

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA**



" FACTORES DEL ENTRENAMIENTO QUE INFLUYEN EN LAS LESIONES DEL APARATO LOCOMOTOR EN ATLETAS DE ALTO RENDIMIENTO DE LA FEDERACION SALVADOREÑA DE NATACION, DURANTE EL PERIODO DE ENERO A DICIEMBRE DEL 2003"

Informe Final Presentado Por:

VIANKA MARLENE RODRIGUEZ COTO

MATILDE IVONNE OLMEDO AVALOS

Para Optar al Título de:

DOCTORADO EN MEDICINA

Asesor:

DR. JOSE MIGUEL AREVALO

SANTA ANA, MAYO 2004

INDICE

	No. Pág.
I. Introducción	4
II. Antecedentes	6
III. Justificación	8
IV. Planteamiento del Problema	9
V. Objetivos	10
5.1. Objetivo General	10
5.2. Objetivo Específico	10
VI. Limitaciones	11
VII. Marco Teórico	12
7.1 Definición	12
7.2 Técnicas de Natación	12
7.3 Planes de Entrenamiento.....	15
7.4 Anatomía	17
7.5 Preparación previa para realizar adecuadamente la natación	20
7.6 Lesión Deportiva	24
7.7 Rehabilitación en el deportista.....	26
VIII. Diseño Metodológico	28
8.1 Tipo de Estudio	28
8.2 Definición de caso	29
8.3 Variables	30
8.4OperacionalizacióndeVariables.....	31
8.5 Metodología.....	32
8.6 Metodología de Análisis.....	32

IX. Presentación y análisis de Resultados	37
X.Observaciones	59
XI.Conclusiones	60
XII. Recomendaciones	61
XIII. Bibliografía	62
XIV. Anexos	63
A.1. Cronograma de Actividades	64
A.2. Cuestionario	65
A.3. Presentación de Resultados.....	68
A.4 Preparación previa para realizar adecuadamente la natación	75
A.5 Clasificación de la Natación	80
A.6 Presupuesto	81
A.7 Recursos	82
A.8 Tabla de diagnóstico y fecha de consulta de lesiones en Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación del año 2003.	83
A.9 Glosario	84

I. INTRODUCCION

Debido al auge que los deportes han experimentado en nuestro país en estos últimos años, han surgido tanto de nuestra población en general como atlética, mayor interés de cómo prevenir las lesiones del aparato locomotor más frecuentes, así como su manejo más adecuado; y la necesidad de capacitar a los atletas para el desarrollo óptimo de sus habilidades, conllevando con ello a la realización de la disciplina deportiva.

Cuando la natación es realizada en una forma sistemática e integral, se obtienen resultados que mejoran las capacidades físicas de los nadadores y evitan así, en cierta medida que se lesionen.

Se ha observado además, que en el departamento de Medicina Deportiva de INDES¹, la mayoría de consultas médicas están relacionadas con el área de traumatología, razón por la cual, realizaremos un estudio de la población atlética de la Federación Salvadoreña de Natación en Atletas de Alto Rendimiento, mediante el cual se identifiquen los factores del entrenamiento que influyen en el aumento de lesiones y se busquen las alternativas para prevenir lesiones.

A través de la siguiente investigación se realiza una breve revisión anatómica, con el propósito que cualquier persona relacionada a los deportes o los mismos atletas, tenga la oportunidad de acceder a un estudio serio que les permita informarse acerca de los términos anatómicos básicos y una reseña de cómo prepararse para la realización de su disciplina deportiva, mediante el

¹ INDES: Instituto Nacional de los Deportes

conocimiento completo tanto de una técnica adecuada como de las medidas preventivas óptimas para evitar lesionarse.

II. ANTECEDENTES

La natación como disciplina deportiva es un campo poco explorado en nuestro país, ya que no existe ningún estudio en relación de cómo se desarrolla la disciplina en sí, ni existen estudios sobre los factores del entrenamiento que influyen en las lesiones del aparato locomotor en Atletas de Alto Rendimiento en El Salvador.

Tratando de recopilar información sobre traumatología más frecuente observada, se ha encontrado que en los países europeos como Dinamarca, el Registro de Accidentes del Instituto de Salud Pública reporta datos de lesiones para el período de 1998-1999, para el cual la Clasificación NOMESKO fue usada para el registro de lesiones, basada en los datos reportados en 5 diferentes hospitales, que corresponden al 14 % de la población danesa. De dicho registro, se estableció que para el período de análisis, el número promedio de lesiones fue de 349 por año, comprendiendo al rango de incidencia de 49.9 por 100,000 habitantes.

Hubo una denominación considerable de grupos de edades muy jóvenes de los lesionados. Los grupos de edades de 0 a 14 años cuantifican el 60% de los lesionados de los nadadores de ese país, y el tipo dominante de lesión fueron las simples caídas. Además hubo un insignificante incremento de 1998 a 1999 de lesiones en nadadores.²

Otros estudios sobre el tema en cuestión encontramos en el Departamento de Pediatría en la Universidad de Texas del Centro de Ciencias de la Salud de Texas

² Nielsen LP, Freund KG, 2003. "Swimming Pool Accidents in Denmark", (Artículo).

refiere una visión general de las lesiones más comunes de extremidades superiores en jóvenes atletas, incluyendo lesiones de hombro, codo y muñeca; en las cuales, son comunes los dolores en hombros y codos en casi todos los atletas jóvenes que participan en deportes de lanzamiento, raqueta y natación; y que los dolores de muñeca son más comunes en los gimnastas jóvenes. Los traumas agudos de hombro y codo pueden ocurrir en casi todas las actividades deportivas especialmente en natación³

³ Gómez, JE, 2002. "Upper Extremity Injuries in Youth Sports", (Artículo).

III. JUSTIFICACION

Se presenta en este estudio información básica en el área de anatomía, ejecución técnica y manejo de lesiones, ya que se observó la necesidad de éste, debido al poco o nulo conocimiento que en este campo se tiene. Es por ello que, por medio de dicha investigación se pueda dar respuesta de una manera científica y objetiva a los factores del entrenamiento que influyen en las lesiones del aparato locomotor de la disciplina deportiva en estudio.

A la vez plantear las diferentes alternativas que como personal médico se puede ofrecer para solventar en cierta medida las lesiones que en determinado momento de su entrenamiento y competencia puedan adquirir. Además expresar la necesidad a través de este estudio de la importancia de llevar un seguimiento completo de la lesión y no la simple descripción de éstas.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La natación es considerada como una de las disciplinas deportivas más completas, en la cual el atleta puede desarrollar sus capacidades físicas al máximo, y paralelamente puede estar expuesto a múltiples lesiones del aparato locomotor; visualizándose así, la importancia de detectar de manera oportuna los factores del entrenamiento que influyen en las lesiones del aparato locomotor, con el objeto de prevenirlas, y, si ya están establecidas poder evitar su cronicidad.

A través, de esta investigación se plantean los posibles factores del entrenamiento que influyen en las lesiones del aparato locomotor, en Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, según edad y género, los cuales son:

- 1°. Período de entrenamiento en el cual el atleta, se lesiona más frecuentemente,
- 2°. Entrenamiento técnico incompleto de los nadadores de alto rendimiento,
- 3°. Realización incompleta de las medidas preventivas y,
- 4°. Estilos de natación en los cuales, el atleta se lesiona más frecuentemente.

V. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Describir en que forma los factores del entrenamiento influyen en el apareamiento de lesiones del aparato locomotor en atletas de alto rendimiento en la Federación Salvadoreña de Natación, según edad y género.

