

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE HONDURAS
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CARRERA DE EDUCACION FISICA
DEPARTAMENTO DE CULTURA FISICA Y DEPORTES
MAESTRIA EN ACTIVIDAD FISICA PARA LA SALUD

EJERCICIOS FISICOS Y PREVALENCIA DE
LESIONES OSTEOMUSCULARES EN ADULTOS JOVENES DEL
INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION POLICIAL Y DE LA
ESCUELA DE COMANDO Y ESTADO MAYOR

TESIS
SUSTENTADA POR:
JOSÉ RAMÓN SOLORZANO

PREVIA OPCION AL GRADO DE
MAESTRIA EN ACTIVIDAD FISICA PARA LA SALUD

TEGUCIGALPA, M.D.C. HONDURAS C.A
SEPTIEMBRE 2007



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE HONDURAS
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CARRERA DE EDUCACION FISICA
DEPARTAMENTO DE CULTURA FISICA Y DEPORTES
MAESTRIA EN ACTIVIDAD FISICA PARA LA SALUD

RECTOR:

Dr. RAUL ANTONIO SANTOS MALDONADO

VICERECTORA ACADEMICA:

Dra. RUTILIA CALDERON

SECRETARIO GENERAL:

Abogado ADALID RODRIGUEZ

DIRECTOR SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO:

COORDINACION DE LA COMISION DE SISTEMA DE ESTUDIO
DE POST GRADO:

Lic. IRMA YOLANDA HERRERA CARDONA DE HERNANDEZ



DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS

GENERALES:

Dra. MIRNA MARIN NASSER

COORDINADORA DE LA MAESTRIA EN ACTIVIDAD FISICA
PARA LA SALUD:

Msc. LESBIA ANTONIA COELLO DE RODRIGUEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA JOSE TRINIDAD REYES
TEGUCIGALPA M.D.C. HONDURAS, C.A.
SEPTIEMBRE 2007



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE HONDURAS
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CARRERA DE EDUCACION FISICA
DEPARTAMENTO DE CULTURA FISICA Y DEPORTES
MAESTRIA EN ACTIVIDAD FISICA PARA LA SALUD

ASESOR DE TESIS:

Dr. FRANCISCO WILFREDO ALVARADO MADRID

TERNA EXAMINADORA:



DEDICATORIA

A mi madre y hermanas, por darme el apoyo afectivo y alentarme constantemente en la consecuencia de esta nueva meta académica.

A mis hijas, Pamela, Venecia y Mónica, y a mi nieto José Ángel, los cuales serán beneficiados de mis logros académicos y profesionales.



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Honduras y a sus catedráticos por haber compartido sus conocimientos, durante estos gloriosos tiempos de estudio.

A las autoridades del Instituto Superior de Educación Policial (ISEP) y a las Autoridades de la Escuela de Comando y Estado Mayor (ECEM) del Ejército de Honduras, por su valiosa colaboración al permitirme realizar este trabajo con sus oficiales educandos.

Al personal docente y la coordinadora del programa de estudios de la Maestría en la Actividad Física para la Salud, por compartir sus conocimientos conmigo.

A mis compañeros y compañeras por su apoyo brindado durante y después de esta fase de estudio.

A los gestores y gestoras del programa de Maestría en Actividad Física para la salud.

A todos y cada uno de los participantes en este proceso, tanto a los intervenidos como a los no intervenidos, por permitirme realizar a través de ellos esta investigación.

De manera especial a mis amigos: Dr. Wilfredo Alvarado, al Licenciado y Master en actividad física para la salud Ernesto Betancourth, al Licenciado Darlinton Padgett por su valiosa



colaboración durante todo este proceso, y así mismo a mi novia Ing. Joana Molina por su incondicional e invaluable apoyo.

UDI-DEGT-UNAH



INDICE

DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTOS.....	6
APTITUD FÍSICA Y PREVALENCIA DE	11
LESIONES OSTEOMUSCULARES EN ADULTOS JOVENES.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	19
A. Objetivo General	19
B. Objetivos Específicos.....	19
ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	21
JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION....	23
Beneficio Metodológico	25
MARCO TEÓRICO	27
Marco Conceptual de la Actividad física.....	27
¿Es sano hacer ejercicio?	28
¿Cuales son los beneficios de la actividad física para la salud? .	30
Lesiones Deportivas más Comunes	36
Lesiones Deportivas Agudas O Primarias	38
Heridas	38
Clasificación de las Heridas:	38
Contusión	39
Distensión.....	39
Contractura.....	39
Desgarro.....	40
Esguince.....	40
Luxación	41
Fractura	41
Causas más comunes de Lesiones.....	42



Fatiga Crónica	43
Etiología De Los Accidentes Deportivos.....	43
Errores de Entrenamiento	43
Indumentaria Inadecuada.....	44
Superficies y Terrenos Inadecuados	44
Condiciones Ambientales	45
Factores Psicológicos.....	45
Aptitud Física	45
Fases de la Intervención	48
Evaluación.....	48
Planeamiento.....	49
Principios Biológicos	49
Principios Pedagógicos	50
Hipótesis Generales	55
Hipótesis Específicas.....	55
MARCO METODOLOGICO.....	56
Definición del Tipo de Estudio	56
Determinación de la Población y la Muestra	57
Recopilación de la Información.....	58
Procedimiento de la Metodología	59
Objeto del Estudio	69
Evaluación	71
Áreas del Conocimiento en que se Involucra el Estudio	71
PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA, PRESCRITO CON FINES DE SALUD.....	73
RESULTADOS	75
Análisis Comparativo De Poblaciones Participantes En Procesos De Entrenamiento Policial	75
Objetivo	75



Aspectos Generales De La Población	75
A) Grupo No Entrenado	76
ANALISIS FACTORES VARIOS	76
ANALISIS ESTADISTICO LESIONES DE NO INTERVENIDOS O NO ENTRENADOS	79
B) Grupo Entrenado.....	83
ANALISIS FACTORES VARIOS	83
ANALISIS ESTADISTICO LESIONES DE INTERVENIDOS O ENTRENADOS.....	86
Análisis Comparativo	89
Coeficiente De Correlación.....	90
Rendimiento	92
Lesionados	92
Prueba De Hipótesis.....	95
CONCLUSIONES	97
RECOMENDACIONES.....	99
BIBLIOGRAFIA.....	101
ANEXOS.....	107
1. Ficha Médica Clínica del ISEP	107
2. Ficha Médica, Clínica del ECEM	107
3. Programa de Actividad Física para la Salud	107
4. Resistencia Aeróbica General.....	107
5. Resistencia Muscular Local para Abdominales.....	107
6. Resistencia Muscular Local para Flexo Extensión de Codos (Pechadas)	107
7. Reglamento de Educación Física con tablas de Medición y Evaluación Física	107
8. Fotografías de Pruebas Físicas Y Lugares de Entrenamiento	107



APTITUD FÍSICA Y PREVALENCIA DE LESIONES OSTEOMUSCULARES EN ADULTOS JOVENES

Tesis sustentada por José Ramón Solórzano previa opción al grado de Master en Actividad Física para la Salud.



INTRODUCCIÓN

La OMS designo el periodo del 2001 al 2010 como la década ósea y de las articulaciones, a efecto de hacer resaltar la importancia del sistema neuro-músculo esquelético en lo relacionado a trabajo, deportes y explotación, CID-10 ¹ de la OMS incorpora las lesiones por esfuerzos repetitivos (LERT) y las disfunciones osteomusculares relacionadas con el trabajo (DORT), como eje central de las políticas de salud y deporte tanto en los países desarrollados como en los en vías de desarrollo.

Si bien es cierto que:

La actividad física trae beneficios positivos para los seres humanos como: aumento de la condición física y con valores agregados, el aumento de la autoestima, la convivencia entre compañeros de trabajo y familiares en los últimos años también ha traído un sinnúmero de accidentes.

Los accidentes de tipo deportivo han afectado de forma considerable durante la última década a empresas, instituciones y equipos deportivos produciendo bajas sensibles en el personal reclutado sujeto de costosas capacitaciones.

Las administradoras de riesgos profesionales de los países reportan accidentes deportivos con regularidad, deportes de choque como: el fútbol, microfútbol y baloncesto ocupan los primeros lugares por este concepto; con diagnósticos principalmente de: esguinces de tobillo y rodilla, trauma de miembro superior y de miembro inferior,

¹ Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud.



desgarros musculares y tendinitis diversas. Donde el mayor porcentaje de severidad esta entre los 0-10 días de incapacidad, sin embargo; los accidentes más graves llegan a incapacitar un promedio entre 80-102 días.

Los accidentes deportivos, o por entrenamiento físico no tienen una edad determinada para presentarse, pero el porcentaje mayor se encuentra entre los 18-37 años.

Los ejercicios físicos y las lesiones osteomusculares son dos elementos que están relacionados entre si por la Aptitud Física.

La Aptitud Física es una consecuencia de la Actividad Física, o mejor, del Ejercicio Físico debe ser estudiada con detención por las implicaciones pedagógicas que subyacen en su entorno. La definición clásica de aptitud física, una de las primeras en salir en la literatura, se describe como *la capacidad de llevar a cabo las actividades cotidianas normales (trabajo y asueto) con vigor y eficiencia, sin fatigarse demasiado, y aún teniendo suficiente energía para disfrutar pasatiempos y de encarar emergencias imprevistas.*²

Los estudios del tema, suelen abordarlo, didácticamente, con respecto a cuatro aspectos: la historia de las lesiones, la etiología; es decir, el porque de su aparición como enfermedad en los individuos y en las poblaciones, o sea, cuáles son sus causas; los

² Definición Tradicional de Aptitud Física: Capitulo 2, APTITUD FISICA, Ciencias de la Salud y del Movimiento, *Copyright © 2001 Edgar Lopategui Corsino*



síntomas, percibidos a través de algunos criterios clínicos y el tratamiento.

En la presente investigación se hace énfasis en el estudio de las lesiones y una alternativa de tratamiento a través de la práctica sistemática de actividad física con fines de salud; como herramienta para modificar los niveles de aptitud física de los practicantes.

Los resultados que aquí se presentan son datos empíricos de primera mano que se producen a partir de una intervención en adultos, en el ámbito de la atención primaria, cuyas lesiones se detectaron por medio de un examen médico al momento de ocurrir las lesiones.³

En el contexto de éste estudio, la aptitud física, que eventualmente se modifica a consecuencia del ejercicio físico se mide en base a las Normas establecidas por el Instituto Superior de Educación Policial (ISEP). A través de la prueba física.

El género y la edad, como categorías inherentes a los grupos del estudio, contribuyen al brindar elementos para analizar los datos empíricos; con la limitante que en este estudio el género, en términos cuantitativos muestra una clara asimetría en cuanto a las proporciones del género masculino en comparación con el género femenino; por tal razón, el estudio hace caso omiso del género como variable.

³ Ver formato de Ficha Médica en Anexo # 1 y # 2.



Como resultado del estudio podemos ver claramente la importancia que tiene el realizar actividad física con el propósito de entrenarse con un plan sistematizado y supervisado, disminuyendo con esto la prevalencia de lesiones y el mejoramiento de la aptitud física.

¿Qué factores determinan la prevalencia de lesiones Osteomusculares y bajo rendimiento físico durante el entrenamiento y pruebas de evaluación física previa al ascenso de los oficiales del ISEP durante el periodo de Agosto 2003 y Noviembre 2006? Esta pregunta nos lleva a concluir la importancia de la Aptitud física como parte del objeto de este estudio y así la elaboración de un Plan de Entrenamiento Sistematizado.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿ Es la carencia de un plan de acondicionamiento físico implementado y supervisado adecuadamente, el responsable de la prevalencia de lesiones y del rendimiento físico , durante su entrenamiento y al momento de ser evaluados mediante la prueba física, de los oficiales alumnos del ISEP, cuando están adscritos a los diferentes cursos ,previos a su ascenso ?

Las alteraciones osteomusculares constituyen un problema grave, perjudicial para la salud de los trabajadores y deportistas. Los trastornos osteomusculares representan entre el 40% y el 50% de todas las enfermedades profesionales y afectan a más de 40 millones de trabajadores en la Unión Europea (*El inventario de información socioeconómica sobre alteraciones osteomusculares relacionadas con el trabajo en Estados miembros de la Unión Europea – Ficha # 9:2000 de la Agencia Europea de Salud, Seguridad en el Trabajo y Practicas deportivas*). La competitividad de la UE se ve considerablemente mermada a causa del impacto social y económico de este tipo de trastornos. Se promueve un enfoque basado en la prevención primaria con objeto de mejorar el nivel de prevención y de protección en todas las instituciones con independencia del tamaño de las mismas, y en particular en los sectores más afectados.

Aquí en nuestro país y específicamente dentro de la policía se observa gran cantidad de personal que se retira de sus labores por incapacidad medica por un alto grado de lesiones que se presentan por las diversas practicas de ejercicios y entrenamientos sin un plan



sistematizado, incurriendo entonces primero en el sufrimiento personal del individuo y el costo social y monetario que esto tiene para la institución y en general para el país, porque este tipo de lesiones no solo son agudas si no también crónicas de larga evolución, que afectan casi toda la vida del individuo incluyendo su desempeño laboral y en muchas ocasiones vemos lesiones que pudieron ocasionarse durante los primeros años de entrenamiento por ejercicios mal prescritos intencional o no intencionalmente pero con los mismos resultados desastrosos para el sujeto y para la institución para la cual trabajan porque no estarán aptos al 100% para desarrollar su trabajo y es así como vemos que en años posteriores, cuando quizá van alcanzando mayor jerarquía, muchos de ellos presentan incapacidad medica temporal o permanente para no someterse a la prueba física, la cual es un requisito aprobar, para ascender al grado inmediato superior y en la que se pretende valorar el estado físico es decir la aptitud del evaluado el que debe encontrarse entre el 70% al 100% para aprobar, y así mostrar que esta apto para desarrollar su labor que implica gran actividad física.

Por ello, en esta tesis se plantean dos variables importantes:

- Variable Independiente (VI): Aptitud Física lograda por Aptitud Física Sistemática
- Variable Dependiente (VD): Lesiones Osteomusculares

Estas dos variables se relacione entre si puesto que mientras mejor Aptitud Física (VI) exista en un individuo menor será la cantidad de lesiones osteomusculares (VD) que este tendrá y desde luego podrá vivir mejor, mas saludable y podrá realizar de mejor manera



su trabajo ya que este esta ligado fuertemente a la actividad física y entre mejor aptitud física mejor desempeño de su trabajo.

UDI-DEGT-UNAH



OBJETIVOS DEL ESTUDIO

La investigación se propone lograr los siguientes objetivos:

A. Objetivo General

1. Determinar los factores que inciden en la presencia de lesiones osteomusculares en oficiales del ISEP para promover una practica sistemática de Aptitud Física como medio para alcanzar un acondicionamiento físico saludable y reducir la incidencia de lesiones osteomusculares.

B. Objetivos Específicos

1. Determinar el nivel de aptitud física PRE Y POST intervención en actividad física para la salud en un grupo de Oficiales del ISEP.
2. Determinar la prevalencia de lesiones osteomusculares (VD) en un grupo de Oficiales del ISEP.
3. Clasificar las lesiones osteomusculares prevalentes en un grupo de Oficiales del ISEP.
4. Elaborar un programa de actividad física para solventar la carencia del mismo en el ISEP.



5. Analizar las semejanzas y diferencias estadísticas que introducen el nivel de aptitud física, la edad cronológica y la presencia de lesiones en los sujetos intervenidos.

UDI-DEGT-UNAH



ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Este estudio será realizado en el ISEP y los participantes serán los oficiales y suboficiales de policía, en sus diferentes grados, que como alumnos están adscritos a los diferentes diplomados o cursos que ahí se imparten como requisito previo para su ascenso. El periodo de intervención se lleva a cabo en el periodo de agosto del 2003 hasta noviembre del 2006, periodo de tiempo en el que diferentes diplomados y cursos se han impartido y la selección de los diferentes participantes está determinada por la selección que la policía hace a sus diferentes oficiales para que se presenten y tengan la opción de poder ascender, lo cual es por periodos de 5 años con cursos que usualmente duran 6 meses, tiempo durante el cual reciben clases teóricas y prácticas de diferente índole y de acuerdo a su grado y están obligados a presentar un examen de aptitud física que consiste en una carrera de 3.2km, 2 minutos de flexiones de brazo y 2 minutos de abdominales, y que son calificados de acuerdo a unas tablas especialmente diseñadas para tal fin, intentando en este tiempo realizar la mayor cantidad de repeticiones o recorrer la distancia en el menor tiempo posible, se revisará la prevalencia de lesiones osteomusculares y rendimiento físico, con intervención a través de un plan de acondicionamiento físico integral que incluirá charlas de actividad física para la salud.

Limitaciones:

Se contempla la posibilidad de que algún alumno sea retirado del estudio porque fue dado de baja del curso por alguna de la



siguientes razones: bajo rendimiento académico, problemas diversos de salud o problemas de índole personal o legales.

Que el estudio no pueda terminarse porque el curso se cancele antes de tiempo por problemas de seguridad nacional.

