Kragstrup, J., Kjaer, K., & Puggard, L. (2007). Exercise on Prescription: Trial protocol andevaluation of outcomes. *BMC Health Services Research*, 7:36.
- Sorensen, J., Skovgaard, T., & Puggard, L. (2006). Excercise on prescription in general practice: a sistematyc review. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 69-74.
- Tuero, C. (2010). El cuestionario como instrumento de valoración de la actividad física. *Educacion física y reportes*, 63, 54-61.
- Tuxworth, W., Nevill, A., White, C., & Jenkins, C. (1986). Health, fitnes, physical activity, and morbidity of middle aged male factory workers. *British journal of industrial medicine*, 43, 733-753.
- Wattles, M., & Harris, C. (2003). The Relationship Between Fitness Leves and Employee's Perceived Productivity, Job Satisfaction, and Absenteeism. *Intenational Electronic Journal*, 24-32.
- Wolf, A., Siadaty, M., & Crowther, J. (2009). Impact of Lifestyle Intervention on Lost Productivity and Diasbility: Improvein Control with Activity an Nutrition. *J Occup Environ Med*, 139-145.