5.2 Objetivos Específicos.

- Caracterizar a los atletas de alto rendimiento de la federación Salvadoreña de Natación lesionados y no lesionados.
- Describir la región anatómica que más frecuentemente se lesionan los atletas de alto rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación.
- Identificar en cuál período del entrenamiento los atletas de alto rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, se lesionan más frecuentemente.
- Describir cómo el entrenamiento técnico, es un factor que se relaciona con el apareamiento de lesiones del aparato locomotor en los nadadores de Alto Rendimiento.
- Mencionar cómo influyen la realización de las medidas preventivas en relación con el apareamiento de lesiones del aparato locomotor en atletas de Alto Rendimiento.
- Identificar en qué tipo de estilo de natación los atletas de Alto Rendimiento, más frecuentemente se lesionaron y cuál región anatómica es más afectada según el estilo realizado.

VI. LIMITACIONES.

El trabajo tuvo como objetivo principal describir los factores del entrenamiento que influyen en el apareamiento de las lesiones de los Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación.

El estudio presentó limitaciones para el desarrollo del mismo, tales como:

No existen trabajos previos en nuestro país de dicha índole, que hubieran podido brindar antecedentes bibliográficos. Además en otros países existen escasos estudios sobre el tema y muy poco documentados a la vez.

También se presentó como limitación que los expedientes clínicos, solamente describen la lesión como tal, en la mayoría de casos y muy pocos tenían registro del control de las lesiones, dificultándose así el seguimiento de las mismas; y el desconocimiento, si existió o no, la recuperación completa de dichas lesiones.

Debido al hecho que nuestro campo de trabajo, se realizó en la Federación Salvadoreña de Natación, teniendo muy poco acceso al resto de atletas de Alto Rendimiento de las demás federaciones, y a la vez la poca colaboración que éstas prestan para este tipo de estudio. Presentándose como principal limitante que la muestra de esta investigación fue reducida.

VIII. MARCO TEORICO.

7.1 Definición.

La natación en el país, como disciplina deportiva, día a día va cobrando gran interés, como un deporte que más frecuentemente se practica todos los grupos etéreos, por lo cual es de gran importancia estudiar las causas más frecuentes a la que estos atletas pueden estar expuestas.⁴

Se define Natación, como el arte de nadar. A su vez es una práctica deportiva basada en este arte que se entiende como moverse en el agua con una técnica que implique la economía de movimientos, alta eficiencia en el avance y escaso consumo energético. Modernamente, se celebran competiciones natatorias en todo el mundo y en cualquier época del año. Existen varias maneras de nadar, cada una de las cuales comprende diferentes estilos: libre, mariposa, espalda y pecho.

A continuación daremos una breve descripción de cada uno de los estilos que anteriormente se mencionaron, para tener una idea general de la ejecución correcta de la técnica de cada una de ellos⁵.

7.2 Técnicas de Natación

Estilo Libre.

El estilo libre se divide en las siguientes áreas:

1. Posición del cuerpo.

⁴ Pequeño LAROUSSE Ilustrado, 1984. Ediciones Larousse, México.

⁵ Arsenio, O. y Strnad, R, 1998. "Manual de Enseñanza y Entrenamiento Formativo Técnico", Buenos Aires.

2. Movimientos de los brazos. La acción de los brazos en la técnica libre se divide en cuatro momentos:
 - a. Entrada y toma.
 - b. Tracción.
 - c. Empuje.
 - d. Recuperación.
3. Movimiento de las piernas.
4. Respiración.
5. Coordinación.

Estilo de Espalda.

Se divide en acciones propulsivas y de posición del cuerpo en cinco diferentes áreas:

1. Posición del cuerpo.
2. Movimientos de los brazos. La acción de los brazos en espalda se dividirá en cuatro etapas:
 - a) Entrada y toma.
 - b) Tracción.
 - c) Empuje o final.
 - d) Recuperación.
3. Movimiento de las piernas. .
4. Respiración.
5. coordinación

Estilo de pecho.

Será analizado teniendo en cuenta las siguientes áreas de análisis:

1. Posición del cuerpo.
2. Movimiento de los brazos. La acción de los brazos en pecho se podrá dividir para su mejor análisis en 3 fases:
 - a) Toma.
 - b) Tracción.
 - c) Recuperación .
3. Movimientos de las piernas. Podemos analizar la compleja patada de pecho si la dividimos en tres secuencias:
 - a) Recuperación .
 - b) Batido.
 - c) Acción deslizante
4. Respiración.
5. Coordinaciones.

Estilo de Mariposa.

Para analizar la técnica de mariposa, dividiremos su secuencia en las siguientes áreas:

1. Posición del cuerpo.
2. Movimiento de los brazos. Podemos dividir estos movimientos en cuatro fases:
 - a) entrada.
 - b) toma.
 - c) tracción.
 - d) final y recuperación.

3. Movimiento de piernas.
4. Respiración.
5. Coordinaciones.

7.3 Planes de Entrenamiento.

En nuestro país la Federación Salvadoreña de Natación, rige todo su trabajo en función de un plan de trabajo, el cual se divide en 2 grandes macro ciclos, cada uno de los cuales se subdivide en planes generales de entrenamiento : Período general, específico, competitivo y compensatorio.

Los atletas en dichos planes, entrenan desde el día lunes hasta el sábado, entrenando dos veces al día, en un horario de 5 a 7 AM y de 3 a 6 PM.

En el período general, el objetivo principal es adquirir una Forma Deportiva adecuada y una buena capacidad aeróbica.

En este período se trabaja a diario, con el siguiente esquema: quince minutos de flexibilidad, seis series de cincuenta abdominales, trabajo físico (pesas) tres veces a la semana y los otros tres días restantes trabajo aeróbico (corren cuatro kilómetros). Y posteriormente se lleva a los atletas a la piscina a realizar serie de combinados (cuatro estilos de la natación: pecho, libre, espalda y mariposa).

En el período específico se repite lo que se realiza en el período general, excepto la carga aeróbica y se realizan ejercicios específicos, tales como: VASA (pesa para fortalecimiento de miembro superior) y PM (pelota medicinal), todo esto

realizado con el objetivo de fortalecer y agilizar las fibras de acción rápida corta de dicha área anatómica y de esta manera fortalecer el estilo específico de natación, en el cual el atleta compite.

El período competitivo en el cual el atleta se somete a las competencias, que son realizadas tanto a nivel nacional como internacional, en el año se realizan alrededor de cuatro competencias fuertes.

Posteriormente al período competitivo, está el período compensatorio que su principal objetivo reside en el descanso del atleta para su recuperación física, en éste período la carga de trabajo es mínima, pero a la vez se realizan prácticas muchísimo más específicas de la disciplina deportiva, como por ejemplo: practicar puntualmente una buena salida, salto o vuelta por ejemplo.

Los Atletas de la Federación Salvadoreña de Natación, están expuestos continuamente por el tipo de disciplina deportiva, a múltiples tipos de lesiones: musculares, óseas, tendinosas, ligamentosas y articulares, por lo que es importante la descripción anatómica donde es posible que más comúnmente se den las lesiones.

7.4 Anatomía.

En la investigación se pudo observar que el área anatómica más frecuentemente afectada es el miembro superior, específicamente el hombro, razón por la cual se dará una pequeña reseña anatómica breve de éste.

La articulación del hombro engloba a tres grandes articulaciones para poder ejecutar la totalidad de sus movimientos, y un espacio de deslizamiento que está representado por el espacio interescapulotorácico y que algunos autores asemeja a una verdadera articulación. Las articulaciones propiamente dichas son:

- a) Articulación escápulohumeral.
- b) Articulación acromioclavicular.
- c) Articulación esternocostoclavicular.