Como la presente investigación se realiza en un contexto de atención primaria, como muchas otras de este tipo, corre el riesgo de verse limitada la generalización de los resultados.



JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION

Es la carencia de un plan de acondicionamiento físico sistematizado, implementado y supervisado adecuadamente, el responsable de la prevalencia de lesiones y del rendimiento físico, que muestran los oficiales cuando se entrenan y son evaluados mediante la prueba física, cuando están adscritos a los diferentes diplomados impartidos en el Campus Universitario de la Policía ISEP / ANAPO .

Es de suma importancia mejorar el estado físico de los participantes a través de un entrenamiento sistematizado y dirigido, que mejore la condición física, procurando evitar lesiones y disminuyendo los riesgos en la salud en general. Por ende es primordial tener un plan sistematizado y no estar usando solo la experiencia que les ha dado los años y que su rango, en la mayoría de las ocasiones les permite la prescripción del ejercicio a ellos mismos y a sus subalternos, ya que su pensum académico no lo contempla como tal, visto de manera empírica (por mi persona) por la dificultad y estrés que les provoca realizar una prueba física, que dicho sea de paso con el entrenamiento apropiado no debe considerarse un problema.

Con este aporte general estamos dando un aporte social ya que no solamente los participante se verán beneficiados al realizar actividad física dirigida y sistematizada, si no que también podrán aplicar los conocimientos al entrenar personal bajo su mando, participamos así mismo en otras áreas del conocimiento pues estamos instruyendo y formando personal policial en áreas de la



educación física para la salud que por su currículo desconocen y que en adelante podrán utilizar.

Los alumnos son exigidos a presentar una prueba física al inicio, en el intermedio y al final del curso que estén recibiendo y debe ser aprobada con el 70% so pena de ser excluidos del curso al que están adscritos, y perder la posibilidad de ascenso en su carrera, por tal razón los participantes se ven obligados a realizar sus entrenamientos de forma individual o en grupos por afinidad y sin un plan de entrenamiento preestablecido (*Ver Anexo # 3: Programa de Actividad Física Prescrita*) y solamente siguiendo sus instintos, que en muchas ocasiones provoca riesgos y daños a su salud bastante considerables, siendo frecuentemente víctimas de lesiones osteomusculares diversas, que por lo general son temporales y en algunas ocasiones permanentes, por ejercicios mal practicados o por sobreentrenamiento. Ya sean estos en intensidad o en frecuencia, los consiguientes resultados no deseados o por lo menos no los óptimos esperados, si se establece un plan de acondicionamiento sistematizado podrían disminuirse la prevalencia de lesiones y la mejoría de la aptitud física, promoviendo entonces un mejor estado de salud y por ende un mejor desempeño en su trabajo cotidiano.

Esto es de gran importancia a varios niveles, para el oficial alumno que se vera beneficiado directamente, pues mejorara su condición física, no tendrá problemas con su ascenso por esta causa y estará mas saludable. A nivel institucional implementaran este servicio como parte de un entrenamiento mas, desde el punto de vista científico, los alumnos aprenderán a realizar ejercicio y



probablemente puedan aplicarlo con sus subalternos al momento de regresar a sus labores cotidianas, se verán disminuidas las incapacidades medicas por lesiones y se disminuirá el consumo de medicamentos en la clínica de la institución y de forma general se obtendrá personal con mejor capacidad física para prestar su servicio a la población en general.

Beneficio Metodológico

El desarrollo y la evolución del estudio contribuyen a cambiar el actual sistema de entrenamiento propuesto para los oficiales alumnos por parte del ISEP (el cual es acondicionarse físicamente solo a libre albedrío y en tiempo extracurricular) al hacerlo con un plan sistematizado el oficial alumno se vera mas beneficiado puesto que aprenderá una nueva metodología de entrenamiento que podrá aplicar para toda su vida profesional ,inclusive al momento de entrenar personal bajo su mando , y este entrenamiento será dentro de su tiempo académico. Se favorece así la practica de actividad física para la salud como un medio para la adopción de un estilo de vida saludable y de esta manera calorizar la campaña mundial emprendida por la Organización Mundial de la Salud OMS,(2002) en la que se propuso que en esta ocasión el día mundial de la salud abordara la importancia de **estar en forma**, dando notoriedad especial a las alternativas de que disponen los individuos y la comunidad para influir en su propia salud y bienestar, tales como la practica de la actividad física para la salud, bajo el lema **por tu salud, muévete (OMS,2002)**



Ante lo anteriormente expuesto considero justificado la elaboración del presente estudio.

UDI-DEGT-UNAH



MARCO TEÓRICO

Marco Conceptual de la Actividad física

La actividad física sirve para preparar al ser humano para adaptarse y confrontar los peligros de un ambiente físico hostil de manera que pudiera subsistir, se utiliza la educación física para desarrollar aptitudes físicas y de destreza motora específicas que ayuden al individuo a ejecutar efectivamente durante eventos deportivos, bélicos y de la vida diaria. La actividad física tiene que ver con la formación física y mental del hombre, en tal sentido definimos la actividad física como la ejercitación del ser humano en la mecánica del movimiento corporal, encaminadas a elevar su nivel de aptitud física, de autoestima personal y social por medio de actividades tales como caminar, correr, trotar, nadar, montar bicicleta, y en el caso de policías actividades específicas de entrenamiento en su área y, desarrollar así su potencial de salud tanto físico como mental.

En la actualidad parece claramente demostrado que mientras que el sedentarismo supone un factor de riesgo para el desarrollo de numerosas enfermedades crónicas, entre las que destacan las cardiovasculares por representar una de las principales causas de muerte en el mundo occidental, el llevar una vida físicamente activa produce numerosos beneficios, tanto físicos como psicológicos, para la salud.

No es fácil definir el término salud ya que cada persona tiene una percepción y vivencia personal de ella, dependiendo de lo que cada uno considera normal, del nivel socioeconómico, religión, forma de



vida y cultura, la cual aporta el patrón que define la forma de estar o de ser sano. Muchas definiciones hacen referencia a la ausencia de enfermedad como concepto de salud, como por ejemplo la de Samuel Johnson en su Diccionario (1775), que dice que la salud "consiste en estar robusto, ileso o carente de malestar, dolor o enfermedad". Según la O.M.S. (Organización Mundial de la Salud), la salud se puede definir como "el estado de completo bienestar físico, mental y social y no sólo la ausencia de enfermedades".

Una de las motivaciones para la realización de ejercicio físico es la búsqueda de ese estado de bienestar que se acerque al concepto individual de salud como componente básico de la calidad de vida; por lo que cabe preguntarse:

¿Es sano hacer ejercicio?



Según estudios realizados, parece que existe una relación entre la actividad física y la esperanza de vida, de forma que las poblaciones más activas físicamente suelen vivir más que las inactivas. Por otra parte, es una realidad que las personas que realizan ejercicio físico de forma regular tienen la sensación subjetiva de encontrarse mejor que antes de realizarlo, tanto desde el punto de vista físico como mental, es decir tienen mejor calidad de vida. Parece evidente por lo tanto que la práctica de ejercicio físico tiene algo de positivo para la salud.



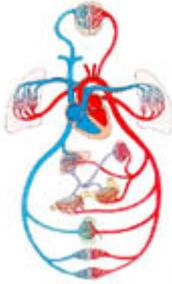
El cuerpo humano ha sido diseñado para moverse y requiere por tanto realizar ejercicio de forma regular para mantenerse funcional y evitar enfermar. Actividad física es todo movimiento corporal producido por los músculos y que requiere un gasto energético. Ejercicio físico es un tipo de actividad física que se define como todo movimiento corporal programado, estructurado y repetitivo realizado para mejorar o mantener uno o más de los componentes del estado de forma física. Cuando el nivel de actividad física no alcanza el mínimo necesario para mantener un estado saludable, se habla de sedentarismo.

Durante nuestra infancia y adolescencia la mayoría de nosotros mantiene un nivel de actividad física más que suficiente a través del juego y de diferentes actividades deportivas. Pero las oportunidades de realizar ejercicio físico se reducen a medida que nos hacemos adultos. Además, a diferencia de generaciones precedentes, cada vez son menos los que realizan, ya sea en el trabajo o en el tiempo de ocio, actividades que impliquen algún tipo de trabajo físico. En cualquiera de los países del mundo que llamamos desarrollado, los indicadores de actividad física muestran cifras realmente desalentadoras. Según distintas estadísticas el sedentarismo afecta de un 40 a un 60% de la población, y sólo 1 de cada 5 individuos alcanza el mínimo de actividad física recomendado para la salud.⁴

⁴ Información de Pagina Web Saludalia.com, Artículo Vivir Sano/Deportes/Beneficios de la Actividad Física sobre la Salud.



¿Cuales son los beneficios de la actividad física para la salud?



En una breve y muy acertada declaración, el Dr. K. H. Cooper define el ejercicio físico como "el método para poner más años en su vida y más vida en sus años". La mayoría de las personas pueden beneficiarse de realizar actividad física de forma regular. Es frecuente que la gente piense que hace suficiente ejercicio en el trabajo. Muchos piensan que son demasiado viejos para empezar, otros que su forma física ya es demasiado mala para intentar recuperarla. Obesidad, diabetes, o alguna discapacidad física, pueden ser las razones que desanimen al sujeto para comenzar a realizar actividad física. Pero en muchas ocasiones son simplemente la pereza, o las expectativas de fatiga y dolor las que impiden que ni siquiera llegue a intentarse.

En la actualidad parece existir evidencia suficiente que prueba que aquellos que llevan una vida físicamente activa pueden obtener una larga lista de beneficios para su salud:

- Disminuye el riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares en general y en especial de mortalidad por cardiopatía isquémica en grado similar al de otros factores de riesgo como el tabaquismo.
- Previene y/o retrasa el desarrollo de hipertensión arterial, y disminuye los valores de tensión arterial en hipertensos.
- Mejora el perfil de los lípidos en sangre (reduce los triglicéridos y aumenta el colesterol HDL).



- Mejora la regulación de la glucemia y disminuye el riesgo de padecer diabetes no insulino dependiente.
- Mejora la digestión y la regularidad del ritmo intestinal.
- Disminuye el riesgo de padecer ciertos tipos de cáncer, como el de colon, uno de los más frecuentes y sobre el que al parecer existe mayor evidencia.
- Incrementa la utilización de la grasa corporal y mejora el control del peso.
- Ayuda a mantener y mejorar la fuerza y la resistencia muscular, incrementando la capacidad funcional para realizar otras actividades físicas de la vida diaria.
- Ayuda a mantener la estructura y función de las articulaciones. La actividad física de intensidad moderada, como la recomendada con el fin de obtener beneficios para la salud, no produce daño articular y por el contrario puede ser beneficiosa para la artrosis.
- La actividad física y de forma especial aquella en la que se soporta peso, es esencial para el desarrollo normal del hueso durante la infancia y para alcanzar y mantener el pico de masa ósea en adultos jóvenes.
- Ayuda a conciliar y mejorar la calidad del sueño.
- Mejora la imagen personal y permite compartir una actividad con la familia y amigos.
- Ayuda a liberar tensiones y mejora el manejo del estrés.
- Ayuda a combatir y mejorar los síntomas de la ansiedad y la depresión, y aumenta el entusiasmo y el optimismo.
- Ayuda a establecer unos hábitos de vida cardiosaludables en los niños y combatir los factores (obesidad, hipertensión,



hipercolesterolemia, etc.) que favorecen el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en la edad adulta.

- En adultos de edad avanzada, disminuye el riesgo de caídas, ayuda a retrasar o prevenir las enfermedades crónicas y aquellas asociadas con el envejecimiento. De esta forma mejora su calidad de vida y aumenta su capacidad para vivir de forma independiente.
- Ayuda a controlar y mejorar la sintomatología y el pronóstico en numerosas enfermedades crónicas (Cardiopatía isquémica, Hipertensión arterial, Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, Obesidad, Diabetes, Osteoporosis, etc.)
- Disminuye la mortalidad tanto en adultos jóvenes como en los de mayor edad, siendo incluso menor en aquellos que tan sólo mantienen un nivel de actividad física moderado que en los menos activos o sedentarios.⁵
- Incrementa la percepción y la conciencia corporal así como la masa muscular.
- Incrementa el metabolismo basal.
- Mejora la postura y la amplitud mecánica de la respiración.
- Mejora el proceso de digestión y mejora el estreñimiento.
- Mejora el intercambio gaseoso y de nutrientes.
- Aumento de la capilarización y el corazón trabaja con menor esfuerzo.
- La distribución sanguínea pasa del 15% al 85% solamente con hacer un calentamiento, y a la vez favorece la disociación del O₂ de la hemoglobina y la miohemoglobina para la disposición de los músculos.

⁵ Información de Pagina Web Saludalia.com, Artículo Vivir Sano/Deportes/Beneficios de la Actividad Física sobre la Salud.



- Acelera el proceso de recuperación de las diferentes enfermedades.
- Promueve la relajación física y mental.⁶
- Por último, todos estos beneficios tendrán una repercusión final en la reducción del gasto sanitario. Este es un argumento de peso para que tanto las administraciones públicas como privadas apoyen la promoción de la actividad física en todos los estamentos de nuestra sociedad.

El organismo humano como consecuencia del entrenamiento físico regular, presenta en sus diferentes aparatos y sistemas modificaciones morfológicas y funcionales que denominamos adaptaciones, las cuales van a permitir por una parte prevenir ó retrasar la aparición de determinadas enfermedades y por otra parte mejorar la capacidad de realizar un esfuerzo físico. Una persona entrenada físicamente será capaz de correr a la parada del autobús sin cansarse demasiado, jugar con sus hijos con mayor vitalidad e incluso hacer algún alarde con los amigos en un partido de fútbol.

Indudablemente el ejercicio físico regular nos permite desde el punto de vista psicológico afrontar la vida con mayor optimismo y mejor disposición, a la vez que socialmente es un medio de integración en distintos grupos humanos ,a la vez tenemos que tomar en cuenta que la realización de actividad física, cualquiera que esta sea, podría provocarnos algunos problemas o lesiones.

Entre los posibles problemas derivados de la práctica de actividad física, el más frecuente es el riesgo de lesiones músculo esqueléticas. Este es fácil de evitar si no se cometen excesos y el

⁶ Información de THE EUROPEAN FOOD INFORMATION COUNCIL, Enero 2007.



nivel de actividad aumenta de forma lenta y progresiva hasta alcanzar el deseado. Por otro lado, si bien es cierto que el ejercicio físico intenso aumenta considerablemente el riesgo de eventos cardiovasculares (infarto agudo de miocardio o muerte súbita cardíaca), tanto en individuos previamente sedentarios como en aquellos que realizan actividad física de forma regular, el riesgo global sigue siendo claramente inferior en estos últimos.

Para aquellos que tengan intención de empezar un programa de actividad física intensa y tengan algún tipo de enfermedad crónica (Cardiopatía isquémica, Hipertensión arterial, Diabetes, etc.) o mayor riesgo de padecerlas, y para las mujeres de más de 50 años y varones de más de 40 años, es aconsejable pasar un examen médico previo.

Un ejemplo tangible podría ser que al haber un Programa de entrenamiento Físico orientado a los oficiales del ISEP, estos trabajarían en base a esto y así lograr mejores resultados en las evaluaciones del Examen Físico previo a un ascenso, y manteniendo una condición física óptima y sin la aparición de lesiones por sobreentrenamiento, o por lo menos disminuyendo su prevalencia. Esto ayuda también la salud mental de los individuos pues al aprobar su evaluación, logran los ascensos y no hay sentimientos de culpa y de desilusión en los individuos.

Al momento de entrenarse o de practicar deportes con el propósito de mantenerse en forma o aprovechar momentos de ocio, pueden ocurrir accidentes que usualmente terminan en lesiones, mencionaremos a continuación algunas de las causas:



- Ausencia de instalaciones adecuadas
- Choque con el jugador contrario
- Movimientos corporales inadecuados
- Choque con el balón
- Entrenamientos no sistematizados, ni personalizados
- Mala o no Evaluación de la aptitud física
- Uso de implementos deportivos inadecuados
- Sobrecarga del entrenamiento

A raíz de esta problemática surge la necesidad de desarrollar un programa el cual debía brindar aspectos, como mantener la salud y la seguridad durante los entrenamientos y eventos deportivos, debiéndose implementar un Programa de Medicina Deportiva que tenga como objetivo general:

Desarrollar un ambiente sano y responsable para la participación deportiva de los alumnos en formación con el fin de disminuir la incidencia de accidentes deportivos y de un traumatismo físico y el ausentismo laboral por incapacidades; por medio de la implementación de una cultura de cambios específicos de aptitudes y comportamientos entendiendo los objetivos del juego limpio, siendo sus objetivos mínimos:

- Determinar el estado de salud y de la aptitud física de los practicantes, previo a implementar un programa para mejorar la condición física de los mismos.



- Modificar las conductas y aptitudes que están ocasionando accidentes de trabajo de tipo deportivo o de entrenamiento físico, planificado y obligatorio.
- Aumentar el nivel de responsabilidad personal en cuanto a la seguridad y la de sus compañeros durante la práctica del ejercicio.
- Detectar las condiciones ambientales y profesionales que pueden favorecer los accidentes durante el ejercicio.