Cada una de ellas participa en un porcentaje a la movilidad general del hombro, así la articulación escápulohumeral aporta 50 %, la esternocostoclavicular el 40% y la acromioclavicular el 10% restante. Su movilidad se la proporcionan un total de 19 músculos, mientras que su armazón óseo se lo dan tres huesos: clavícula, húmero y omóplato.

En la revisión realizada de expedientes clínicos, se pudo observar que los diagnósticos más frecuentemente observados fueron la Tendinitis Bicipital y la tendinitis de los músculos rotadores del hombro, por lo cual se revisará brevemente.

Tendinitis de la Extremidad Superior.

Tendinitis bicipital.

La porción larga del tendón del bíceps puede afectarse en dos puntos, uno a nivel de la corredera bicipital y/o en la porción intraarticular.

Esta porción intraarticular está en íntimo contacto con el manguito de los rotadores (tendones del supraespinoso, infraespinoso y subescapular) y el ligamento coracohumeral, Desgarros incompletos de estas estructuras se suelen acompañar de afectación del tendón del bíceps.

En cuanto a su etiología, estas pueden ser: a) Primarias, b) Secundarias y, c) Cuando hay ruptura del tendón, que pueden ser: agudas o crónicas.

Clínica.

El dolor localizado en la cara anterior del hombro, que aumenta con las maniobras de flexión y que irradia hacia el brazo y el codo. Este dolor suele remitir con el reposo.

En el caso de la subluxación el paciente presenta dolor a nivel del surco bicipital que aumenta con las maniobras de elevación y rotación del brazo, pudiendo relatar una sensación de chasquido o resalte.

En los casos de ruptura aguda suele existir una historia anterior de dolores de repetición que obligaron a la infiltración en dicha zona, y que en el momento de la ruptura alivia la sintomatología, apareciendo la deformidad del brazo.

Es básico un buen interrogatorio del paciente para descartar cualquier patología asociada como cervicalgias, y una correcta palpación de la corredera y de la región del manguito.

Las pruebas que nos ayudarán a concretar la lesión del tendón, son: Prueba de Ludington, Prueba de Speed o de la tensión del bíceps, Prueba de Yergasson y la Prueba de inestabilidad del bíceps.

En cuanto al tratamiento, en el caso de una tendinitis primaria es crioterapia inicial junto con Aines y el reposo relativo. Cuando el dolor desaparece se puede iniciar un programa de musculación del hombro.

En los casos que exista una luxación del tendón, generalmente por una patología del intervalo de los rotadores la indicación será quirúrgica para estabilizar dicho tendón y reparar los ligamentos afectados.

En las rupturas agudas del tendón en pacientes jóvenes y deportistas, teniendo presente que el tendón del bíceps es un elemento estabilizante de la cabeza humeral, deberemos ir a reinsertarlo y si ello no es posible lo anclaremos con una grapa al nivel de la corredera bicipital.

Además de un conocimiento de las estructuras anatómicas que más frecuentemente se lesionan los atletas, nos compete a nuestro estudio dar a conocer la manera más óptima de desarrollar la disciplina deportiva, teniendo una preparación completa previa, basada en: calentamiento, flexibilidad y estiramiento adecuados. Con el objetivo que el atleta desarrolle de la mejor manera la disciplina deportiva, para evitar así las lesiones, o si ya existen, rehabilitarlas en cierta medida.

7.5 Preparación previa para realizar adecuadamente la Natación

Antes de dar comienzo al entrenamiento o a la competición, el atleta deberá adoptar la siguiente rutina de ejercicios, compuesta básicamente por:

- a) Trote
- b) Ejercicios de estiramiento y calentamiento.

Trote:

El trote debe ser lento, con el cuerpo bien relajado, a la orilla de la piscina con una duración aproximada de 3 minutos.

Esta rutina sirve para acelerar suavemente la frecuencia cardíaca, lo cual tiene como consecuencia la mejor irrigación de sangre y oxígeno a todos los órganos.

(Anexo A-1)

Ejercicio de estiramiento y calentamiento:

Con los dedos entrelazados y el tronco bien erecto, el nadador debe elevar los brazos hacia atrás hasta sentir un estiramiento de los brazos, los hombros y el pecho. Debe mantener esta posición durante cerca de 15 segundos. **(Anexo B -1)**

El atleta tiene que agarrar una toalla por los extremos y pasarla lentamente desde la frente hacia atrás con los brazos. Si le resulta difícil, desplace las manos hacia fuera. Puede detenerse en cualquier trecho del movimiento, sintiendo el estiramiento. **(Anexo B-2)**

De pie, un poco distanciado de una pared u otro apoyo sólido. Con los pies perpendiculares debe apoyar ambas manos y brazos en la pared y reposar la cabeza en los dorsos de las manos. Llevar uno de los pies hacia el frente y hacer presión con las caderas en dirección al punto de apoyo. No hacer movimientos de vaivén. Permanecer parado, sintiendo el estiramiento de la parte posterior de la pantorrilla y del pie. Mantener esta posición en cada pierna por 30 segundos. Repetir una o dos veces más. **(Anexo B-3)**

Apoyando las manos en la pared, el nadador debe repetir el mismo movimiento, pero con la pierna que esta atrás levemente flexionada, para estirar el tendón de Aquiles. Las caderas deben hacer presión hacia abajo, en lugar de hacerlo hacia el frente. Los pies continúan perpendiculares al punto de apoyo. Mantener esta posición 20 segundos en cada pierna. Repetirla una o dos veces más. (**Anexo B-4**).

Apoyarse en una barra o su equivalente, dejar caer el cuerpo mientras flexiona ligeramente las piernas. Al terminar, mantenga siempre las rodillas flexionadas. Mantener esta posición durante 20 segundos. (**Anexo B-5**).

Con los pies apoyados hacia el frente, habrá bien las piernas y agacharse apoyando ambas manos a los lados del pie que esta al frente. El nadador debe mantener la cabeza por encima de la rodilla delantera y presionar las caderas hacia abajo y mantener esta posición durante 10 segundos a cada lado. (**Anexo B-6**).

Apoyarse en las rodillas y en las manos. Las manos hacia atrás con los pulgares hacia fuera y mantener las palmas de las manos bien apoyadas en el suelo y empujar el cuerpo hacia atrás. Mantenga esta posición por 15 segundos y repetirla una vez más. (**Anexo B-7**).

El nadador debe apoyar una de las piernas, flexionada, en un soporte que tiene que ser a la altura de las caderas. Con las manos en la cintura, el atleta debe de procurar sentir un estiramiento de la parte inferior del muslo. Lentamente, ir aproximando el tronco de la pierna apoyada. Al hacerlo mantener la pierna apoyada y hacer 10 segundos con cada pierna. (**Anexo B-8**).

De espaldas, con las piernas flexionadas y las manos por detrás de la cabeza, a la altura de las orejas. Levantar la cabeza con los brazos, sin separar la espalda del suelo, y mantener esta posición por 10 segundos. Regresar a la posición inicial y repetirla dos o tres veces más. El nadador sentirá un estiramiento de la nuca, el cual se prolonga hasta la raíz de la columna cervical, entrando un poco a la dorsal. Este ejercicio ayuda a reducir la tensión que es muy frecuente en esta parte del cuerpo. **(Anexo B-9).**

De espaldas estirar el cuerpo por completo y relajarse. Repetir tres veces el movimiento y mantener el cuerpo estirado, por 5 segundos por vez. **(Anexo B-10).**

Empujar la rodilla con ambas manos con dirección al pecho. Procurar sentir la columna bien apoyada al plano horizontal. Relajarse bien y vaya aumentando gradualmente la presión a dirección al pecho y mantener esta posición durante 10 segundos a cada lado. Repetirla 1 ó 2 veces más con cada pierna. **(Anexo B-11).**

Abrir las piernas un poco por debajo de las rodillas y empujarlas con dirección al pecho, forzando al mismo tiempo la cabeza en dirección con las rodillas y mantener esta posición durante 30 segundos. **(Anexo B-12).**

Con las manos por detrás de la cabeza y los codos apoyados en sentido horizontal, cruzar las piernas y forzar hacia abajo la pierna cruzada y oponer cierta resistencia con la otra y mantener esta posición por 15 segundos a cada lado. Repetir una vez más con cada pierna. **(Anexo B-13).**

Cruzar la pierna izquierda sobre la derecha y colocar el pie a la altura de la rodilla, mover el brazo izquierdo y apoyar la mano más atrás. Colocar el codo derecho por el lado exterior de la rodilla izquierda y mantener el brazo y la mano derechos hacia abajo a lo largo del muslo. Girar lentamente la cabeza hacia atrás, observando por encima del hombro izquierdo. Al mismo tiempo mantener la rodilla estacionada, forzarla con el codo, sin permitir que se salga de esa posición. Mantener esta posición 15 segundos a cada lado. **(Anexo B-14).**

Elevar una de las piernas, flexionada a 90 grados, hasta obtener el límite máximo de las caderas. Hacer 10 repeticiones con cada pierna. **(Anexo B-15).**

Con las manos en las caderas elevar lateralmente una pierna, extenderla hasta el límite máximo permitido por las caderas. Hacer 10 repeticiones con cada pierna. **(Anexo B-16).**

Eleve una de las piernas flexionada a 90 grados, y mover al mismo tiempo el pie y la pierna hacia adentro, en un arco aproximado de 45 grados, haciendo que la cadera gire hacia fuera. Hacer 10 repeticiones con cada pierna. **(Anexo B-17).**

Elevar hacia el frente una de las piernas, extenderla a una altura aproximada de 45 grados, con la punta del pie apuntado hacia fuera y girarla simultáneamente hacia el respectivo lado, en un arco también de 45 grados. Hacer 10 repeticiones con cada pierna.

Todo lo anteriormente descrito, es lo que un nadador tiene que realizar para prepararse de manera adecuada y realizar su disciplina de una manera óptima y obtener así los resultados deseados.

A pesar que los atletas se preparen adecuadamente, y aún peor si no realizan una preparación previa adecuada, antes de realizar su disciplina deportiva es frecuente que sufran lesiones, las cuales deben tener un tratamiento adecuado y una rehabilitación para obtener la recuperación completa de las lesiones.

7.6 La Lesión Deportiva.

La lesión aguda en los tejidos blandos produce lesiones vasculares celulares, químicas que conducen a hemorragias, hinchazón y dolor, lo que acompaña de pérdida de funcionalidad.

La lesión celular provoca la liberación de mediadores químicos como la histamina, bradiquinina y las prostanglandinas, lo que motiva al aumento de la permeabilidad celular y la vasodilatación en capilares. El volumen intracapilar y la presión causan la extravasación del fluido hacia el tejido intersticial, lo que se continúa con una respuesta celular de exudados que provoca la inflamación en los tejidos blandos.

La cantidad de edema, inflamación, es proporcional a la extensión de la lesión, por lo que es muy importante controlar ésta, ya que nos sirve para conocer y reducir el tiempo de recuperación.

La cantidad de cicatriz con relación a la reparación del tejido primario depende del tipo de célula y de tipo de lesión. La duración de la recuperación de la cicatrización está también afectada por la cantidad de tejido inflamatorio y por la respuesta inflamatoria que se puede prolongar hasta dos semanas.

En toda lesión hay dolor. Su percepción se modula por nuestros transmisores y, por tanto, su alivio se puede producir por la inhibición de las conducciones que estimulan el dolor. Debemos tener en cuenta que el dolor se perpetúa por la lesión de los tejidos blandos por la respuesta inflamatoria y también por la contracción involuntaria del músculo esquelético como respuesta al dolor. El espasmo muscular persistente, con aumento relativo de isquemia en el área de lesión, facilita la actividad nociceptora inducida por los mediadores químicos.

La lesión viene seguida de una inmovilidad, lo que añade complicaciones por aumento de contracturas en articulaciones, atrofia muscular, afectación de la función cardiovascular.

La movilización precoz se ha de realizar lo más pronto posible con el objeto de disminuir los efectos de la inmovilidad y evitar un largo período de rehabilitación. Se ha demostrado que existe un marcado aumento en la cicatrización utilizando movilizaciones pasivas continuas en comparación con actividades intermitentes de movimientos o inmovilizaciones tras la lesión.

El reposo o la inmovilización o proteger una articulación lesionada al movimiento, disminuye la cantidad de lesión y protege el área lesionada de mecanismos posteriores traumáticos. De todos modos se preconiza la movilización precoz con el objeto de evitar efectos adversos originados por la inmovilización prolongada, rigidez y contracturas en partes blandas.

7.7 La Rehabilitación en el Deportista

La rehabilitación es importante dentro de la medicina del deporte, sobre todo como acción terapéutica.

La medicina del deporte tiene como directriz fundamental la selección de deportistas; la orientación a los técnicos desde el punto de vista médico con el objeto de que ajusten los entrenamientos a las posibilidades de cada uno; el tratamiento de la patología que cada deporte origina y su rehabilitación.

En los últimos tiempos la extensión del ejercicio físico y el deporte han aumentado considerablemente, lo que multiplica la patología lesional por el ejercicio enmarcándose y siendo necesaria la rehabilitación en el deporte.

En rehabilitación es necesario conocer los distintos deportes, los gestos deportivos, la fisiología del ejercicio, los riesgos que la sobre sollicitación conlleva, en síntesis el origen de la patología deportiva.

Fase de Rehabilitación

La fase de rehabilitación se dirige a restaurar la función neuromuscular normal, con inclusión de la fuerza, endurecimiento, propiocepción y la habilidad de cada deportista en su deporte.

Hemos comentado que la inmovilización produce problemas importantes para la recuperación. Cada día de la inmovilización en el hombro origina una pérdida de la fuerza del 1 al 5%; la atrofia muscular, sobre todo del vasto interno.

Flexibilidad.

La flexibilidad se puede definir como la normal movilidad de articulaciones y partes blandas en respuesta a los movimientos activos y pasivos. Hoy en día en

medicina deportiva y en el entrenamiento deportivo se utilizan las técnicas de estiramiento con el objeto de evitar lesiones.

Las estructuras de las partes blandas del aparato locomotor están formadas por fibras de colágena que tienen propiedades viscoelásticas y éstas permiten deformaciones plásticas tras estiramientos musculares, dependiendo de la intensidad, frecuencia y duración.

Propiocepción.

El objetivo de la rehabilitación es conseguir una reeducación neuromuscular que restaure la máxima función física. Es importante la elasticidad, el endurecimiento el trabajo de fuerza; no obstante, la necesidad de mejorar los niveles de la coordinación nos hace pensar en la importancia de una actuación sobre los mecanismos de control neuromuscular.

Prevención.

La rehabilitación en el deportista lesionado no es completa si no tenemos en cuenta la prevención de futuras lesiones. El análisis de factores biomecánicos, uso de órtesis, vendajes especiales y equipamiento correcto; lo que previene las lesiones y disminuye la cronicidad de lesiones preexistentes.⁶

⁶ Fuente: FREIWALD, J: Prevención y rehabilitación en el deporte. Barcelona: Editorial Hispano- Europea, 1994.