Lesiones Deportivas más Comunes

La mayoría de las lesiones que son atribuidas a la práctica deportiva, son en realidad la consecuencia de la repetición de prácticas inadecuadas. Con el desarrollo que ha adquirido las ciencias del deporte, estos problemas son absolutamente previsibles y evitables, La lesión deportiva resulta de dos circunstancias:

En la primera, hay un hecho traumático, ya sea un objeto o el mismo cuerpo humano que hace de objeto por la velocidad que desarrolla, chocando con otro cuerpo, con el suelo o con otro objeto. Esa es la llamada **lesión aguda** accidental o primaria la que a su vez puede ser de origen extrínseco o intrínseco, donde la colisión o el choque vence la resistencia de los tejidos. A pesar de que los tejidos están adaptados a ese esfuerzo, la lesión es mucho mayor por la velocidad desarrollada hasta el impacto.

En la segunda, la **lesión crónica** conocida también como secundaria es la que tiene lugar por la repetición de actividad



deportiva que, sumada en el tiempo, va produciendo en un organismo un micro traumatismo, que llega a vencer la resistencia del tejido como si fuera el gran impacto del choque de la lesión aguda. La correcta denominación de este daño es **“lesión por sobrecarga”**, porque la carga de trabajo fue mayor a la que es capaz de soportar un tejido determinado, llamase tendón, ligamento o músculo, componentes todos ellos del aparato locomotor.

Las diferencias entre estas dos categorías de lesiones deportivas son importantes. En la *lesión deportiva aguda o primaria*, se produce una rotura instantánea porque la fuerza es grande. En cambio, en la *lesión crónica o secundaria* el dolor aparece de repente y sin haber hecho aparentemente nada fuera de lugar. Siempre es el exceso de fuerza o de movimientos repetitivos sobre el tejido lo que produce la lesión.

Cualquier tipo de lesión para el deportista es importante, porque no le permite desarrollar su rendimiento máximo, para lo cual trabajó un determinado tiempo. En muchas ocasiones las lesiones se manifiestan por factores predisponentes de su estructura corporal o por factores externos, o esfuerzos superiores a las capacidades del individuo por una inadecuada prescripción o ejecución de los ejercicios, situación que sucede frecuentemente dentro de la institución policial ya que el entrenamiento físico no es prescrito sistemáticamente ni con un plan establecido, si mas que al criterio del oficial o policía superior encargado en ese momento de girar la instrucción y en la mayoría de las ocasiones este individuo no tiene instrucción formal o científica para prescribir el ejercicio ya que su currículo no lo contempla y su jerarquía si le permite indicarlo.



Lesiones Deportivas Agudas O Primarias

Heridas

Es la lesión de origen traumático, en la que existen pérdidas de la continuidad de uno o más tejidos.

Clasificación de las Heridas:

1.- **Abrasivas:** Causadas por fricción o frotamiento con una superficie áspera, también llamadas escoriaciones o raspones. Por lo general, sólo dañan tejido cutáneo y subcutáneo, se producen en terrenos irregulares o de superficie duras o ásperas.

2.- **Cortantes:** Se caracterizan por presentar bordes regulares y afrontan perfectamente; se pueden producir por implementos deportivos, vidrio, láminas, etc.

3.- **Punzantes:** Heridas provocadas por objetos que presentan punta, como: clavos, varillas, artículos deportivos, etc.

4.- **Contundentes:** Provocadas por objeto romos en traumatismo directo; se puede provocar por piedras, postes, gradas y las diversas áreas anatómicas de contacto permitidas en deportes de combate.

La gravedad de la lesión dependerá de la región afectada, por lo que el tratamiento puede variar posterior a la valoración del tipo de herida, gravedad y complicaciones que se presentan.



Contusión

Patología traumática-inflamatoria más frecuente en las actividades deportivas, Las consecuencias de la contusión dependerán del sitio donde se recibió y la intensidad del traumatismo.

Su manifestación es a través de dolor, rubor, calor y/o tumor, todos estos datos del proceso inflamatorio.

Distensión

Es la lesión microscópica del músculo, que se produce al sobrepasar los límites normales de la elasticidad, produciéndose un estiramiento de las fibras sin que exista un daño anatómico ni ruptura de las mismas, por examen clínico no es demostrable una solución de continuidad del músculo.

Su manifestación clínica se caracteriza por dolor intenso y súbito, el sujeto es capaz de tolerar la molestia y puede continuar su actividad. La evolución de este tipo de lesión es rápida y favorable a la mejoría en pocos días.

Contractura

Son contracciones musculares dolorosas, de corta duración e involuntarias, causadas por isquemia (irrigación insuficiente del músculo), contusión, desequilibrio hidro-electrolítico, sobrecarga de trabajo muscular, uso de accesorios elásticos o utilización de vendajes muy ajustados.



Sus manifestaciones clínicas son: dolor intenso y contracción del músculo afectado.

Desgarro

Ruptura macroscópica y parcial de un músculo, en el cual si se muestra solución de continuidad, se considera como lesión grave, ya que puede haber ruptura extensa de fibras musculares.

Su manifestación clínica es dolor intenso y la incapacidad funcional, de presenta frecuentemente un hematoma postraumático cuya magnitud puede palpase como un abultamiento.

Esguince

Los esguinces (torceduras) son lesiones que se producen cuando existe un movimiento forzado de la articulación, más allá de sus límites normales, van desde la distensión hasta ruptura de un ligamento.

Los esguinces se dividen según la intensidad de la lesión en:

Grado 1.- Elongación (las fibras solamente se estiran)

Grado 2.- Ruptura parcial (algunas fibras de los ligamentos se rompen)

Grado 3.- Ruptura total (todas las fibras se afectan).

Sus manifestaciones son: dolor, inflamación e incapacidad funcional que van desde ligera a importante de acuerdo a la lesión. Cuando existen esguinces grado 2 y 3 hay que tomar en consideración la



posibilidad de fractura ósea, por lo cual es necesario corroborar con estudios radiológicos.

Luxación

Una articulación esta luxada cuando existe la pérdida de la relación normal de las caras articulares, es decir, existe desplazamiento de los huesos fuera de la articulación.

Las manifestaciones clínicas son dolor: incapacidad funcional, deformación y posición anormal de la extremidad afectada. La pérdida de contacto de las caras articulares es sólo posible a consecuencia de lesiones importantes de las zonas blandas peri articulares, así como de los mismos componentes de la articulación: sinovial, superficies cartilaginosas, cápsulas, ligamentos, tendones, músculos, nervios, vasos, que pueden estar comprimidos, pellizcados, desgarrados o arrancados.

Fractura

Es la pérdida de la continuidad ósea, y se distinguen dos tipos principales de fracturas:

1. Fractura cerrada, es aquella en la cual la piel permanece intacta, si este tipo de fractura se maneja de forma inadecuada, pueden agravarse peligrosamente transformándose en abierta o complicada.
2. Fractura abierta, en esta lesión una herida en la piel pone en comunicación el foco de la fractura con el exterior. Este tipo de fractura es grave por el riesgo de infección, exigiendo cuidados especiales.



Se habla de una fractura complicada cuando los fragmentos cortantes del hueso roto han dañado algún órgano (vasos sanguíneos, nervios, pulmones, médula espinal). Esta clase de fractura puede darse tanto en uno como en otro de los dos casos citados.

Las manifestaciones son: incapacidad funcional, dolor repentino violento, fijo, localizado, edema, puede existir o no deformación de la zona lesionada, y crepitación, en este punto es importante considerar la existencia de una luxación si la lesión se encuentra en una articulación. En presencia de una lesión sospechosa de fractura, se debe actuar como si realmente existiera.

Causas más comunes de Lesiones

Entre las causas más comunes de lesiones tenemos:

1. Calentamiento previo insuficiente
2. No hacer estiramientos antes y después del ejercicio
3. Sobreentrenamiento
4. Falta de reposo
5. Calzado incorrecto
6. Equipo inadecuado
7. Valoración médica inicial
8. Indicación de ejercicios sin planes de entrenamiento
9. Trabajar el cuerpo en contra de su constitución
10. Ignorar lo que intenta decirnos nuestro cuerpo
11. Mala técnica, sobre todo en los ejercicios de fuerza
12. Ignorar normas de seguridad
13. No comer adecuadamente



14. Adicciones: tabaquismo, alcoholismo o uso de drogas
15. Instrucción inadecuada del ejercicio

Es necesario mencionar además de las posibles causas de lesiones comunes lo que se llama fatiga crónica como un precursor de lesiones, ya que si no se toma en cuenta puede favorecer la aparición de las mismas o incluso agravarlas más.

Fatiga Crónica

La fatiga crónica se instala si se sigue entrenando más allá de las fuerzas del cuerpo y favorece las lesiones, Las señales de sobreentrenamiento incluye una disminución del rendimiento a pesar de sentir que se trabaja duro; dolores, molestias en las articulaciones, tendones o músculos; pérdida de fuerza, hormigueo, las articulaciones se duermen o agotan en exceso; cansancio general; problemas para dormir; tos constante, resfriado y otras dolencias menores.

Etiología De Los Accidentes Deportivos

Errores de Entrenamiento

Ocurren en la mayoría de equipos humanos en entrenamiento, al no ser formados por un profesional capacitado, ya que este en la mayoría de los casos es reemplazado por un compañero de trabajo a quien le apasiona este deporte, dice tener la experiencia.

Teniendo en cuenta lo anterior, en los entrenamientos previos a la participación de eventos Deportivos, no se tienen en cuenta



aspectos como: las altas intensidades y carga de trabajo que están manejando los participantes, la duración prolongada de una sesión de entrenamiento sin el manejo de las curvas de rendimiento que deben ser programadas, ausencia de planes de entrenamiento y falta de intervalos de reposo en las temporadas, inadecuado calentamiento el cual no se encuentra individualizado para las capacidades específicas de cada sujeto a capacitarse.

Indumentaria Inadecuada

Los eventos a los que serán sujetos los individuos a capacitarse suelen ser en muchas ocasiones de tipo informal, a tal punto de que no se utilizan el equipo adecuado para dicha actividad, por ejemplo; los protectores (canilleras), se llevan deteriorados o son reemplazados por elementos (cartones, papeles gruesos) que igualmente no cumplen su función. Asimismo, sucede con el calzado deportivo, ya que generalmente no se utiliza el apropiado (el que proporciona una conveniente absorción del impacto, brinda estabilidad y movilidad articular) y también con la indumentaria (que debe utilizarse para evitar lesiones por fricción).

Superficies y Terrenos Inadecuados

Los eventos deportivos o de entrenamiento son realizados en escenarios que no reciben mantenimiento y no cuentan con las condiciones apropiadas para su utilización (presentan orificios, piedras y otro tipo de obstáculos), situación que puede llegar a originar accidentes durante la práctica deportiva.



Condiciones Ambientales

Temperaturas extremas o castigos corporales de naturaleza “disciplinaria” que ocasionan problemas cardiovasculares, la humedad retenida en los escenarios deportivos causa de resbalones y caídas que dan origen a lesiones osteomusculares.

Factores Psicológicos

Situaciones como: el estado de ansiedad precedente a una competencia, intolerancia al estrés, temor al contacto de otros compañeros, disminución de la concentración ante problemas familiares o laborales, temor a volverse a lesionar después de una lesión traumática sufrida por el sujeto en capacitación, falta de sueño reparador cuando se ingresa después de laborar un turno o después de un festejo, son causales de accidentes deportivos.

Aptitud Física

La **Aptitud Física**; consecuencia de la Actividad Física, o mejor, del Ejercicio Físico debe ser estudiada con detención por las implicaciones pedagógicas que subyacen en su entorno y partiendo de la premisa de que la actividad física puede concebirse desde dos (2) diferentes paradigmas, aunque no necesariamente excluyentes, como el **Paradigma de la Aptitud Física**, y el **Paradigma de la Actividad Física**, propiamente dicha y, que ésta investigación se posiciona, *por conveniencia*, en el primero, se vuelve, también, necesario establecer con claridad y precisión cuales son los componentes de la aptitud física y los parámetros para la



prescripción, desarrollo y evaluación de programas de actividad física con fines de salud.

Para generar una visión con tendencia **holística** del problema, habrá que contemplar la posibilidad de reseñar la incidencia que puedan tener algunos otros factores sobre la frecuencia de síntomas de tensiones osteomusculares tales como: el género, la edad, el estado de salud, la presencia de posibles lesiones antiguas, haciendo uso de las herramientas que prevé la estadística descriptiva y la inferencial para tales casos y de esa manera poder acercarse a conclusiones básicas pero bien fundamentadas sobre la **Aptitud Física y lesiones osteomusculares**.

Una mirada puntual sobre el tema en discurso; relacionando, de manera concreta, la salud y la educación física; en términos de los beneficios de la actividad física en individuos y poblaciones adultas, centra su atención en el Instituto Superior de Educación Policial, **(ISEP)**; que se convierte en el escenario específico para el desarrollo del presente estudio.

Según la OMS (1997): “La actividad física abarca todos los movimientos en la vida diaria, incluyendo el trabajo, la recreación, el ejercicio y las actividades deportivas” (traducción libre).

Morilla C., (2001) define la actividad física como “cualquier movimiento corporal voluntario de contracción muscular, con gasto energético mayor al de reposo; entendida como un comportamiento humano complejo, voluntario y autónomo, con componentes y determinantes de orden biológico y psico-socio cultural:



ejemplificada por deportes, ejercicios físicos, bailes y determinadas actividades de recreación y cotidianas”, tanto el concepto de **ejercicio físico**, como el de actividad física, tienen consecuencias pedagógicas; **el primero implica** “ *aquella actividad física planeada, estructurada, repetitiva y dirigida hacia un fin y objetivo, por ejemplo, para el mejoramiento de la aptitud física* “, Morilla C., (op cit).

La actividad física y ejercicio físico representan los medios específicos de un proceso de acondicionamiento físico; el producto de éste acondicionamiento físico se manifiesta a través de la modificación de la **Aptitud Física o condición física**; entendida como “aquellas habilidades o potencial particular para llevar a cabo efectivamente, y sin fatiga excesiva, actividades físicas de diversas dimensiones (particularmente actividades que involucran demandas cardíó-respiratorias ó aeróbicas) y tareas cotidianas diarias, con reservas energéticas para cualquier otra emergencia de carácter físico. Estar en Forma o Físicamente Apto implica aquella capacidad del corazón, los vasos sanguíneos, los pulmones y los músculos, que permiten su funcionamiento con eficiencia óptima” (Lopategui CE, 1997).

En resumen, la *actividad física* y la *aptitud física* tienen connotaciones fisiológicas y pedagógicas de suma importancia, como fue descrito, y que *la primera determina a la segunda*. Esto conviene tenerlo muy en cuenta, por cuanto el estudio, desde el área del conocimiento de la Educación Física, se enmarca en el *paradigma orientado a la condición física*, y como uno de los *privilegios el uso del término APTITUD FÍSICA en la presente*



*investigación como una de las variables del estudio; de hecho, el título de la presente investigación recoge con rigor, el significado del término recién aludido, de la siguiente forma **Aptitud Física y Frecuencia de lesiones osteomusculares.***

Definida la *relación actividad física-aptitud física*; en el discurso del presente estudio, se hace referencia, tanto a la **APTITUD FISICA** como a **ACTIVIDAD FISICA**, como término genérico; habiendo planteado las necesarias aclaraciones. Cabe mencionar, además que el término **ACTIVIDAD FISICA**; *aunque es poco comprendido, porque se asocia sólo el medio específico para el desarrollo de la misma, el ejercicio físico; es aún más usando en el vocabulario popular.*

Álvarez BC. (2002) recomienda tomar en cuenta, como mínimo, los siguientes aspectos; para que una intervención se prescriba bajo los parámetros básicos de la Actividad Física para la Salud:

Fases de la Intervención

Evaluación (diagnóstica):

Esta se realiza al inicio del proceso. La evaluación debe de ser en dos direcciones de diagnóstico: una puramente médica y la otra de aptitud física para tasar la condición del individuo.

**Establecimiento de Metas:**

Las metas deben ser realistas, mismas que guían el proceso y permiten hacer una evaluación fundamental en referencia a las expectativas de los sujetos.

Planeamiento:

A la hora del planteamiento existen varios principios del entrenamiento deben ser considerados, como ser los Principios Biológicos y los Pedagógicos, cuando se planifica un programa.

En el ámbito biológico son pertinentes los siguientes:

Principios Biológicos

Entre los principios biológicos más importantes tenemos:

- Estímulo eficaz de la carga
- Incremento progresivo de la carga
- Variedad de la carga
- Relación óptima carga/recuperación
- Repetición y continuidad
- Periodización
- Individualidad
- Especialización progresiva
- Alternancia
- Modelación
- Regeneración



Principios Pedagógicos

- Participación activa y consciente en el entrenamiento
- Accesibilidad

Todos y cada uno de estos principios se conjugan en los distintos momentos del proceso de intervención en actividad física para la salud; pero algunos de ello, por sus implicaciones conceptuales, procedimentales y actitudes, las cuales ofrecen muchas facilidades para ser considerados como herramientas de primera mano, tales como el **Principio de Sobrecarga**.

Según Mc Ardle (1991), citado por Álvarez BC. (2002), el Principio de Sobrecarga consiste en hacer un ejercicio físico con una intensidad un poco superior al nivel normal y acostumbrado por el sujeto, para producir adaptaciones fisiológicas y psicológicas progresivas, y así tener un funcionamiento del cuerpo más eficiente.

Lo anterior se consigue manipulando variables del entrenamiento como por ejemplo la frecuencia, la intensidad, el tipo o la duración de la actividad física.

Estos principios son rigurosamente aplicados para el desarrollo y control del entrenamiento deportivo; pudiendo ser aplicados, con algunas adecuaciones importantes en la prescripción, desarrollo y control de actividades físicas para la salud.

- Implementación. Esta etapa se configura partir de la prescripción del ejercicio físico y el desarrollo del mismo. Una



prescripción al ser un proceso debe tener una secuencia de etapas o pasos coherentes para el logro de las metas planteadas.

El primer desarrollo es una cuidadosa obtención de información individual del sujeto, ésta información debe contener, como mínimo:

- * Examen médico general
- * Historial clínico
- * Determinación de los factores de riesgo coronario y de glicemia
- * Evaluación de la Aptitud Física.

Durante la fase de implantación, y en mi doble papel de Instructor e investigador tome en cuenta el tipo de actividad, intensidad, frecuencia, duración y progresión del ejercicio, en atención a lo prescrito en el programa.

El tipo de actividad se refiere a las varias clasificaciones; algunas basada en el sistema energético que utilicen y a las adaptaciones fisiológicas que logren.

En la prescripción del Programa hubo mayor prevalencia de ejercicio físico aeróbico, cuyo acento se marcó en el sistema energético aeróbico, con el propósito de mejorar la aptitud física cardiorrespiratoria e incidir en la modificación de la composición corporal, a partir de la reutilización de la grasa como combustible muscular (gluconeogénesis), Álvarez BC. (2002).

La intensidad de la actividad física-ejercicio físico, se define como el porcentaje de la capacidad máxima de trabajo físico a la que el



sujeto puede realizar una actividad física, tomando como referencia la frecuencia cardiaca.

Según Getchell B. (2000), para mejorar la condición cardiorrespiratoria y muscular, es necesario que exista una “fuerte sobrecarga” en los programas de acondicionamiento físico. Durante el ejercicio, el ritmo cardíaco aumenta en proporción con el requisito energético, como lo indica la captación de oxígeno.

Por esta razón, el ritmo cardíaco en el ejercicio se utiliza como una medida simple para estimar la presión fisiológica a que se somete el cuerpo.

Karvonen (1957), citado por Getchell B., averiguó que para obtener apreciables mejorías de orden cardiorrespiratorio, el ritmo cardíaco durante el ejercicio se debía elevar aproximadamente a un 60% de la diferencia entre el ritmo cardíaco máximo y el de reposo, aunque investigaciones más recientes han demostrado que un aumento hasta el 75% de la diferencia entre el ritmo máximo y el de reposo constituye una intensidad segura y adecuada para la mayoría de los participantes previa opinión medica calificada.

Para calcular una intensidad, por ejemplo, de 75%: tómese la diferencia entre el ritmo cardíaco máximo y el de reposo, multiplíquese la por 0.75 y añada el resultado al ritmo de reposo. A este se le llama 75% FC máx.; aunque hay muchas personas que pueden ejercitarse con eficiencia y seguridad a una intensidad de un 85% FC máx. (Getchell B. ídem.).



El estudio no sistematizó el registro escrito del comportamiento cardiorrespiratorio de los participantes; no obstante; vale subrayar que ésta intervención en actividad física con fines de salud, variable independiente de la investigación, fue celosamente monitoreada por el Cuerpo Médico de la Institución y, principalmente por mi persona en condición de Maestrante en Actividad Física para la Salud, que presta sus servicios profesionales en la Institución, escenario de la investigación.

Con respecto a la duración y la frecuencia del ejercicio, Getchell B. ídem, recomienda una “duración mínima de 30 minutos” y una frecuencia de “por lo menos 4 por semana”.

Hay muchos otros especialistas en el tema de la prescripción de actividad física con fines de salud y resultaría innecesariamente extensa la mención de sus nombres y aportes, porque las diferencias teóricas son mínimas, y *quedarían bien aclaradas con tan sólo explicar algunas diferencias contextuales*; por lo tanto, se considera que con la ilustrada opinión de **Matzudo K.R.V., (2005)** éste punto queda bien fundamentado:

“En términos de salud pública, los trabajos recientes demuestran que el impacto más benéfico de la actividad física acontece cuando es realizada en intensidad moderada. Tal vez el hecho más importante y fundamental para promover los cambios de comportamiento en la población es que el cambio de *dejar de ser sedentario para ser un poco activo* lleva a una disminución de 40% en el riesgo de muerte por problemas cardiovasculares. Los investigadores se han dado cuenta de que el nexo entre actividad



física y la salud no exigen dedicarse mucho tiempo. Solo **30 minutos al día**, casi todos los días de la semana, de una **sola vez** o en sesiones **acumulativas** de intensidad moderada pueden ser suficientes para traer beneficios para la salud”. **Matzudo K.R.V.**

Para la prescripción, en mi condición de investigador, tome en cuenta que los participantes son individuos que han recibido instrucción policial en el campo del acondicionamiento físico y valoró la necesidad de proponer una progresión de la actividad física a partir de este hecho y buscando como meta el alcanzar preferiblemente el 100% de su capacidad en pechadas, abdominales y carrera de 3.2km o al menos aprobar su evaluación física.

La progresión de la actividad física, se refiere a la forma en que irán modificando o aumentando/disminuyendo la **intensidad, la duración y la frecuencia** de la actividad física, con el objeto de ir produciendo **adaptaciones psicofísicas** que mejora el nivel de aptitud física en el ámbito de la salud. **Álvarez BC. (2002).**

Álvarez BC, cita que la Asociación de Medicina Deportiva de los Estados Unidos de Norte América recomienda que la cantidad (volumen) y calidad (intensidad) del entrenamiento y mantenimiento de la aptitud cardíaco-respiratoria y composición corporal deben enmarcarse en los parámetros antes mencionados.



Hipótesis Generales

1. La carencia de un plan de acondicionamiento físico integral y supervisado adecuadamente es el responsable de las diferentes lesiones osteomusculares y del bajo rendimiento en la aptitud física, presentada por adultos jóvenes de ambos sexos, oficiales del ISEP, al momento de realizar la prueba física.
2. La practica sistemática de la actividad física prescrita con fines de salud, aumenta el nivel de aptitud física y disminuye la frecuencia de lesiones osteomusculares en los adultos jóvenes de ambos sexos, oficiales del ISEP.

Hipótesis Específicas

1. Entre más alto el nivel de aptitud física alcanzado fácilmente se puede observar una reducción considerable en la frecuencia de lesiones.
2. La edad cronológica de los adultos que practican actividad física para la salud introduce diferencias significativas en la presencia de lesiones osteomusculares, ya que mientras mas edad se tiene y menos aptitud física exista en el individuo, hay mas probabilidad de lesiones.
3. Los individuos mas jóvenes tienen menos probabilidad de lesiones osteomusculares aunque no exista un nivel alto de aptitud física, ya que existe menos fatiga muscular de manera natural en el cuerpo humano.



MARCO METODOLOGICO

Definición del Tipo de Estudio

En el desarrollo del presente estudio, actuaron dos grupos de adultos, personal activo del Instituto Superior de Educación Policial (**ISEP**) y de la Escuela de Comando y Estado Mayor (**ECEM**), con características similares, en cuanto a grupos de edades, género y ocupación.

Administrativamente, el personal del instituto superior de educación policial (**ISEP**) está adscrito a la *Secretaría de Seguridad* y la Escuela de Comando y Estado Mayor (**ECEM**) a la *Secretaría de Defensa*.

Las normas para la promoción (ascender de un Grado a otro inmediato Superior). Establecen, entre otros requisitos la aprobación de una Prueba de Aptitudes Física; objetivo común para ambos grupos.

Ambos grupos fueron diagnosticados, (**pretest**), en cuanto a Nivel de Aptitud Física (**NAF**).

Al **Grupo Experimental**, constituido por el personal (convocado...) de Instituto superior de educación policial (ISEP), se le asignó ese rol. Porque en el mismo se observó la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad, un tanto diferente a lo percibido en el grupo de adultos de la Escuela de Comando y Estado Mayor (**ECEM**).



El grupo experimental requería más ayuda para lograr los objetivos impuesto por las Normas de Evaluación del Instituto Superior de Educación Superior Policial (**ISEP**); mientras el Grupo Control, formado por el grupo de convocados de la Escuela de Comando y Estado Mayor (**ECEM**), por su aparente perfil de aptitud física, quizás tendría menos dificultades para vencer los obstáculos del proceso, auto entrenándose (**tratamiento cero ó neutral**).

Transcurridas dieciseis (16) semanas, duración del proceso, tanto el Grupo Experimental como el Grupo Control, fueron nuevamente evaluados (**Post Test**), para brindar un informe a las autoridades competentes.

El presente estudio coincide, metodológicamente, con la concepción expresada por **Campbell y Stanley (ob.cit.)** que según lo afirmado por ellos en Sierra Bravo R. (ob.cit.), *“comprende, además de la variable experimental, todos los elementos de la observación experimental: las medidas antes y después del test y el grupo control al que se le aplica un tratamiento cero ó neutral. Este diseño es el más empleado en los diseños experimentales básicos.”*

Determinación de la Población y la Muestra

La población está constituida por el personal administrativo y policial de la Policía Nacional con sede en el Distrito Central del Departamento de Francisco Morazán, de la cual se seleccionó una muestra de tipo no probabilística; conformada, sólo, por las personas convocadas, por autoridad competente, a recibir cursos



de capacitación en sus respectivas ramas de servicio policial a las que están asignados como empleados.

Las bases de la convocatoria, excepto el género, fueron considerados por el Autor como criterios de inclusión en la muestra.

La muestra “original”, Grupo Experimental, consta de 130 sujetos, distribuidos por género y edad, y una grupo muestra “ No Intervenido” que consta de 99 sujetos, igualmente distribuidos según género y edad.

Recopilación de la Información

La información se recopila directamente del resultado obtenido por cada sujeto evaluado mediante, lo que en el ambiente policial y militar se llama **prueba física**, la cual consiste en 3 eventos:⁷

1. Flexiones de brazo en un tiempo de 2 minutos
2. Abdominales en un tiempo de 2 minutos
3. Carrera de 3.2 km.

Dichos eventos otorgan un porcentaje de 0 a 100% de acuerdo al número de repeticiones que realiza el sujeto de acuerdo a su edad y su sexo, para lo cual existen tablas que de acuerdo a la edad cronológica del sujeto esta preestablecido el número de repeticiones que debe realizar para obtener los diferentes resultados.⁸

⁷ Ver Fotografías en Anexo # 5.

⁸ Ver Tablas de Evaluación Física según Sexo y edad en Anexo # 4.



En el caso de la carrera la distancia que se debe recorrer corresponde a 3.2 km. Y los tiempos en que el sujeto debe de concluir esta distancia también esta preestablecido en una tabla de acuerdo a la edad cronológica y su sexo.

Procedimiento de la Metodología

En el presente anteproyecto se ha seleccionado un grupo de oficiales alumnos del ISEP, de diferentes rangos, todos entre 25 a 50 años, actualmente adscritos al curso de ascenso al grado inmediato superior, con duración de 5 meses, de febrero a junio y de julio a diciembre, desde el segundo periodo del año 2003 al ultimo periodo del 2006, con un tiempo de entrenamiento de aproximadamente 16 semanas por periodo, la inclusión de los diferentes individuos viene dada por el llamado que las autoridades del ISEP hacen a los mismos y generalmente sucede cada 5 años previo a su ascenso al grado inmediato superior, en los diferentes grupos se intervino un total de 130 personas que incluyen sexo masculino y en menor escala sexo femenino se implementara un plan de acondicionamiento físico sistematizado y supervisado para todo el grupo, incluirá además charlas de actividad física para la salud, que tiene que ver con como y cuando hacer ejercicio y otros aspectos de nutrición, así como el manejo y prevención de lesiones.

Al inicio del curso los alumnos fueron evaluados médicamente, en la clínica del ISEP a través de un examen medico completo (examen físico completo y exámenes de laboratorio), todo incluido en una ficha medica elaborada previamente para tal fin y ahí mismo se



registran las visitas subsiguientes por motivo de cualquier consulta, de donde se vera todas las patologías sufridas por cada alumno inclusive lesiones osteomusculares, que se han presentado y se presentaran durante todo el curso, así mismo han sido evaluados en el aspecto de condición física por un comité examinador formado por un grupo de oficiales de mas alto rango y que forman parte del staff del ISEP, aplicándoles una prueba física de ya institucionalizada dentro de las Fuerzas Armadas y la policía para lo cual existe un manual que tiene ciertos exigencias por ejemplo cruza edad por altura y da un peso ideal para cada persona, también cruza edad con el numero de repeticiones que tiene que hacer tanto en pechadas como en abdominales en un tiempo de 2 minutos y una carrera de 3200 metros planos en el menor tiempo posible, asigna un porcentaje a cada evento y luego hace un promedio y esa será la nota obtenida por el alumno, debiendo ser esta por lo menos de 70%, si el alumno tiene libras de demás o arriba de su peso máximo ideal se le penaliza bajándole un punto por cada libra, si el alumno es aplazado , tiene derecho a una recuperación en cierto tiempo y si nuevamente es reprobado, es retirado del curso.

Esta pruebas se realizan al inicio y final del curso y los datos se obtendrán en el sitio de examen, siendo en este proceso meros observadores puesto que como ya se menciona hay un comité examinador establecido, con estos datos al final del curso se hará una comparación entre el primer y el segundo examen, (PRE y post test) respecto a la prevalencia de lesiones, y el rendimiento físico, nuestra intervención consistirá en implementar el plan de



acondicionamiento sistematizado y supervisado y comparara resultados que se analizaran aplicando pruebas estadísticas.

El ISEP regularmente, convoca a empleados de sus diferentes dependencias para que participen, como alumnos, en el desarrollo de diversos cursos de capacitación; requisitos para aplicar a la promoción laboral interna (ascenso) en la Policía Nacional de Honduras.

El grupo de participantes de los años 2003 a 2006, (N=130), tenía varias características en común; por ejemplo, además de ser empleados de varios departamentos de la Policía Nacional de Honduras, entre otras, también compartían la prevalencia de sobrepeso corporal y obesidad, (*promedio general: 28.29% de grasa*), en diferentes grados; aspectos sensibles, tomados muy en cuenta, tanto para ser convocados a comparecer en los cursos como para la aprobación de los mismos.

Los cursos ofrecidos en esa ocasión fueron identificados como “Curso de Desarrollo Integral” (n=34), “Diplomado en Balística” (n=22) y “Diplomado en Tránsito” (n=23); y otros, son cursos teórico-prácticos, cuya aprobación y el consecuente goce de beneficios laborales, es rigurosamente condicionada a la aprobación del examen de aptitud física estipulado por el Instituto Superior de Educación Policial (ISEP).

Las Normas de Medición de la Aptitud Física del ISEP, establecen que los porcentajes de 69% y menos corresponden a la categoría de “insuficiente” o reprobado y los valores de 70% mayores



equivalen a “aprobado”, éstas normas, en todos sus aspectos, están adaptadas para personas adultas, por edad y género.

Las Normas del ISEP, toman muy en cuenta la masa corporal de los sujetos como un factor de valoración de la aptitud física; al grado que *penalizan* a los sujetos que presentan sobrepeso corporal, *restándoles 1 punto (%)* de su calificación por cada libra de masa corporal en exceso, al final del proceso.

La aplicación de las normas de valoración de la aptitud física del ISEP y los resultados de la evaluación diagnóstica, en aptitud física, confirmaron la apreciación del sobrepeso que justificó la convocatoria ya mencionada; solamente para el curso de desarrollo integral y por motivos de ascenso al resto aunque en ellos también hay muchos con sobre peso según la cual el **45%** de los participantes ingreso a los cursos con calificaciones de “insuficiente” aptitud física; con puntajes promedios desde 69% y menos, hasta valores negativos de -18%! (p=0.000).

En esas condiciones, este grupo de personas llega e inicia los cursos con una desventaja auto impuesta, la cual es su sobrepeso; con desventaja que entre otros aspectos, deberán superar son suficiente esfuerzo físico, restricción en su alimentación y una buena actitud mental, Sumando al cuadro descrito, además se percibe otra posible característica común al grupo del estudio: la **hipo actividad física**.

Al momento de iniciar el estudio se encontró con un ambiente plagado de incertidumbres y retos; las primeras de unos sujetos



sometidos a la necesidad de cursar y aprobar los cursos de capacitación para los que fueron convocados; a los que se ingresaban con una pobre aptitud física promedio.

Los retos se le presentaban a un profesional en actividad física para la salud; en la medida que era impostergable mejorar los componentes de la aptitud física evaluados según las correspondientes normas del Instituto Superior de Educación policial (**ISEP**); pero superando el mito del ejercicio inmoderado e improvisado al que temían ser sometidos.