Fuente: GONZALEZ ITURRI, JJ., et al.: Rehabilitación y deporte. Colección Monografías FEMEDE, 2, 1991.

Fuente: GONZALEZ ITURRI, JJ.: Tratamiento y rehabilitación en las lesiones del atleta. Colección Monografías FEMEDE, 4, 1994.

VII. DISEÑO METODOLOGICO

La investigación se realizará con los atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación * (FSN) que practican los entrenamientos en el Complejo para Deportes Acuáticos "El Polvorín", la cual se efectuará en el período comprendido de enero a diciembre del 2003.

8.1 Tipo de Estudio

La investigación es una serie descriptiva de casos y controles.

Definición de poblaciones.

Población Total: esta conformada por todos los atletas de las 37 Federaciones del Instituto Nacional de los Deportes, constituídas por un conglomerado de 21,535 atletas.

Población Base: constituída por los atletas de Alto Rendimiento de las 37 Federaciones, conformada por 198 atletas. (116 hombres y 82 mujeres).

Población Diana: formada por 21 atletas de la Federación Salvadoreña de Natación.(9 hombres y 12 mujeres).

Tipo de muestreo.

Muestreo no Probabilístico.

Muestra: debido a que nuestra población de trabajo, solo esta constituida por los 21 atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, constituida por 9 atletas masculinos y 12 femeninos. Nuestra población total será la muestra de estudio.

8.2 Definición de Caso.

Caso: Atleta de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, que se lesionaron en el período de enero a diciembre del 2003.

Control: Atleta de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, que no se lesionaron en el período de enero a diciembre del 2003.

8.3 Variables.

- **VARIABLE INDEPENDIENTE:**

Factores del entrenamiento que influyen en el apareamiento de lesiones.

- **VARIABLE DEPENDIENTE:**

Lesiones que sufren los atletas.

8.4 Operacionalización de variables.

Variable	Indicadores	Instrumento
Período de Entrenamiento	<ul style="list-style-type: none"> a) General. b) Específico. c) Competitivo. d) Compensatorio. 	Pregunta 1
Región anatómica que más frecuentemente se lesionan.	<ul style="list-style-type: none"> a) Hombro. b) Espalda. c) Pierna. d) Rodilla. e) Tobillo. 	Pregunta 2
Número de lesiones.	<ul style="list-style-type: none"> a) Una vez. b) Dos veces. c) Tres veces. d) Ninguna. 	Pregunta 3
Realización completa de la Técnica	<ul style="list-style-type: none"> a) conteo de brazada b) Salto c) Rompimiento de agua d) Caer en flecha e) Todas. 	Pregunta 4A y 4B.
Realización completa de Medidas Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> a) Calentamiento b) Flexibilidad c) Ambas 	Pregunta 5A y 5B

Referirse a encuesta en pagina65

8.5 Metodología.

Esta investigación se llevará a cabo en las instalaciones del Complejo para deportes Acuáticos "El Polvorín", en donde se abordarán a cada uno de los Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, en el período del 1° al 15 de octubre del 2003. Donde se solicitará que respondan a los instrumentos (cuestionario) que se aplicarán con previa explicación del propósito del mismo, para esta investigación y con total consentimiento de los nadadores y su entrenador.

Además se trabajará con el Departamento de Medicina Deportiva, donde se proporcionará los expedientes de cada nadador, y se consultará previamente con el director de Medicina Deportiva. Se extraerá de los expedientes clínicos, los diagnósticos de las lesiones de los nadadores, al final de cada trimestre del año 2003.

8.6 Metodología de Análisis.

Los datos obtenidos a través de los expedientes clínicos y el cuestionario, serán tabulados a través del programa de computación Excel.

Con los datos se realizará una línea de tiempo, donde se incluirá nuestra muestra, constituida por 21 atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación. En esta línea de tiempo, también irán incluidos los diferentes planes de entrenamiento, que están constituidos por dos grandes macrociclos: el primero que vá del 6 de enero al 12 de julio del 2003 y, el segundo del 14 de julio al 31 de diciembre del 2003. Cada uno de estos macrociclos, se subdividen en cuatro períodos, a saber: general, específico, competitivo y compensatorio.

Además se caracterizarán a los nadadores, en lesionados y no lesionados y, según edad (12 a 17 años y 18 a 23 años) y sexo (Tabla 1) ; clasificándose en

cuál período del entrenamiento se lesionaron y la cantidad de veces que se lesionaron en dicho período de tiempo (Tabla 3 A).

Se identificarán en cuál período del entrenamiento se lesionan más los nadadores según el género y en cuál rango de edad se encuentran. (Tabla 3 B).

Con el objeto de identificar cuál técnica de entrenamiento los nadadores realizan inadecuadamente cuándo se lesionan o no, según su edad y género, como se mostrará en la Tabla 4 A y 4B.

Se identificarán finalmente los atletas según edad y género, lesionados y no lesionados que realizan en una forma completa o incompleta las medidas preventivas (Tabla 5 A y 5 B). Y se identificarán los estilos que cada nadador practica, en relación a la localización de las lesiones.(Tabla 6 A y 6B).

En nuestra investigación utilizaremos el método estadístico de Chi, Correlación Q de Kendall y estadístico de Fisher. A través de las siguientes fórmulas y el programa de Epi Info 6.0. Es importante destacar que debido a que nuestra muestra es muy pequeña al aplicar el estadístico de Chi, se obtienen valores menores al valor teórico esperado (3.84), no demostrando ninguna relación entre las variables. Al aplicar la Correlación Q de Kendal se obtienen valores menores a 0.5 demostrando poca correlación entre variables como lo mostraremos en el siguiente ejemplo. Por lo cual se aplicara el estadístico de Fisher para el análisis de resultados obtenidos.

Tabla de contingencia

Técnica	Lesionados	No lesionados
Femenino	A 9	B 3
Masculino	C 6	D 3

$$n_1 = 9 + 3 = 12$$

$$n_3 = 9 + 6 = 15.$$

$$n_2 = 6 + 3 = 9$$

$$n_4 = 3 + 3 = 6.$$

$$N = 21 \quad (\text{Total de atletas}).$$

Correlación Q de Kendall.

$$Q = \frac{AD - BC}{AD + BC}$$

$$Q = \frac{(9)(3) - (3)(6)}{(9)(3) + (3)(6)} = \frac{27 - 18}{27 + 18} = \frac{9}{45} = 0.2$$

$$\chi^2 = \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

$$A = \frac{(n_1)(n_3)}{N}$$

$$B = \frac{(n1)(n4)}{N}$$

$$C = \frac{(n2)(n3)}{N}$$

$$D = \frac{(n2)(n4)}{N}$$

$$A = \frac{(12)(15)}{21} = \frac{180}{21} = 8.57$$

$$B = \frac{(12)(6)}{21} = \frac{72}{21} = 3.42$$

$$C = \frac{(9)(15)}{21} = \frac{135}{21} = 6.42$$

$$D = \frac{(9)(6)}{21} = \frac{54}{21} = 2.57$$

Tabla Chi

	Fo	Fe	(Fo-Fe)	(Fo-Fe)²	(Fo-Fe)/Fe
A	9	8.57	0.43	0.184	0.02
B	3	3.42	0.42	0.176	0.05
C	6	6.42	0.42	0.176	0.027
D	3	2.57	0.43	0.184	0.07
				Total	0.1685

IX. PRESENTACION Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

A través de la siguiente investigación, la cual esta basada en los factores del entrenamiento que influyen en el aparecimiento de las lesiones del aparato locomotor, atendidos en la Federación Salvadoreña de Natación, en el período comprendido de enero a diciembre del 2003.