Ante los resultados de la evaluación diagnóstica, los sujetos adoptaron una actitud de preocupación; porque, como ya fue descrito, debían resolver un problema en dos dimensiones concretas; por un lado, debían aprobar los contenidos teóricos de los cursos recibidos y por otro lado, alcanzar o mantener una adecuada aptitud física; por las razones que condicionan la aprobación final, ya señaladas.

Otros elementos adicionales a la preocupación de los sujetos, fue la valoración personal anticipada que hacían de las posibles acciones que de rutina, se adoptan en éste tipo de instituciones, para lograr una adecuada aptitud física, acciones conocidas en el argot policial, y afines..., como “trole”, termino entendido, pero no compartido ni utilizado en el ámbito de la Educación Física, **por su naturaleza esencialmente anti-pedagógica.** y desde el punto de vista fisiológico y de la salud podemos describirlo como una gran sobrecarga erróneamente considerada como que dará mejores resultados en poco tiempo y por el contrario lo que ocasiona es un



gran numero de lesiones que en su mayoría obligan a detener o a posponer el entrenamiento y buscar ayuda medica para resolver el problema de salud presentado, una vez hecho esto pueden ocurrir varias cosas iniciar de nuevo el entrenamiento en peor forma que al inicio ,presentar una incapacidad temporal que lo inhabilita por un tiempo o una incapacidad permanente que le puede diferir su prueba física o ser retirado del curso, en los últimos casos el individuo se vera restringido tanto en su salud como en su trabajo.,cuestión que no es necesaria si se lleva acabo un entrenamiento apropiado.

Los ejercicios; así como “ordenados”; se realizan sin una prescripción científica en los que predominan de manera innecesaria, el elevado (arbitrario) volumen e intensidad; con el propósito, aunque no declarado, de causar daño a quienes lo ejecutan; en éste caso, para castigar a las personas que presentan sobrepeso y a los menos aptos.

Ante la situación, que ellos por experiencia valoraban como amenazante; había una condición exógena del contenido potencial del programa de acondicionamiento físico, pues algunas personas creen que puede tratarse de un entrenamiento similar al que han recibido durante toda su carrera.

Así; durante la fase de preparación, previa al inicio de los cursos; que duró tres semanas, se generó un ambiente de tensión física y mental de los participantes en los cursos de capacitación de personal policial; en el cual aparentemente se había creado las condiciones y la oportunidad para realizar un estudio que podía



relacionar los **beneficios de la actividad física en un contexto de atención primaria.**

Desde una valoración de la Educación Física, se presentaba la oportunidad de poner en práctica los fundamentos científicos de la **Actividad Física con Fines de Salud**; según los cuales, los individuos pueden alcanzar los objetivos deseado en cuanto a obtener o mantener una aptitud física saludable, a la vez gozar de los beneficios físicos derivados de la práctica de una actividad física prescrita y desarrollada con propósitos educativos y de salud.

De igual manera se presentaba la oportunidad visualizada desde el ámbito de la **Salud Física** en la que los sujetos se les podía familiarizar con el tema de las lesiones encaminada a una **prevención primaria**; entendida como el logro que los individuos y las poblaciones lleguen a tener un conocimiento respecto de las causas, incidencias, características y consecuencias de las lesiones por medio de la sensibilización, información y difusión adecuados en una promoción de la salud física.

Entonces; frente el reto de dar acompañamiento a los participantes en los cursos de capacitación con el propósito de minimizar la reprobación como consecuencia del sobrepeso corporal, baja aptitud física y mejorar su actitud frente a los obstáculos reales o supuestos, generados por el ambiente académico policial descrito; que parecen haber contribuido a una mala condición física, el estudio se propone encontrar algunas respuestas básicas al problema de las lesiones osteomusculares y se ofrece entonces algunas definiciones alusivas.



El plan de Acondicionamiento de acondicionamiento físico fue elaborado de la siguiente manera se tomo como base o referencia el examen inicial o diagnostico (tanto medico como físico) inicio del curso el cual como ya dijimos antes consiste en:

- 2 minutos de pechadas
- 2 minutos de abdominales
- 3.2km de carrera

A partir de los datos obtenidos por cada persona decidimos usar como parámetro general trabajar entre el 70 al 75% de la capacidad máxima presentada, entonces a manera de ejemplo pondremos que una persona que logro realizar:

- 40 pechadas en 2 minutos X 70% = 28 repeticiones X 3 series con descansos desde 30 segundos a 1 o 2 minutos.
- Abdominales 2 minutos X 75% = 15 repeticiones X 3 series con descansos entre 30 segundos a 1 o 2 minutos.

Parámetros que se calculan y luego en la primera sesión se mide nuevamente en cada individuo si el plan se ajusta a su capacidad ya sea para aumentar o disminuir el numero de repeticiones o modificar descansos con el propósito de lograr los objetivos de entrenamiento y tratar de no provocar lesiones, cada 12 sesiones se hará de nuevo un Test. de capacidad máxima por el individuo y nuevamente se modificaran los datos y así sucesivamente hasta lograr que el numero de repeticiones totales sea mas o menos 100, debido a que las tablas con que son valorados para obtener 100% anda como numero máximo de repeticiones 72 tanto en pechadas como abdominales y con este entrenamiento fácilmente llegan a



lograrlo, en la ultima fase del entrenamiento se les pide lograr 100 repeticiones en 3 series o menos ,usualmente 40, 30 y 30 o pensando en los dos minutos de su examen una primera serie de su máximo, sin descanso y luego completar en una o dos series el numero hasta 100 (procedimiento tomado del primer curso de entrenamiento personalizado de la universidad de Córdoba en la que refiere que cuando las repeticiones son menos de 100 no importa el numero de series si son tres o menos.)

En estos dos casos se toman consideraciones espaciales si una persona tiene muy poca capacidad por ejemplo si solamente hace 5 pechadas o 8 abdominales, se incrementa de inicio el numero de series., en el caso de las pechadas 3 pechadas x 8 a 12 series y de igual forma para las abdominales; en todos los casos comenzamos mostrando como es el movimiento correcto porque hasta esto es objeto de examen.

En el caso de la carrera como de forma obligatoria de inicio el examen consiste en correr 3.2km a su mejor velocidad (es decir se cuenta con esta capacidad de inicio) después de un calentamiento comenzamos recorriendo de manera grupal esta distancia en terreno plano primero caminando normal, rápido y luego a trote lento (de 4 a 5 Km. /h) por lo general entonanando canciones de tipo usual en la policia y militares que permiten un mejor acoplamiento grupal y como medico y entrenador me indica la capacidad de trabajo que tienen las diferentes personas, el correr al par me permite una evaluación permanente de los entrenados.



En ocasiones se colocan 4 personas con la menor capacidad al frente (porque se corre en formación de 4) y todo el grupo corre a la velocidad que ellos toleran con esto nos aseguramos que mientras los de menor capacidad puedan el resto no tendrá problemas.

Luego de este recorrido se realizan carreras de máxima velocidad de 25, 50, 100, 200, 300, 400, etc. Metros, que se realizan siempre en grupo pero a la velocidad individual, y el descanso es hasta la recuperación de su frecuencia cardiaca (de 120 a 130 latidos X min.) es decir se aplican tareas a cumplir en las que el esfuerzo individual le permitirá alcanzar sus metas. En todos estos eventos si una persona no es capaz de continuar puede pararse hasta su recuperación y luego continuar sin ninguna penalización, aunque si talvez con vergüenza para con sus compañeros.

Al igual que con las pechadas y las abdominales se incrementa velocidad ,distancia y tipos de terreno (ya no solo planos) cada 12 sesiones y se realiza una prueba de recorrido grupal con paradas tácticas para esperar a que todo el mundo llegue y así aunque a diferente velocidad todos recorran la misma distancia, también se hace recorridos por equipos de similar capacidad que son escogidos al realizar competencias cortas y ver resultados, con esto se hace una competencia que hace que el individuo se esfuerce al máximo.- El entrenamiento se lleva acabo en las instalaciones del ISEP ,campo de parada Marte y sitios y comunidades aledañas , entrenando las personas a través del entrenamiento puro y diversos juegos como fútbol ,básquet ,natación y siempre con participación directa de mi persona no solo como instructor si no como un alumno mas ya que nuestra política es predicar con el ejemplo y



obtener al mismo tiempo que mis alumnos los beneficios de la actividad física y a la vez valorar por mi mismo y en mi mismo los ejercicios indicados

En relación a la actividad física, la discusión y análisis se enmarca en el **Paradigma de la Aptitud Física (Morilla, C. 2001)** en función de la considerable **carga física** y afectiva que éste aspecto genera durante el proceso de desarrollo y evaluación de los cursos ofrecidos al personal asistente del Instituto Superior de Educación Policial (**ISEP**); adscrito, administrativamente el Ministerio de Seguridad (**Policía**) y de la Escuela de Comando y Estado Mayor (**ECEM**), dependiente del Ministerio de Defensa (**Ejército**).

Objeto del Estudio

Los sujetos del presente estudio se ejercitaron durante sesiones promedio de 90 minutos y una frecuencia de 10 horas por semana; durante 16 semanas.

En la intervención en actividad física con fines de salud realizada con el grupo experimental, hubo registros de la composición corporal por medios indirectos, a través del Índice de Masa Corporal (IMC)

El Índice de Masa Corporal (IMC) se calculó por medio del Índice de Quetelet, **Índice de Masa Corporal (IMC** ó "**Body Mass Index**", **BMI**) representa la relación entre masa corporal (peso) y talla (estatura). Esta prueba se fundamenta en el supuesto de que las



proporciones de masa corporal/peso, tanto en los grupos femeninos como masculinos, poseen una correlación positiva con el porcentaje de grasa que posee el cuerpo. Este índice se emplea principalmente para determinar el grado de obesidad de individuos, así como de su bienestar general. Una clasificación alta en el IMC comúnmente se asocia con un mayor riesgo de mortalidad debido a **cardiopatías coronarias** en la población masculina.⁹

El IMC representa la razón de la masa corporal de la persona (kg) a la talla al cuadrado (m²). Ilustrado de otra forma, el IMC (kg/m² ó kg · m⁻²) es el resultado de la división de la masa corporal del individuo entre el cuadrado de la talla de dicha persona. Esto se puede expresar en la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \text{MC (kg)} / \text{T}^2 \text{ (m)}$$

Donde:

IMC = Índice de Masa Corporal

MC = Masa Corporal (kg)

T = Talla (m)

m = metros

100 cm = 1 m

De acuerdo con las Normas del Instituto Superior de Educación Policial, **ISEP**, los sujetos son penalizados por el sobrepeso

⁹ Dorn, Trevisan & Winkelstein, 1996). ÍNDICE DE MASA COEPORAL © 2002 Edgar Lopategui Corsino.mht



corporal, **restándoles 1% por cada libra en exceso, de acuerdo a su talla.** ¹⁰

La progresión fue asimilada por el grupo experimental; afirmación que se sustenta en el hecho de que hubo una frecuencia mínima de lesiones esquelético-musculares y ningún síntoma de sobrecarga en el sistema cardiorrespiratorio.

Evaluación

La evaluación final, también estuvo a cargo del Cuerpo Médico de la Academia Nacional de Policía (ANAPO) y oficiales superiores del ISEP Y consistió, entre otros aspectos, en aplicar las Normas para la Evaluación de la Aptitud Física del Instituto Superior de Educación Policial (ISEP); resultados analizados sistemáticamente como requisito previo a la elaboración del presente informe.

El Programa de Actividad Física para la Salud; adjunto en Anexos, fue diseñado y desarrollado en relación a los objetivos de los **Usuarios** y a las Normas de Evaluación del Instituto Superior de Educación Policial (**ISEP**).

Áreas del Conocimiento en que se Involucra el Estudio

Esta investigación se articula en el estudio de la educación física y el apareamiento de lesiones.

¹⁰ Ver Reglamento de educación Física del ISEP / ECEM en Anexo # 6.



Con respecto al ámbito de la Educación Física, el presente estudio se enmarca, en el Paradigma de la Condición Física (Aptitud Física), en vista de que los sujetos participantes son sometidos al ejercicio físico con el fin de que mejoren su condición física: misma que es medida y evaluada en todo el proceso de adiestramiento para el que han sido convocados por las Unidades Policiales de las que son personal activo; además que se propone que los mismos practiquen la actividad física como medio para la adopción de un estilo de vida saludable, evite lesiones y realicen mejor su trabajo.

De esta consideración se desprende que la Variable Independiente a considerar en el presente estudio es el Nivel de Aptitud Física pre y post intervención y como Variable Dependiente las Lesiones Osteomusculares.



PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA, PRESCRITO CON FINES DE SALUD

USUARIOS: PERSONAL DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACIÓN POLICIAL (ISEP) “GRUPO EXPERIMENTAL”

SEMANA N° Y N° DE DÍAS	ACTIVIDAD N° 1: CORRER + CALENTAMIENTO + FLEXIBILIDAD	ACTIVIDAD N° 2: CAMINAR	CARGA/ SERIE REPETICIONES: X= ACTIVIDAD 1 + ACTIVIDAD 2	DISTANCIA APROXIMADA POR SESION E INTENSIDAD (ESFUERZO PERCIBIDO)
Semana 1; 5 días	Calentamiento. 100 m. + Flexibilidad	50 m.	8x: Correr/caminar. Incrementar 1 serie c/2 días, hasta completar 12 series continuas.	800 m a 1,200 m. Frecuencia cardiaca de entrenamiento: FEC= 60% al 80% ¿Esfuerzo percibido?
Semana 2; 5 días	Calentamiento. 200 m. + Flexibilidad	50m.	6x: Correr/caminar. Incrementar 1 serie c/2 días, hasta completar 12 series continuas.	1200 m a 2000 m. FEC= 60% al 80% ¿Esfuerzo percibido?
Semana 3; 5 días	Calentamiento. 400 m. + Flexibilidad	50m.	6x: Correr/caminar. Incrementar 1 serie c/2 días, hasta completar 10 series continuas.	2000 m a 4000 m. FEC= 60% al 80% ¿Esfuerzo percibido?
Semana 4 y 5; 5 días	Calentamiento. 800 m. + Flexibilidad	100m.	4x: Correr/caminar. Incrementar 1 serie c/2 días, hasta completar 6 series continuas.	3000 m a 4800 m. FEC= 60% al 80% ¿Esfuerzo percibido?
Semana 6; 5 días	Calentamiento. 1000 m. + Flexibilidad	Caminar entre 2 y 3 minutos.	3x: Correr/caminar. Incrementar 1 serie c/3 días, hasta completar 3 series continuas.	4,800 m o más. FEC= 60% al 80% ¿Esfuerzo percibido?
Semana 7; 5 días	Calentamiento. 1400 m. Carrera continua: Correr de 3 Km. + Flexibilidad	Caminar entre 2 y 3 minutos después de los 3 Km.	3x: Carrera continua. Llegar a la carrera continua hasta los 3 Km.	3 Km. A 3.5 Km. FEC= 60% al 80% ¿Esfuerzo percibido?



Semana 8; 5 días	Calentamiento. 1000 m. o más. Carrera continua: Correr de 3 a 6. Km. + Flexibilidad	Carrera continúa durante al menos 12 minutos y caminar entre 2 y 3 minutos entre cada 12 minutos de carrera continua.	3x: Correr/caminar entre cada serie de 12 minutos. Incrementar uniendo 2 series + caminar hasta correr durante 36 minutos sin interrupción.	3 Km. A 6.0 Km. FEC= 60% al 80% ¿Esfuerzo percibido?
Semana 9; 5 días	Calentamiento. Carrera continua: Correr de 4 Km. + Flexibilidad	Caminar 2 a 3 minutos después de 4 Km.	2 x: Correr/caminar	6.4 o más FEC= 60% al 80% ¿Esfuerzo percibido?
Semana 10; 5 días	Calentamiento. Carrera continua: Correr de 4 Km. + Flexibilidad	Caminar 2 a 3 minutos después de 4 Km	2 x: Carrera continua sobre diferentes terrenos.	8 Km. O más. FEC= 60% al 80% ¿Esfuerzo percibido?
Semana 11; 5 días	Calentamiento. Carrera continua: Correr de 5 Km. + Flexibilidad	Caminar 5 minutos después de 5 Km	2 x: Carrera continua sobre diferentes terrenos.	10 Km. O más. FEC= 60% al 80% ¿Esfuerzo percibido?
Semana 12	Evaluación final, aplicando las normas del Instituto Superior de Educación Policial ISEP.			

En las semanas 10 y 11, la carga como tal será por tres (3) días a la semana y los dos (2) días intermedios (martes y jueves) se harán programas recreativos o juegos de Fútbol, Baloncesto o Natación, para dar oportunidad a la recuperación y la motivación.



RESULTADOS

Análisis Comparativo De Poblaciones Participantes En Procesos De Entrenamiento Policial

Objetivo

El objetivo del presente estudio es establecer si existe o no impacto alguno sobre poblaciones entrenadas versus poblaciones no entrenadas.

Aspectos Generales De La Población

Las poblaciones auscultadas para efecto de realizar el presente estudio son elementos que están divididos en dos grupos, un primer grupo de agentes no entrenados y un segundo grupo que ha sido sometido a entrenamiento.

El análisis comparativo busca establecer si los rendimientos físicos varían en función de los niveles de entrenamiento y por otro lado, evaluar de manera directa si el sometimiento o no al entrenamiento tiene influencia sobre los niveles de lesiones observadas.



A) Grupo No Entrenado

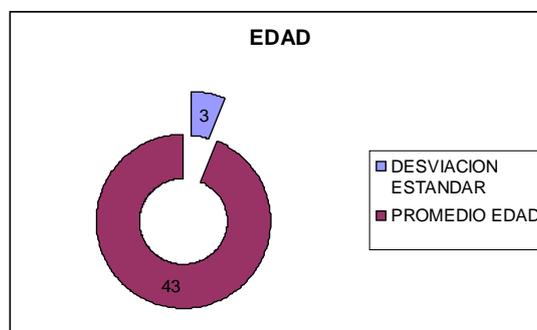
Se trata de un grupo de 99 personas medianamente jóvenes, con edades entre los 36 y 50 años, que participan en actividades físicas básicas relacionadas con su trabajo.

ANALISIS FACTORES VARIOS

Factor Edad

Este grupo tiene un promedio de edad de 43 años con una desviación estándar de 3 años, dicha variabilidad refleja la homogeneidad del grupo y se refuerza con el coeficiente de variación que es una relación que se establece entre la desviación estándar y la media y cuyo resultado es de 7%.

Cuando existe este tipo de estadístico los resultados del análisis son bastante consistentes y por lo tanto, los resultados muy concluyentes.

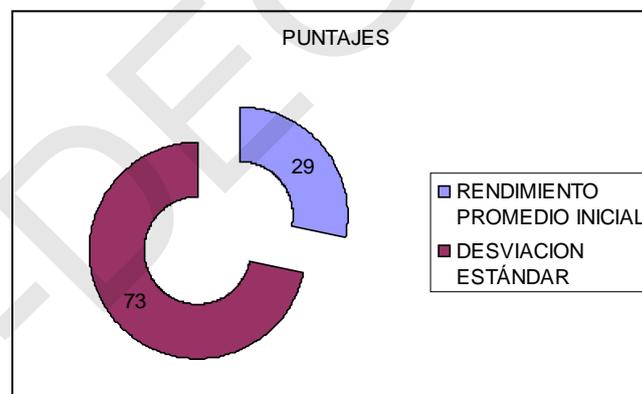




Factor Rendimiento Previo

Este grupo tiene un rendimiento promedio a inicio del proceso de ejercitación de 73 puntos con un desviación estándar de 29 puntos para los años, dicha variabilidad es alta en relación a la media, lo que indica que hay bastante desbalance unitario de rendimiento persona a persona, con muy altos rendimientos y muy bajos rendimientos y se refuerza con el coeficiente de variación que es de 39%.

Considerando un nivel de confianza de 95% los límites de rendimiento oscilan entre 64 y 82 puntos, esto nos indica que si tomamos al azar un elemento de población se debe esperar que su rendimiento oscile en dicho rango



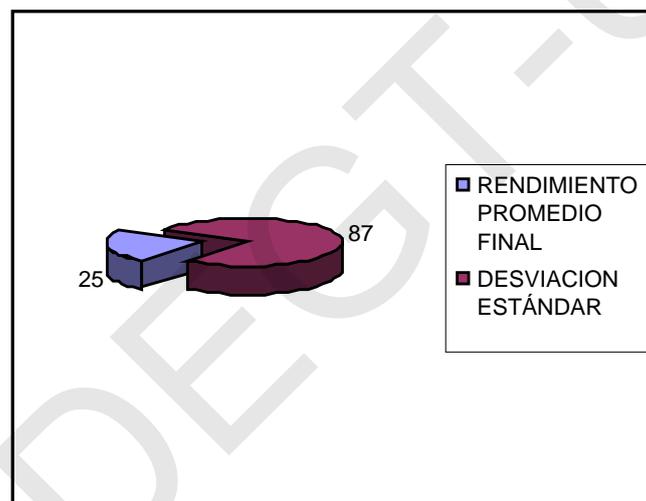
Factor Rendimiento Posterior

El grupo tiene un rendimiento promedio al final del proceso de ejercitación de 87 puntos con un desviación estándar de 25 puntos años, dicha variabilidad sigue siendo alta en relación a la media, 29%.



Considerando un nivel de confianza de 95% los límites de rendimiento oscilan entre 64 y 82 puntos, esto nos indica que si tomamos al azar un elemento de población se debe esperar que su rendimiento oscile en dicho rango.

Si comparamos la media a inicio (73 puntos) versus la media final (87), el grupo mejora su rendimiento en un 18.6% sin embargo se observa una tasa alta de lesiones que es de 57% producto de observar 56 lesiones de 99 participantes.



La Mediana del Rendimiento

Un estadístico importante es la mediana que representa el elemento de la población que se encuentra en medio de todos los datos, este estadístico a inicio es de 85 puntos, y se entiende que la mitad hacia arriba de todos los participantes tuvieron rendimientos superiores a este valor y la otra mitad valores por debajo de dicha mediana.



Dando seguimiento a todo el proceso, la mediana al final del periodo es de 95%, desplegando la mejoría o rendimiento que es producto del esfuerzo personal a falta de entrenamiento calculado o planificado.

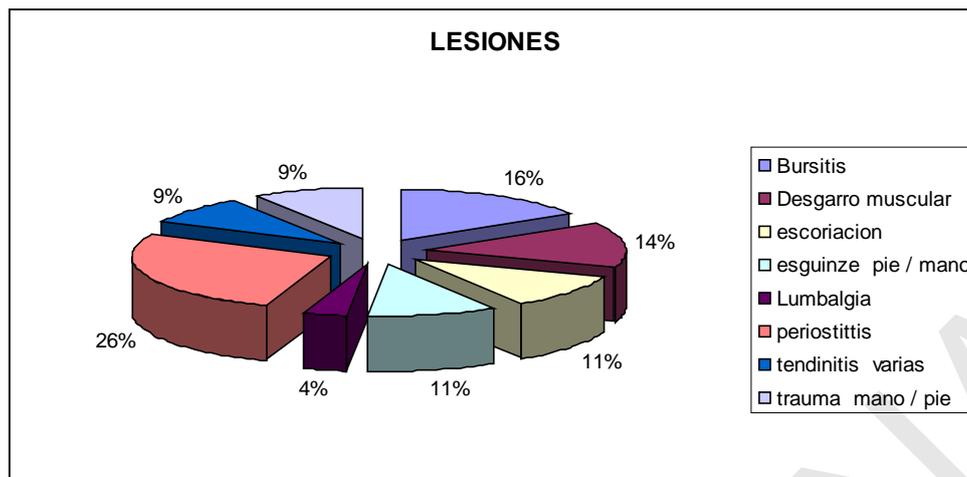
Menos de 95 puntos, 49 personas	Mediana = 95 puntos	Mas de 95 puntos, 49 personas
---------------------------------	----------------------------	-------------------------------

ANALISIS ESTADISTICO LESIONES DE NO INTERVENIDOS O NO ENTRENADOS

En la tabla que se presenta a continuación se presenta un detalle de las diferentes lesiones y sus frecuencias en este grupo.

TABLA DE LESIONES NO INTERVENIDOS

LESION	FRECUENCIA	FRECUENCIA REL.
Bursitis	9	16%
Desgarro muscular	8	14%
Excoriación	6	11%
Esguince pie / mano	6	11%
Lumbalgia	2	4%
Periostitis	15	26%
Tendinitis varias	5	9%
Trauma mano / pie	5	9%
	56	100%



En este grupo de individuos podemos observar claramente que las lesiones más frecuentes son las Periostitis con un 26%, Bursitis con un 16% y Desgarros musculares con 14%, entre las más importantes.

La periostitis y la bursitis son producto de traumas crónicos y los desgarros son producto de traumas de tipo agudo.

Las lesiones que presentan menores frecuencias de ocurrencia son las Lumbalgias con un 4% y las Tendinitis Varias y Traumas de mano y pie ambas con 9%.

Las lumbalgias y las tendinitis varias son traumas de tipo crónico y los traumas de pie y mano son de tipo agudo.

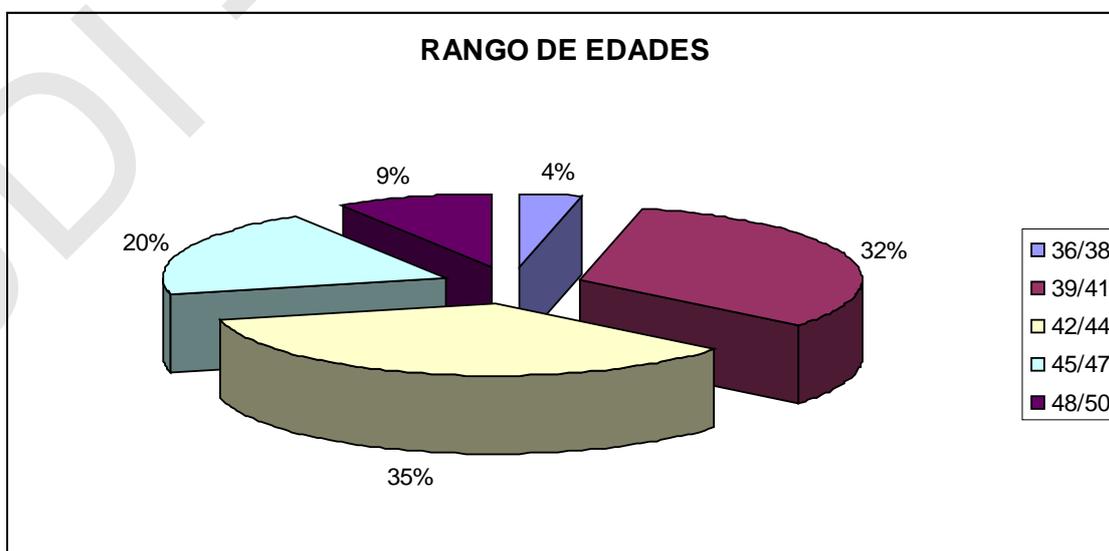
De esto podemos apuntar que las lesiones con mayor frecuencia de ocurrencia son aquellas que podríamos considerar de mayor gravedad debido a que en este grupo el nivel de aptitud física de los individuos se considera más baja, puesto que no son personas que



no están aptas físicamente para el tipo de entrenamiento al que fueron sometidos.

Observemos ahora la cantidad de lesiones según los rangos de edades en los que se dividió al grupo.

RANGO DE EDAD	LESIONADOS	PORCENTAJE	CC	
36/38	2	4%	38	76
39/41	18	38%	43	774
42/44	20	43%	33	660
45/47	11	23%	38	418
48/50	5	11%	43	215
SUMA	56			2,143
EDAD PROMEDIO				38





En cuanto al rango de edades de las personas que presentan la mayor cantidad de lesiones podemos observar que hay dos segmentos que están claramente arriba de los demás, siendo estos los rangos comprendidos entre 42 y 44 años de edad (Este con un porcentaje de 35%) y entre 39 y 41 años de edad (Este con un porcentaje de 32%).

Entre los individuos del grupo de los no entrenados aquellos rangos que presentan una menor cantidad de lesiones son los que están entre los 36 y 38 años de edad con un porcentaje de 4% y los que están entre 48 y 50 años de edad con un porcentaje de 9%.

De aquí podríamos deducir que aquellas personas que se encuentran entre el rango de 48 a 50 años, no aparecen con tanta cantidad de lesiones ya que por ser los mayores del grupo son los que hacen el menor esfuerzo durante el ejercicio y por ende presentan menos lesiones que los demás.

La edad promedio del grupo de individuos no entrenados es de 38 años aproximadamente.



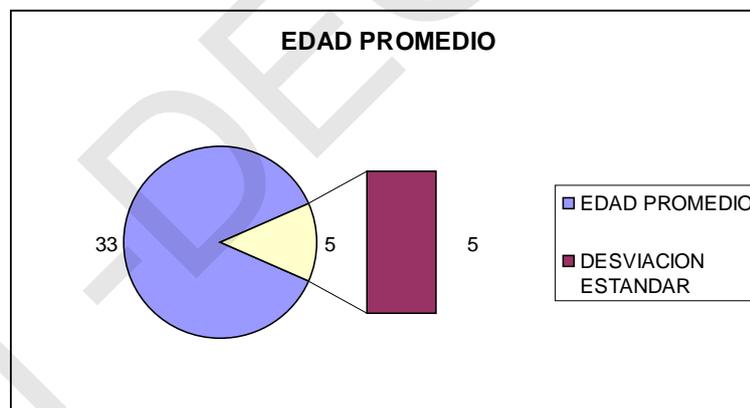
B) Grupo Entrenado

ANALISIS FACTORES VARIOS

Factor Edad

Este grupo tiene un promedio de edad de 33 años con una desviación estándar de 5 años, la variabilidad refleja homogeneidad del grupo siempre fuerte pero levemente inferior al otro grupo observado, el coeficiente de variación es de 18%.

Cuando existe este tipo de estadístico los resultados del análisis siguen siendo confiables y por lo tanto, los resultados siguen siendo concluyentes.



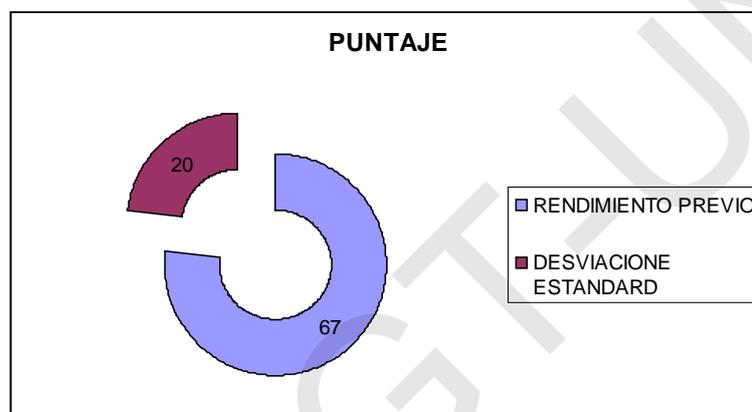
Factor Rendimiento Previo

Este grupo tiene un rendimiento promedio a inicio del proceso de ejercitación de 67 puntos con una desviación estándar de 20 puntos para los años, rendimiento bajo si se considera los resultados



observados en el otro grupo. El coeficiente de variación que es de 31%.

Considerando un nivel de confianza de 95% los límites de rendimiento oscilan entre 59 y 75 puntos, esto nos indica que si tomamos al azar un elemento de población se debe esperar que su rendimiento oscile en dicho rango.



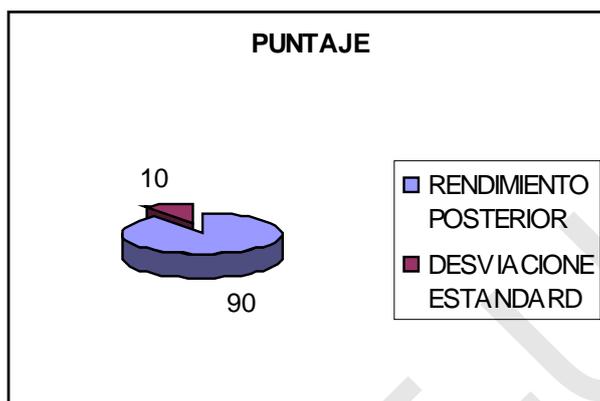
Factor Rendimiento Posterior

El grupo tiene un rendimiento promedio al final del proceso de ejercitación de 90 puntos con un desviación estándar de 10 puntos para los años, dicha variabilidad sigue siendo alta en relación a la media, 12%.

Considerando un nivel de confianza de 95% los límites de rendimiento oscilan entre 87 y 93 puntos, esto nos indica que si tomamos al azar un elemento de población se debe esperar que su rendimiento oscile en dicho rango.



Si comparamos la media a inicio (67 puntos) versus la media final (90), el grupo mejora su rendimiento en un 34% con una tasa de lesiones que es de 35% producto de observar 46 lesiones de 130 participantes.



La Mediana del Rendimiento

Dando seguimiento a todo el proceso, la mediana al final del periodo es de 94 puntos, desplegando la mejoría o rendimiento que es producto del esfuerzo personal y del entrenamiento calculado o planificado.