Dentro de los resultados obtenidos, se tiene:

Atletas de alto rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, lesionados y no lesionados, según edad y género.-

TABLA 1 – A

<u>Atleta</u>	<i>12 – 17 Años</i>					<i>18 – 23 Años</i>					<u>Totales</u>	<u>%</u>
	<u>F</u>	<u>%</u>	<u>M</u>	<u>%</u>	<u>Total</u>	<u>F</u>	<u>%</u>	<u>M</u>	<u>%</u>	<u>Total</u>		
Lesionado	8	66 %	4	33 %	12	1	33 %	2	66 %	3	15	71.4%
No Lesionado	3	50 %	3	50 %	6	-	-	-	-	0	6	28.5%
Totales	11	61 %	7	39 %	18	1	-	2	-	3	21	100%

Fuente: Expedientes clínicos del Departamento de Medicina Deportiva

Se puede observar que el porcentaje para nadadores lesionados en un 66% corresponde al género femenino y un 33% al masculino del rango de 12 a 17 años, representando este grupo a la mayoría de población en estudio.

Obteniendo un 50 % para nadadores no lesionados, tanto femeninos como masculinos concluyendo que en este rango de edad (12 a 17 años), es el género femenino el más afectado (66%) , en una relación de riesgo de dos veces más respecto al género masculino.

Además en el rango de edades de 18 a 23 años, es mínimo el porcentaje de atletas lesionados, reoptándose un 33% por el género femenino y un 66% para el masculino.

TABLA 1B. Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, en rango de edad de 12 a 17 años, lesionados y no lesionados, en base a su género.

Género / Lesión	Lesionado	No lesionado	
F	8	3	11
M	4	3	7
	12	6	18

Fue
nte:

Expedientes Clínicos del Departamento de Medicina Deportiva del INDES.

Estudio de Atletas lesionados y no lesionados, en el rango de edad de 12 a 17 años con relación a su género.

Proporción de exposición

Entre Lesión 66.67/100

Entre Género 50.00/100

Test de significación

Valor-p una-cola (Fisher): 0.427602

Análisis: como el valor obtenido de Fisher es mayor de 0.05 se puede concluir que no existe asociación entre el género de los atletas y que estos se lesionen, o no se lesionen.

TABLA 1C. Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, en rango de edad de 18 a 23 años, lesionados en base a su género.

Género / Lesión	Lesionado	No lesionado	
F	9	3	12
M	6	3	9
	15	6	21

Fuente: Expedientes Clínicos del Departamento de Medicina Deportiva del INDES.

Estudio de Atletas lesionados y no lesionados, en el rango de edad de 18 a 23 años con relación a su género.

Proporción de exposición

Entre Lesión 60.00/100

Entre Género 50.00/100

Test de significación

Valor-p una-cola (Fisher): 0.523220

Análisis: como el valor obtenido de Fisher es mayor de 0.05 se puede concluir que no existe asociación entre el género de los atletas y que estos se lesionen.

TABLA 2A.

Atletas de alto rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación lesionados, según región anatómica lesionada.

<i>Edad</i> <i>Genero</i>	<i>Hombro</i>	<i>Espalda</i>	<i>Rodilla</i>	<i>Pierna</i>	<i>Tobilla</i>
1. 19 F				1 ³ , 2	3
2. 16 F	1 ² , 2				
3. 16 M	1 ² , 2				
4. 23 M	1				
5. 17 F	1 ² , 2				
6. 16 M	1				
7. 13 F		1 ²	2		
8. 16 F	2	1 ²			
9. 17 F	1				
10.16 F					1
11.15 M	1				
12.13 F	1				
13.18 M				1	
14.17 M			1		
15.13 F			1		

Fuente : Expedientes clínicos del Departamento de Medicina Deportiva.

TABLA 2B1. Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación lesionados, clasificados según la región anatómica afectada, en base a su género.

Género / Región anatómica.	Hombro / Espalada	Miembro inferior	
F	6	3	9
M	4	2	6
	10	5	15

Fuente: Expedientes Clínicos del Departamento de Medicina Deportiva del INDES

Estudio de los Atletas de región anatómica lesionada en relación a su género.

Proporción de exposición

Entre Región Anatómica Lesionada 60.00/100

Entre Género 60.00/100

Test de significación

Valor-p una-cola (Fisher): 0.706294

Análisis: como el valor obtenido de Fisher es mayor de 0.05 se puede concluir que no existe asociación de los atletas lesionados de la FSN, con respecto a la región anatómica que más frecuentemente se lesionan y el género de los atletas.

Atletas de alto rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, con lesiones distribuidas, según edad y género.

TABLA 2 B

<i>Región Anatómica</i>	<i>F</i>	<i>%</i>	<i>M</i>	<i>%</i>	<i>TOTAL</i>	<i>F</i>	<i>%</i>	<i>M</i>	<i>TOTAL</i>	<i>TOTALES</i>	<i>%</i>
Hombro	4	57%	3	43%	7			1		8	53.33%
Espalda	2	100%			2					2	13.33%
Rodilla	1	50%	1	50%	2					2	13.33%
Pierna					0	1		1		2	13.33%
Tobillo	1	100%			1					1	6.6%
Totales	8		4		12	1		2	3	15	

Fuente: Expedientes clínicos del Departamento de Medicina del INDES.

Se reporta que el mayor porcentaje de las lesiones totales es 53.33% que corresponden al hombro. El total de atletas que se lesionaron el hombro es el 87.5 % y que se encuentra en el rango de edades de 12 a 17 años y el 12.5 % de 18 a 23 años.

Siendo de suma importancia destacar que el 57% de nadadores lesionados en el hombro son de género femenino y que el 43% género masculino.

Dentro del porcentaje total el 13.3 % corresponde a espalda, rodilla y pierna respectivamente y un 6.6% corresponde a tobillo.

Atletas de alto rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, lesionados y no lesionados en los planes de entrenamiento. TABLA 3A.

<i>Atletas</i>	<i>P. Genero</i>	<i>P. Especifico</i>	<i>P. Competitivo</i>	<i>P. Compensación</i>	<i>P. General</i>	<i>P. Especifico</i>	<i>P. Competitivo</i>	<i>P. Compensación</i>
S E	<i>Genero</i> -22 <i>Marzo</i>	<i>24 Marzo-3 ayo</i>	<i>5 Mayo – 5 Julio</i>	<i>7 Julio - 12 Julio</i>	<i>14 Julio – 13 Sept</i>	<i>15 Sept – 18 Oct</i>	<i>20 Oct – 20 Dic</i>	<i>12 Dic – 31 Dic</i>
1. 19 F			•		Δ		❖	
2. 16 F							• Δ	
3. 16 M			•		Δ			
4. 15 F	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5. 23 M			•					
6. 17 F					•	Δ		
7. 16 M					•			
8. 13 F						•	Δ	
9. 16 F			•				Δ	
10. 17 F	•							
11. 13 F	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
12. 16 F	•							
13. 16 M	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
14. 15 M							•	
15. 13 F	•							
16. 17 M	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
17. 18 M							•	
18. 17 F	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
19. 17 M							•	
20. 13 F						•		
21. 16 M	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- 1 vez
- ❖ 2ª vez
- Δ 3ª vez
- Px Sano

mento de Medicina del INDES.

Atletas de alto rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación lesionados, en los diferentes planes de Entrenamiento, según su género.

TABLA 3. B

<i>Periodo</i> <i>Genero</i>	<i>P. Genero</i>	<i>P. Especifico</i>	<i>P. Competitivo</i>	<i>P. Compensación</i>	<i>Totales</i>
Femenino	4 (80%)	2 (100%)	3 (37.5%)	0	9
Masculino	1 (20%)	0	5 (62.5%)	0	6
Totales	5	2	8	0	15

Fuente: Expedientes clínicos del Departamento de Medicina del INDES.