Menos de 94 puntos, 65 personas	Mediana = 94 puntos	Mas de 94 puntos, 65 personas
---------------------------------	----------------------------	-------------------------------

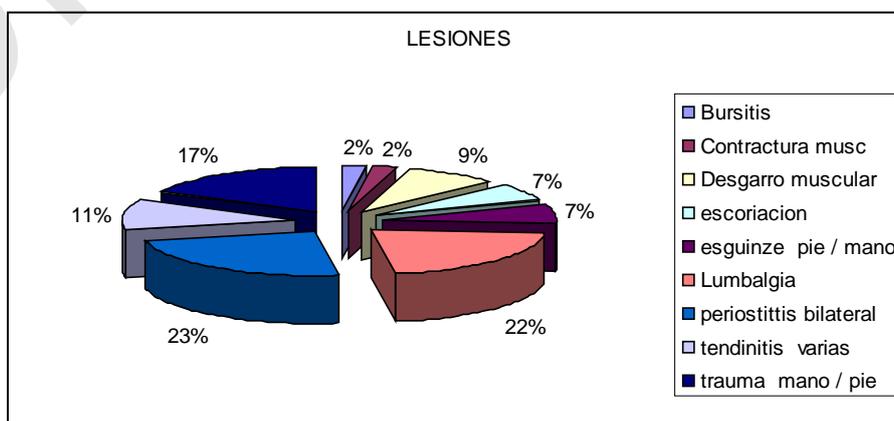


ANALISIS ESTADISTICO LESIONES DE INTERVENIDOS O ENTRENADOS

En la tabla que se presenta a continuación se presenta un detalle de las diferentes lesiones y sus frecuencias en este grupo de estudiantes entrenados.

TABLA DE LESIONES INTERVENIDOS

LESION	FRECUENCIA	FRECUENCIA REL.
Bursitis	1	2%
Contractura musc	1	2%
Desgarro muscular	4	9%
Excoriación	3	7%
Esguince pie / mano	3	7%
Lumbalgia	10	22%
Periostitis bilateral	11	23%
Tendinitis varias	5	11%
Trauma mano / pie	8	17%
	46	100%





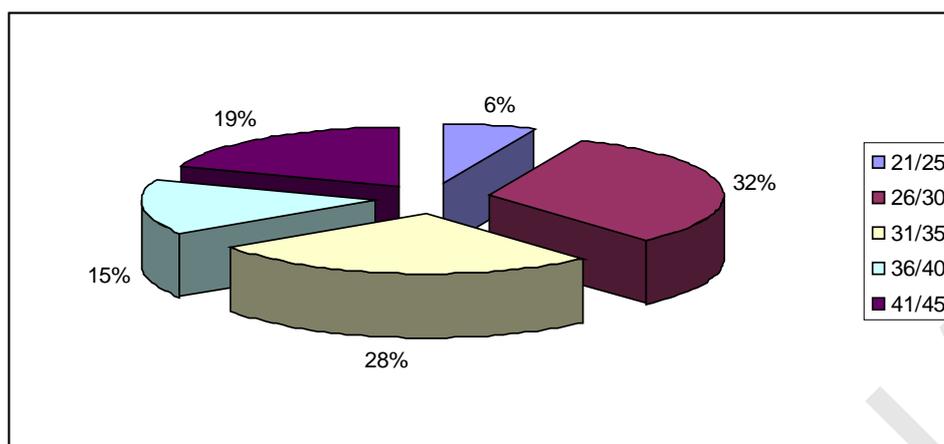
De este grupo de individuos entrenados podemos distinguir claramente tres tipos de lesiones cuyas frecuencias de ocurrencia son mayores, que son: La Periostitis Bilateral con un 23% , las Lumbalgias con un 22% y los Traumas de Mano y Pie con un 17%.

La Periostitis Bilateral y las Lumbalgias son traumas crónicos y las Traumas de pie y de mano son agudos.

Entre las lesiones de menor ocurrencia podemos claramente observar la Bursitis y las Contracturas musculares, ambas con una ocurrencia del 2%.

Las bursitis son traumas de tipo crónico y las contracturas musculares de tipo agudo.

RANDO DE EDAD	LESIONADOS	PORCENTAJE	CC	
21/25	3	6%	23	69
26/30	15	32%	28	420
31/35	13	28%	33	429
36/40	7	15%	38	266
41/45	9	19%	43	387
SUMA	47			1,571
EDAD PROMEDIO				33



En cuanto a los rangos de edades, del grupo entrenado, en los que se presentan la mayor cantidad de lesiones podemos observar que son aquellos comprendido entre los 26 y 30 años y entre los 31 y 35 años de edad.

En este grupo el rango de edades con la menor frecuencia de lesiones esta definido y por debajo de los demás resultados, este es el rango comprendido entre los 21 y 25 años de edad.

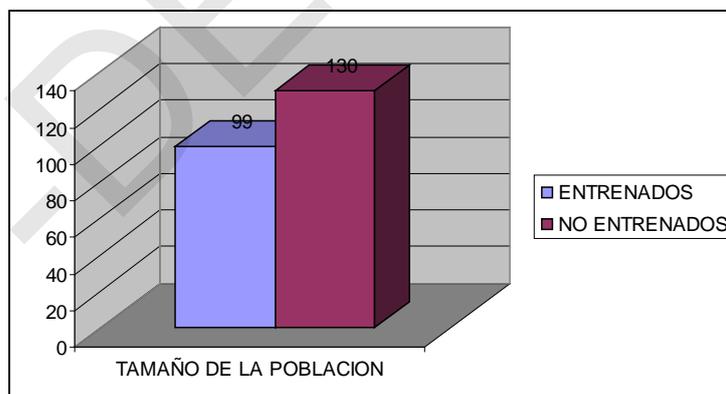
La edad promedio del grupo de individuos entrenados es de 33 años aproximadamente.



Análisis Comparativo

CUADRO RESUMEN	PARTICIPANTES		VARIACION ABSOLUTA	VARIACION RELATIVA
	NO ENTRENADOS	ENTRENADOS		
TAMAÑO DE LA POBLACION	99	130	31	31%
EDAD PROMEDIO	43	33	-10	-23%
RENDIMIENTO INICIAL	73	67	-6	-8%
RENDIMIENTO FINAL	87	90	3	3%
TASA DE MEJORIA	19%	34%		15%
LESIONADOS	56	46	-10	-18%
COEFICIENTE DE CORRELACION	-23%	10%		
TOTALES				

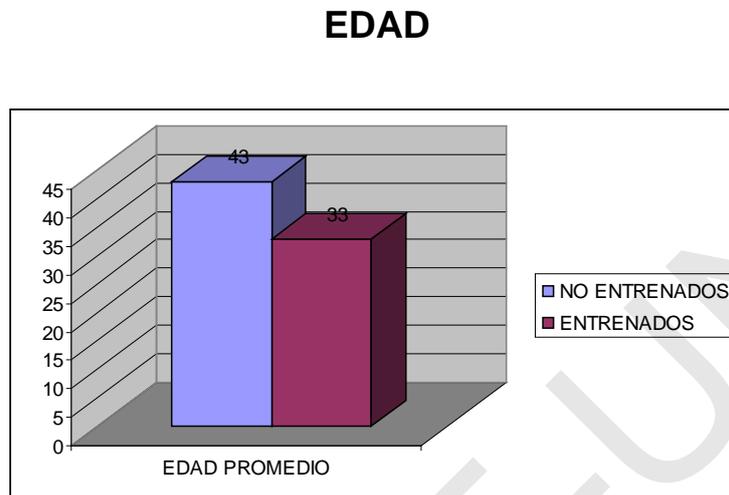
POBLACIÓN



Se trata de dos poblaciones con diferentes tamaños, la población que denominamos como Población A de participantes no entrenados consta de 99 elementos que tiene una edad promedio de 43 años con una desviación estándar de edad de 3 años.



La población que denominamos como Población B de participantes entrenados consta de 130 elementos que tiene una edad promedio de 3 años con una desviación estándar de edad de 5 años.



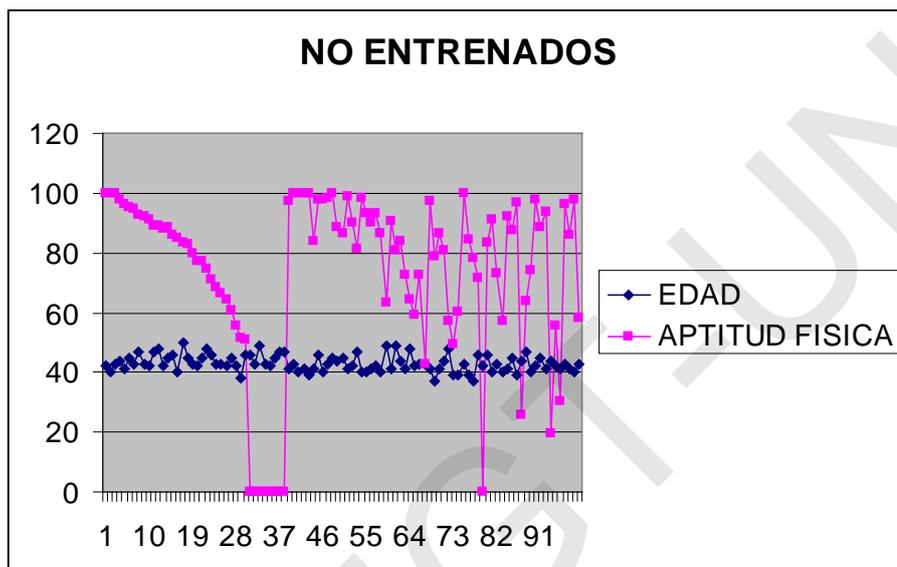
Coeficiente De Correlación

Por tratarse de pruebas físicas, para poder hacer un comparativo a conciencia se calculó los coeficientes de correlación que establecen de 1% a 100% cual es la fuerza o relación entre dos variables, en este caso la variable edad y la variable rendimiento, ya que se puede aducir que a mayor edad menor rendimiento, sin embargo, los resultados de la correlación observados indican que la edad no ha sido en ninguno de los grupos, factor determinante para alcanzar los niveles de rendimiento apropiados, en tal sentido, se puede comparar los resultados de manera libre e independiente de la injerencia de este factor en el comparativo.

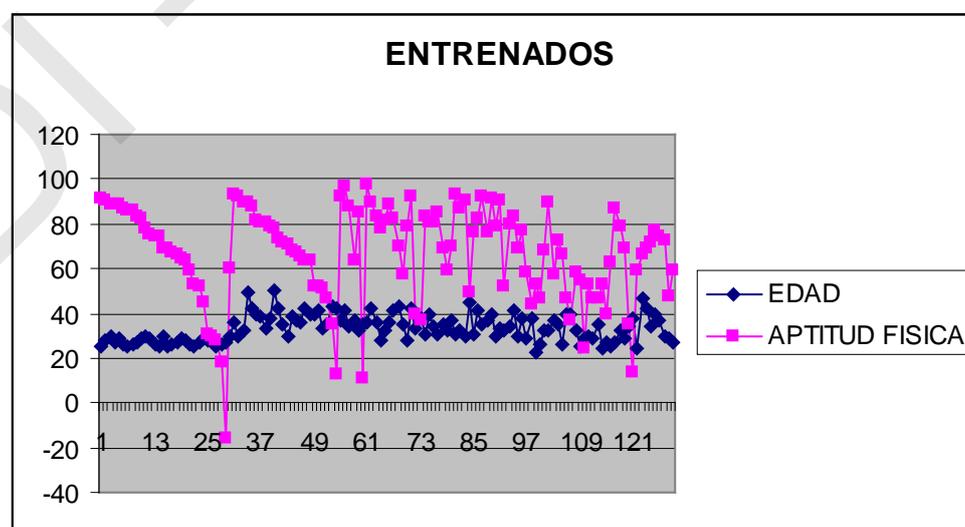
Para el grupo no entrenado esta correlación es inversa de -23%, o sea que no hay un patrón lineal que defina tendencias del rendimiento bajo el esquema de la variable edad. Por ejemplo si



esta correlación fuera de 90%, entonces diríamos que la variable edad va aunada a la variable rendimiento, esto obligaría a hacer un análisis comparativo un tanto mas complejo, sin embargo, al observar la correlación del grupo entrenado esta es de apenas 10%, correlación o fuerza entre variables bastante pobre al limite de darle poca importancia a la variable edad.



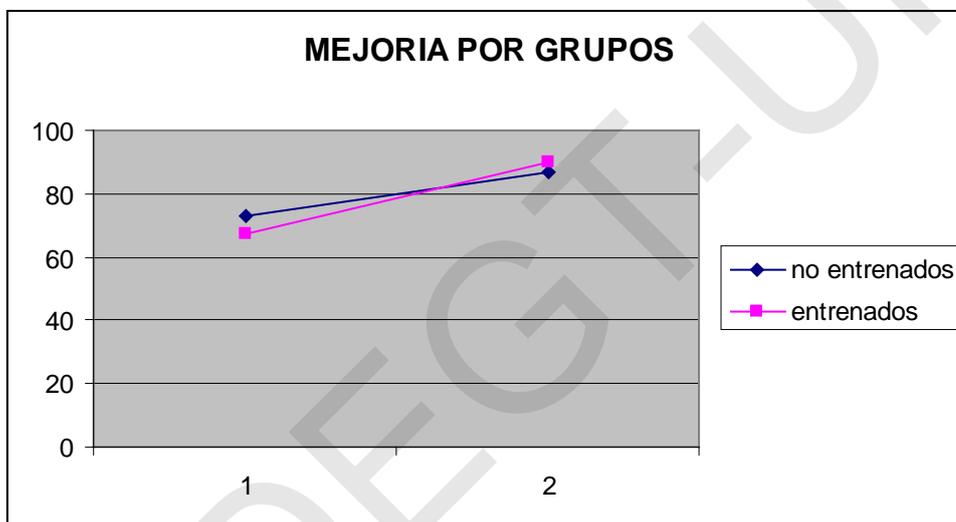
Para el grupo no entrenado esta correlación es inversa de 10%, o sea que no hay un patrón lineal que defina tendencias del rendimiento bajo el esquema de la variable edad.





Rendimiento

El rendimiento inicial para los no entrenados es de 73 puntos cerrando con 87 puntos que equivalen a una mejora relativa de 19%. Al compararlo con el grupo entrenado estos tiene un rendimiento inicial de 67 puntos hasta alcanzar al cierre los 90 puntos para una mejora relativa de 34 % muy superior al grupo de no entrenados (15% arriba)



Lesionados

Tal y como se aprecia en las graficas posteriores, los elementos no entrenados tienen mayor incidencia a las lesiones, durante el programa, considerando el tamaño de cada una de las poblaciones y la tasa de lesionados, aplicando el Teorema de Bayes que esta basado en probabilidades condicionales en ambiente de dependencia estadística, la posibilidad de que haya un lesionado independientemente se este o no bajo entrenamiento es de 44%, y



la posibilidad de que se trate de una persona no entrenada es de 54.9%, como se estableció antes, un 10% mas.

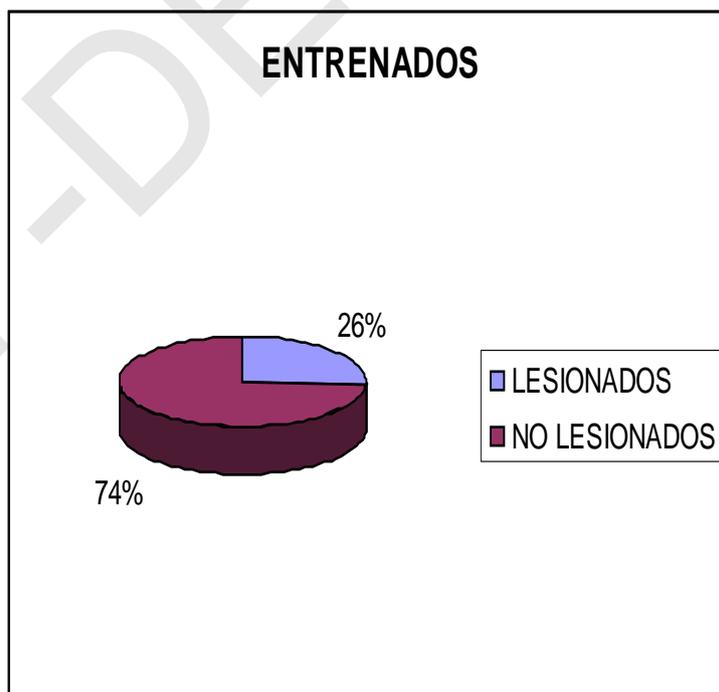
	Población	Lesionados	Participación	Tasa Lesiones	Probabilidades	Probabilidad de lesión por grupo
Entrenados	130	46	56.77%	35.38%	20.09%	45.10%
No Entrenados	99	56	43.23%	56.57%	24.45%	54.90%
	229				44.54%	

Si se traduce esto a nivel de costos, se puede considerar que para una población de 130 participantes, habría 13 personas mas que el otro grupo, operando o trabajando en sus labores diarias, si tomáramos su salario promedio y los días promedio de recuperación de lesiones, esto establecería medianamente aun relación costo beneficio entre los costos del programa de entrenamiento y los costos no incurridos por lesiones , aunado a la relación directa del beneficio generado por la producción de cada elemento o persona participante del programa, en otras palabras, el costo del programa debe ser menos a la sumatoria de los salarios por cesantía mas la producción del lesionado.

Costo del programa < salarios por cesantía + producción no realizada



Cabe mencionar que esta relación se establece para un solo grupo, si se relaciona con la población global, el mismo programa estaría generando beneficios adicionales para 29 personas si se da el caso de 229 participaciones.





En conclusión, el programa tiene este beneficio antes expuesto mas la mejora considerable en el rendimiento que es 15% mayor a los no entrenados.

Prueba De Hipótesis

La presente prueba de hipótesis esta considerando que el crecimiento de la curva de aptitudes es estadísticamente aceptable y que resulta en mejoría con el entrenamiento, para lo cual se plantea una hipotes nula y otra alternativa de la manera siguiente:

Ho: El promedio de aptitud se conserva igual aun con el entrenamiento

$$Ho = 67\%$$

H1: El promedio de aptitud mejora con el entrenamiento

$$Ho > 67\%$$

Considerando la prueba de hipótesis de un solo extremo a un nivel de confianza de 95%, se obtiene el límite siguiente:

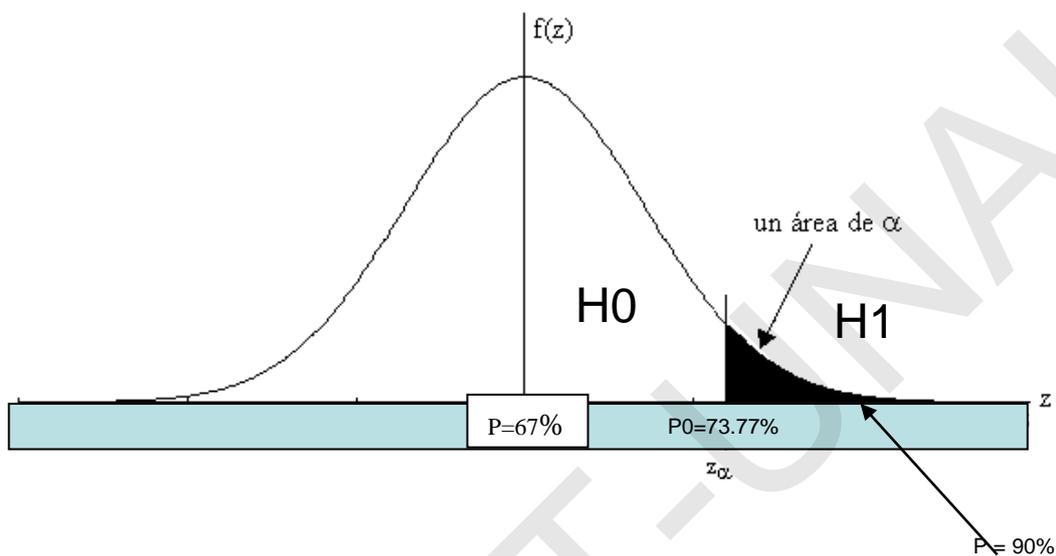
$$P + \partial x Z$$

$$0.67 + \sqrt{0.67 * 0.33 / 130} \times 1.645 = 0.67 + 0.0412 \times 1.645 = 0.7377 \text{ o } 73.77\%$$

Para el intervalo de 67% hasta 73.77%, estadísticamente se acepta que cualquier valor muestral encontrado en dicho rango, denota que no ha habido mejoría durante el entrenamiento, después de 73.77%



estadísticamente se concluye que si efectivamente el programa genera mejoría en la aptitud física de los entrenados.





CONCLUSIONES

- a) El programa de entrenamiento genera mayor rendimiento e incremento de la aptitud física de los participantes.
- b) El programa de entrenamiento reduce considerablemente la incidencia de lesiones en los participantes.
- c) La edad no es factor que incida en estos dos grupos para mejora de la aptitud física.
- d) Ambos grupos presenta mejora durante el proceso observado, sin embargo los mayores frutos se observan en los elementos de población que han recibido entrenamiento.
- e) Ambos grupos presentan lesiones de trauma tipo crónico y agudo, aunque se presentan mas en el grupo no entrenado sistemáticamente.
- f) Las lesiones de tipo trauma crónico de mas ocurrencia en ambos grupos son la Periostitis Bilateral y la Bursitis.
- g) Las lesiones de tipo trauma agudo de mas ocurrencia en ambos grupos son los Desgarres y los Traumas de Pie y Mano.



- h) Las lesiones de tipo trauma Crónico de menor ocurrencia en ambos grupos son las Lumbalgias y las Tendinitis Varias.
- i) Las lesiones de tipo trauma Agudo de menor ocurrencia en ambos grupos son las contracturas musculares.
- j) La relación costo beneficio del programa es positiva a favor del programa de entrenamiento.



RECOMENDACIONES

Sin embargo, no cabe duda de que sea posible prevenir la incidencia de trastornos osteomusculares en las instituciones o empresas a condición de que se aborde el problema de manera multidisciplinaria y participativa. Además para asegurar el éxito de una intervención de este tipo deben tenerse en cuenta los siguientes elementos:

- Compromiso del personal directivo;
- Participación de los sujetos del entrenamiento;
- Evaluación de los riesgos en el puesto de trabajo;
- Estudio y aplicación de medidas correctoras y preventivas;
- Formación e información, tanto de los empleadores como de los empleados;
- Control médico apropiado, que incluya la promoción de la información y la detección de los síntomas precoces y de la aparición temprana de este tipo de patologías, el tratamiento inmediato y una rehabilitación apropiada, eficiente y efectiva.
- Promover la cooperación entre las universidades nacionales incluyendo las militares y policiales para crear un plan de apoyo interinstitucional con respecto a la educación física. Ya que las universidades nacionales (UNAH Y UPNFM) son formadores de licenciados en educación física y las universidades militares y policiales dependen mucho de la es
- Educación física para entrenarse y realizar su trabajo y no tienen un currículo acorde.
- Creación de un programa de educación física sistematizado, para el acondicionamiento físico de policías y militares.



- Formación de licenciados en educación física a policías y militares para que sean estos los encargados del acondicionamiento físico de los diferentes policías y militares adscritos.
- Inclusión dentro del currículo de los cadetes la clase de educación física en sus diferentes niveles y de manera profunda, para así poder cambiar el actual sistema obsoleto de acondicionamiento físico que en estos centros se usa.
- Inclusión de los principios básicos del entrenamiento tanto teóricos como prácticos en el pensamiento académico de los diferentes oficiales, suboficiales y clases ,adscritos a los diferentes cursos del ISEP y ECEM , para que los pongan en practica con ellos mismos y al momento de entrenar a sus subordinados.
- Capacitación y actualización al personal medico y de enfermería para poder atender de manera más eficiente y eficaz las lesiones que se presenten por motivo de entrenamiento.
- Abastecimiento de los materiales medico quirúrgicos y de medicamentos a las diferentes clínicas para la atención de policías y militares lesionados por entrenamiento.
- Considerar la contratación de personal especializado en actividad física para la salud, para la creación, promoción y difusión de programas de educación física sistematizada para el entrenamiento de policías y militares.
- Hacer ejercicio con un Plan Sistematizado ya que así logramos mayores beneficios en el acondicionamiento físico y se obtiene una menor frecuencia de lesiones.



BIBLIOGRAFIA

- 1.-KRUSEN, Medicina Física y Rehabilitación, Cuarta Edición, Kottke, Lehmann.
- 2.- Daniel D. Arnheim, Causas Respuesta y Tratamiento de las Lesiones Deportivas, Medicina Deportiva, Fisioterapia y Entrenamiento Atlético, Segunda Edición.
- 3.- Álvarez B.C. Manual de Aptitud Física. Maestría en Actividad Física para la Salud, UNAH, Honduras, noviembre del 2002.
- 4.- Mora VJ., Unidad Modular, Factores del Movimiento y de la Aptitud Física. Maestría en Actividad Física para la Salud, UNAH. Tegucigalpa, Honduras, noviembre del 2002.
- 5.- Devís Devís, J. *Actividad física, deporte y salud*. INDE, Spain. 2000.
- 6.- Daniel Airasca ,Actividad Física y Salud .Licenciatura en Educación Física. Universidad Abierta Interamericana. Rosario. Santa Fé. Argentina
- 7.- Steven N. Blair. *Actividad Física, Aptitud Física y Salud* Instituto de Investigaciones Aeróbicas, Clínica K. Cooper, Dallas, Texas
- 8.- [Carlos Saavedra](#). Prescripción de Actividad Física en la Obesidad y las Alteraciones Metabólicas, *Laboratorio de Metabolismo Energético del Instituto de Nutrición. Universidad de*



Chile. Centro de Estudios en Obesidad y Alteraciones Metabólicas. Viña del Mar. Chile. [Grupo SE](#) > [PubliCE Standard](#) > [Sección: Salud](#) > [Artículo Pid: 193](#) > Versión Imprimible para José Ramón Solórzano (jrsolorzanohn@yahoo.com)

9.-NAVARRO VALDIVIESO, FERNANDO, Modelos de Planificación según el Deportista y el Deporte. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 9 - N° 67 - Diciembre de 2003

10.-[Steven N. Blair](#)¹. Actividad Física, Aptitud Física y Salud¹ Instituto de Investigaciones Aeróbicas, Clínica K. Cooper, Dallas, Texas PubliCE Standard (<http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Home.asp?tp=s>)

Base de Datos de acceso *gratuito* de Publicaciones sobre Ciencias del Ejercicio, Grupo SE > PubliCE Standard > Sección: Salud > Artículo Pid: 204 > Versión Imprimible para José Ramón Solórzano (jrsolorzanohn@yahoo.com)

11.-Daniel Gould^{1,5}, Linda M. Petlichkoff^{2,5}, Bill Prentice^{3,5}, Fred Tedeschi^{4,5}.

Psicología de las Lesiones Deportivas: Mesa Redonda

¹Universidad de Carolina del Norte, Greensboro. Departamento del Ejercicio y Ciencias del Deporte. Greensboro, Carolina del Norte.

²Departamento de Kinesiología de la Universidad Estatal de Boise. Bois, Idaho.

³Departamento de Ciencias del Ejercicio. Universidad de Carolina del Norte. Chapell Hill, Carolina del Norte.

⁴Departamento de Medicina del Deporte. Toros de Chicago.



Deerfield,

Illinois.

⁵G.S.S.I. Gatorade Sport Science Institute. Artículo Pid: 14612.-[Henry Ramírez-Hoffmann](#), M.D.

Jefe Programa Rehabilitación Cardíaca, Hospital Universitario del Valle y

Clínica Nuestra Señora de los Remedios, Cali

Acondicionamiento físico y estilos de vida saludable

<http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol33No1/acondicionamiento.htm>

13.- Víctor A. Giráldez¹, José L. García Oxidan , Estudio de las Superficies de Entrenamiento de los Atletas con Relación a la Prevención de Lesiones. Grupo R.O.A.F. Repercusiones Orgánicas de la Actividad Física. Licenciatura en Ciencias del Deporte y A.F. Universidad de Vigo. Vigo. España. Artículo Pid: 121

14.-María C. Pascale.Como actuar ante una Lesión en el Campo Deportivo Grupo SE > PubliCE Standard > Sección: Kinesiología y Rehabilitación > Artículo Pid: 59

15. - Pollock M.L. y Jackson A.: Body composition: measurement and changes resulting from physical training. En: Toward an Understanding of Human Performance. 67-77. Ed. Burke E.J., Ithaca, NY: Movements, 1977.

16. - Pollock M.L., Ward A y Ayres J.J.: Cardiorespiratory fitness. Responses to differing intensities and durations of training. Arch Phys Med Rehab. 56:141-145, 1977.



17. - Pollock M.L. y Wilmore J.: Exercise in health and disease: evaluation and prescription for prevention and rehabilitation. 2nd ed. Philadelphia, PA: Saunders, 1990.

18.-Borg G.: An introduction to Borg's-Scale. Ithaca, NY: Movement Publications, 1982.

19. - Despress J.P.: Metabolic Dysfunction and Exercise. En: Exercise and Obesity. Ed.: Hills A.P. y Wahlqvist M.L., 71-84, London: Smith-Gordon, 1994.

20. - Despress J.P. y Lamarche B.: Low-intensity Endurance Exercise Training, Plasma Lipoproteins and the Risk of Coronary Heart Disease. J Int Med. 236:7-22, 1994.

21.- Despress J.P., Pulliot M.C., Moorjani S., Nadeau A. Tremblay A., Lupien Pj. Theriault G. Y Bouchard C. : Loss of Abdominal fat and Metabolic Response to Exercise Training in Obese Women. A.M.J. Physiol. 261: E159-E167, 1991.

22. - Grediagian A., Cody M., Rupp J. Benardot D. And Shern R.: Exercise intensity does not affect body composition change in untrained and moderately overfat women. J. Am Diet Assoc. 95:661.665, 1995.

23. - Leuthholtz B.C., Keyser R.E., Heuner W.W., Wendt V.E., y Rosen L.: Exercise Training and Severe Caloric Restriction: Effect on Lean Body Mass in the Obese. Arch Phy Med Rehab, 76:65-70, 1995.



24. - Milesis C.A., Pollock M.L. Bah M.D., Ayres J.J. Ward A. Y Linnerud A.C.: Effects of diferent durations of Physical Training on Cardio-respiratory Function, Body Composition and Serum Lipids. Research Quart. 47:716-725, 1976.

25. - Miller W.C., Wallace J.P.: y Eggert K.E. .Predicting max HR and HR-VO2 Relantionship for Exercise Prescription in Obesity, Med Sci Sports Exer. 25:1077-1081, 1993.

26. - Porcari J.P., Mc Carron R., Kline G., Freedson P.S. y Ward A.: Is fast walking an adequate aerobic training stimuluess for 30- to 60-year-old men and women?. Physic Sportmed. 15: 119-129, 1987.

27. - Keren G. Epstein Y., magazanik A. Y Sohar E.: The energy cost of walking and running with and without backpack load. Eur J Appl Physiol. 46:317-324, 1981.

28. - Graves J.E. Martin A.D., Miltenberger L.A. y Pollock M.L.: Physiological responses to walking with hand weights, wrist weights, and ankle weights. Med Sci Sports Exerc. 19:265-271, 1988.

29.-Graves J.E., Pollock M.L., Mintain S.J., Jackson A.S. y O´Keeffe J.M.: Effects of hand held weights on the physiological responses to walking exercise. Med Sci Sports Exerc. 19:260-265, 1988.

30. - Porcari J.P., Ebbeling C.B. Ward A., Freedson P.S. and Rippe J.M.: Walking for exercise testing and training. Med Sci Sports Exerc. 8:189-200, 1989. Medico deportologo



31.-GONZÁLEZ HANNEMAND D. Relaciones entre Deportistas, Médico, Preparador Físico y Entrenador. Libro Olímpico de la Medicina del Deporte. Ed. Interamericana. Barcelona 1998.

32.- J., Fisiología de la Actividad Física y del Deporte. Ed. Interamericana. Mc. Graw Hill, Madrid 1992.

33.-Barbosa Díaz, md 1995, el Medico Deportólogo
<http://www.encolombia.com/medicina/amedco/amedco8101relacion3.htm>

ANEXOS

- 1. Ficha Médica Clínica del ISEP**
- 2. Ficha Médica, Clínica del ECEM**
- 3. Programa de Actividad Física para la Salud**
- 4. Resistencia Aeróbica General**
- 5. Resistencia Muscular Local para Abdominales**
- 6. Resistencia Muscular Local para Flexo Extensión de Codos (Pechadas)**
- 7. Reglamento de Educación Física con tablas de Medición y Evaluación Física**
- 8. Fotografías de Pruebas Físicas Y Lugares de Entrenamiento**

ANEXO 1:

Ficha Médica Clínica del ISEP

ANEXO 2:

Ficha Médica Clínica del ECEM

ANEXO 3:

Programa de Actividad Física para la Salud

Programa de Actividad Física Con Fines de Salud para el Grupo de Policías Entrenados (Grupo Experimental) en el ISEP

Se utilizó un método personalizado para el cálculo del trabajo a realizar, tomando como base el número de repeticiones de la prueba física inicial.

Nº de Semanas y días	Nº de Series	Nº de Repeticiones	Observaciones
1 – 3 Semanas 5 días por semana	3 a 4	Total de inicio por 70 – 75% para una serie	Cálculo por persona

Autoevaluación a las 16 sesiones, es decir al inicio de la cuarta semana, y luego calcular nuevamente el 70 – 75% de la capacidad mostrada, manteniendo las series por tres semanas más y así sucesivamente hasta alcanzar doce semanas.

Cuando la persona en la evaluación logra de inicio 60 (sesenta) repeticiones o más, pasa a realizar en cada sesión lo siguiente:

Número máximo de repeticiones y luego una o dos series hasta completar 100 (cien) repeticiones. Si logra efectuar 100 repeticiones de una sola vez, así se mantendrá cada día hasta examen. (Esto para abdominales y pechadas).

Si el evaluado tiene muy pobre capacidad como de 0 (Cero) a 10 (Diez) repeticiones, se incrementará el número de series, según sea necesario para provocar un buen estímulo.

Ejercicios Físicos y Prevalencia de Lesiones Osteomusculares en Adultos Jóvenes

Este programa fue diseñado por el Dr. José Ramón Solórzano, como parte de este estudio.

UDI-DEGT-UNAH

ANEXO 4:

Resistencia Aeróbica General

ANEXO 5:

Resistencia Muscular Local para Abdominales

ANEXO 6:

Resistencia Muscular Local para Flexo Extensión de Codos (Pechadas)

ANEXO 7:

Reglamento de Educación Física con Tablas de Medición y Evaluación Física

ANEXO 8:

**Fotografías de Pruebas Físicas y Lugares de
Entrenamiento**