Se puede observar que del total de atletas lesionados en el período general es del 80% que corresponde al género femenino y un 20% al masculino; además en el período competitivo el 62.5% corresponde al género masculino y el 37.5% al femenino. El período específico el 100% es del género femenino y en el período compensatorio no se observan lesiones, debido a que este es un período de descanso activo.

Atletas de Alto Rendimiento de la FSN que durante el año 2003, sufrieron lesión y realizaron las siguientes técnicas. De entrenamiento, en forma completa (según edad y género)

TABLA 4 A

Técnica		Conteo de Brazada	Salto	Rompimiento de Agua	Caer en Flecha	Ninguna
Genero	Edad					
1)	19 F			X		
2)	16 F	X				
3)	16 M	X				
4)	23 M					X
5)	17 F	X				
6)	16 M					X
7)	13 F	X				
8)	16 F				X	
9)	17 F					X
10)	16 F			X		
11)	15 M				X	
12)	13 F				X	
13)	18 M			X		
14)	17 M		X			
15)	13 F		X			
Totales		4	2	2	3	3
Porcentaje		27%	13%	13%	20%	20%

Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la FSN

Atletas de Alto Rendimiento de la FSN que no se lesionaron y realizaron las técnicas de entrenamiento según edad y género

TABLA 4 B

Edad		Genero	Conteo de Brazada	Salto	Rompimiento de Agua	Caer en Flecha	Todas
1)	15	F					X
2)	13	F				X	
3)	16	M					X
4)	17	M					X
5)	12	F	X				
6)	16	M					X
Totales			1	-	-	1	4
Porcentaje			16.6%	-	-	16.6%	66.6%

Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la FSN

Se observa que los nadadores de Alto Rendimiento, realizaron en un 16.6% mal las técnicas de “Conteo de Brazada” y “Caer en Flecha” respectivamente. Se observa un 66.6% de los nadadores que no se lesionaron y realizaron la técnica de forma adecuada y completa.

Atletas de Alto Rendimiento de la FSN, lesionados y no lesionados que realizaron en una forma adecuada y /o inadecuada la técnica de entrenamiento

TABLA 4 AB

		Lesionados					No Lesionados					
Edad /Sexo Tec.de entrenamiento	12 – 17 años				Total	18 – 23 años		12 – 17 años			18 – 23 años	
	F		M			F	M	F	M		F	M
Conteo Brazada	3	75%	1	25%	4			1	100%		1	
Salto	1	50	1	50	2							
Romp. Agua	1	100			1	1	1					
Caer en flecha	2	67%	1	33%	3			1	100%		1	
Todas								1	25%	75%	3	4
Ninguna	1	50%	1	50%	2		1					

Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la FSN

Se observa que los nadadores de Alto Rendimiento realizaron de una forma inadecuada el “Conteo de Brazada” en un 75% que corresponde al género femenino en el rango de 12 a 17 años y solamente un 25% para género masculino.

La otra parte de la técnica “Caer en flecha “que es realizada en forma inadecuada, corresponde a un 67% para género femenino y un 33% para masculino. El “Salto” es realizado en una forma inadecuada un 50% para ambos sexos. La otra parte de la técnica “Rompimiento de Agua” el 100% de las nadadoras lo realizan inadecuadamente.

TABLA 4 AB1. Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, lesionados y no lesionados, que realizaron técnicas de entrenamiento en forma adecuada y/o inadecuada.

técnica / lesión	lesión	No lesionado	
Adecuado	3	4	7
No adecuado	12	2	14
	15	6	21

Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación.

Estudio de Atletas lesionados y no lesionados en relación a las técnicas de entrenamiento

Proporción de exposición

Entre Lesión 20.00/100

Entre Técnica de Entrenamiento 66.67/100

Test de significación

Valor-p una-cola (Fisher): 0.064241

Análisis: como el valor obtenido de Fisher es mayor de 0.05 se puede concluir que no existe asociación de los atletas que se lesionan y no lesionados de la FSN, con respecto a sí realizaron la técnica de entrenamiento en forma adecuada o inadecuada.

TABLA 4 AB2. Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, que realizaron técnicas de entrenamiento adecuadas y/o inadecuadas en base a su género

género / técnica	adecuada	inadecuada	
F	2	10	12
M	5	4	9
	7	14	21

Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación.

Estudio de Atletas en relación técnicas de entrenamiento y su género.

Proporción de exposición

Entre Técnica de Entrenamiento 28.57/100

Entre Género 71.43/100

Test de significación

Valor-p una-cola (Fisher): 0.080495

Análisis: como el valor obtenido de Fisher es mayor de 0.05 se puede concluir que no existe asociación de los atletas que se lesionan y no lesionados de la FSN, con respecto a sí realizaron la técnica de entrenamiento en forma adecuada o inadecuada en base a su género.

Atletas de Alto Rendimiento de la FSN, lesionados y no lesionados que realizaron medidas preventivas según edad y género

TABLA 5 AB

		Lesionados								No Lesionados							
Edad /Sexo Med. Pre	12 – 17 años				18 – 23 años				12 – 17 años				18 – 23 años				
	F		M		F		M		F	M		F		M			
Calentamiento	5	71%	2	29%	7	1	100%		1	100%						-	
Flexibilidad	2	66.6%	1	33.3%	3				1	100%						-	
Ambas	1	100%			1		3		1	25%	3	75 %				-	
Total	8				11		3		3		3						

Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la FSN

Se observa en la tabla de Atletas de Alto Rendimiento lesionados en el rango de edad de 12 a 17 años, el 71% corresponde al

Género femenino y un 29% al masculino, realizando únicamente el Calentamiento. Además el 66.6% corresponde al género femenino y un 33.3% al masculino, que realiza únicamente flexibilidad.

También en la tabla que corresponde a los Atletas de Alto Rendimiento de los no lesionados, se observa para el rango de edad de 12 a 17 años, que realizan ambas medidas preventivas que un 75% corresponde al género masculino y un 25% para género femenino.

Atletas de Alto Rendimiento lesionados que realizan medidas de preventivas, según edad y género

TABLA 5 A

Genero		Calentamiento	Flexibilidad	Ambas
Edad				
1) 19	F	X		
2) 16	F		X	
3) 16	M	X		
4) 23	M			X
5) 17	F	X		
6) 16	M		X	
7) 13	F	X		
8) 16	F	X		
9) 17	F		X	
10) 16	F			X
11) 15	M	X		
12) 13	F	X		
13) 18	M			X
14) 17	M			X
15) 13	F	X		
Totales		8	3	4
Porcentaje		53.3%	20%	26.6%

Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la FSN.

Se observa que los Atletas de Alto Rendimiento, realizan en un 53.3% la medida preventiva “Calentamiento” y un 20% “Flexibilidad”, en una forma aislada y únicamente un 26.6% de total realizan las medidas de manera completa.

Atletas de Alto Rendimiento de la FSN no lesionados y que realizaron medidas preventivas según edad y género

TABLA 5 B

Edad		Calentamiento	Flexibilidad	Ambas
Genero				
1)	15 F			X
2)	13 F	X		
3)	16 M			X
4)	17 M			X
5)	12 F			
6)	16 M		X	X
Totales		1	1	4
Porcentaje		17%	17%	6.66%

Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la FSN.

Los nadadores de Alto Rendimiento no lesionados, realizan la medida preventiva “Calentamiento” en un 17% y en igual porcentaje corresponde a flexibilidad. Entendiéndose cuando éstas son realizadas de manera aislada se considera que la medida preventiva se realiza incompletamente.

Un 66.6% corresponde a los nadadores que realizan las medidas preventivas de forma completa.

TABLA 5 AB1. Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, lesionados y no lesionados, que realizaron de forma completa y/o incompleta las medidas preventivas.

Medida preventiva/Lesión	Lesionado	No lesionado	
Completa	4	4	8
Incompleta	11	2	13
	15	16	21

Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación

Estudio de caso-control

Proporción de exposición

Entre casos 26.67/100

Entre controles 25.00/100

Test de significación

Valor-p una-cola (Fisher): 0.618094

Análisis: como el valor obtenido de Fisher es mayor de 0.05 se puede concluir que no existe asociación de los atletas que se lesionan y no lesionados de la FSN, con respecto a sí realizaron en forma completa e incompleta las medidas preventivas.

TABLA 5AB 2. Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación, que realizaron de forma completa y/o incompleta las medidas preventivas, según su género.

Género / Medida preventiva	Completa	Incompleta	total
F	2	10	12
M	6	3	9
TOTAL	8	13	21

Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación.

Estudio de Atletas en relación a las medidas preventivas y su género.

Proporción de exposición

Entre Medida Preventiva 25.00/100

Entre Género 76.92/100

Test de significación

Valor-p una-cola (Fisher): 0.029412

Análisis: como el valor obtenido de Fisher es menor de 0.05 se puede concluir que existe asociación de los atletas que se lesionan y no lesionados de la FSN, con respecto a sí realizaron en forma completa e incompleta las medidas preventivas según su género. Es decir que más atletas femeninas realizan de manera incompleta las medidas preventivas.

Nadadores de AR de la FSN lesionados, en base a Región Anatómica según Edad-Género.

Tabla. 6-A.

Reg. Anatómica	Edad- Estilo		Género-	Hombro	Espalda	M.InF.	
	19	Pecho	F			X	
	16	marip.	F	X			
	16	marip.	M	X			
	23	marip.	M	X			
	17	marip.	F	X			
	16	Libre.	M	X			
	13	Comb.	F		X		
	16	Libre.	F		X		
	17	marip.	F	X			
	16	Pecho.	F			X	
	15	Libre.	M	X			
	13	Libre.	F	X			
	18	Libre.	M	X			
	17	dorso.	M			X	
	13	dorso.	F			X	
				9	2	4	15
				60%	13%	26%	

Fuente : Expedientes clínicos del Departamento de Medicina Deportiva del INDES y preparador físico de los Atletas de Alto Rendimiento de la FSN.

Nadadores de AR de la F S N lesionados, en base a realización de Estilo de Natación según edad-género.

Tabla. 6-B.

Estilo.						
Edad- Género.		Pecho.	Dorso.	Libre.	Mariposa.	Combinado.
19	F	X				
16	F				X	
16	M				X	
23	M				X	
17	F				X	
16	M			X		
13	F					X
16	F			X		
17	F				X	
16	F	X				
15	M			X		
13	F			X		
18	M			X		
17	M		X			
13	F		X			
TOTAL.		2 13%	2 13%	5 33%	5 33%	1 6.6%

Fuente: Preparador físico de los Atletas de Alto Rendimiento de la FSN.

Nadadores de AR de la F S N lesionados, en base a realización de Estilo de Natación según edad –sexo y región anatómica.

Tabla. 6AB

NADADORES		HOMBRO				Y	ESPALDA			MIEMBRO				IMFERIOR				
Edad	Sexo	12-17 años				T	18-23 años			T	12-17 años				T	18-23 años		
		F	M				F	M			F	M		F		M		
Pecho											1	100%			1	1		1
Dorso											1	50%	1	50%	2			
Mariposa		3	75%	1	25%	4		1		1								
Libre		2	50%	2	50%	4		1		1								
Combinado		1	100%			1												

Fuente: Expedientes clínicos del Departamento de Medicina Deportiva del INDES y preparador físico de los Atletas de Alto Rendimiento de la FSN.

Los nadadores de Alto Rendimiento del rango de edad de 12 a 17 años y según región anatómica lesionada (hombro, espalda y miembro inferior) y su estilo de natación es el “Mariposa” un 75 % corresponde al género femenino y un 25% al masculino. para el estilo “Libre” corresponde el 50% para ambos sexos.

X. OBSERVACIONES

Al aplicar el Estadístico de Fisher a los resultados obtenidos con los Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación se pudo observar que solamente en la Tabla 5AB 2 se encontró un valor-p una cola de (Fisher) de 0.029412 cuando se relacionaron las variables de la realización de forma completa e incompleta de las Medidas Preventivas y el género de los nadadores. Con todo lo anterior podemos concluir que no es que las demás variables no tienen ninguna asociación sino que debido a lo pequeña que es la muestra no podemos aplicar este tipo de estadísticos a nuestro estudio.

XI. CONCLUSIONES

- A través de la siguiente investigación se puede concluir que los atletas que más se lesionaron el año 2003 son del sexo femenino y se encuentran en el rango de edades de 12 a 17 años.
- Podemos describir finalmente, que el periodo de entrenamiento en que las atletas femeninas más frecuentemente se lesionan, es el período competitivo debido al demandante esfuerzo físico que son sometidas las nadadoras durante las competencias.
- Se observó que los nadadores de Alto Rendimiento la región anatómica que más frecuentemente se lesionan es el hombro. Presentando éste tipo de lesión en mayor proporción las atletas femeninas que los atletas masculinos.
- Las Atletas de Alto Rendimiento del sexo femenino de la Federación Salvadoreña de Natación, cuando no cumplen de manera completa con la técnica adecuada de entrenamiento son más propensos a lesionarse que los atletas masculinos.
- Según los resultados obtenidos los nadadores de la federación salvadoreña de natación del sexo femenino y entre el rango de edades de 12 a 17 años, no realizan de manera completa las medidas preventivas, previa a la realización de la disciplina deportiva.

XII. RECOMENDACIONES

- Orientar a los Atletas de Alto Rendimiento de ambos sexos y de todas las edades de la Federación Salvadoreña Natación a través de sus entrenadores y equipo multidisciplinario de salud, de la importancia de realizar de manera adecuada y completa la técnica de entrenamiento y la ejecución de las medidas preventivas al realizar para evitar lesionarse.
- Se recomienda al Departamento de Medicina Deportiva del INDES y a la Federación Salvadoreña de Natación, crear un registro completo de las lesiones, en el cual no solamente sean descritas, sino se lleve un seguimiento de los controles, tratamiento y resolución de las mismas.
- Promover otra clase de estudios de lesiones deportivas o temas relacionados, a nivel no solo de los Atletas de Alto Rendimiento, sino del resto de federaciones que conforman al INDES, con el objeto de poder establecer estudios, en los cuales sea más factibles ampliar la población y por consiguiente la muestra de estudio y realizar de esta manera, no solamente estudios descriptivos sino también analíticos.

XIII. BIBLIOGRAFIA

- Becerro, Dr. J.F. Marcos, Santoja Gómez, Dr. R., 1996, "Olimpismo y Medicina Deportiva", E.U. IMPRESIÓN S.A.(Pág. 159-174 y 299-309).
- Freddie H. FU, David A. Stone, 2001, "Sports Injuries", USA Lippincott Williams & Wilkins, 2ª Edición, Pág. (733-744)
- Hollinshead, H. W., 1983. "Anatomía Humana", 3a Edición, Tomo II Ediciones HARLA, México. (Pág. 13-36; 97-104).
- Latros Ediciones, 1993, "Medicina Deportiva", Colombia EDIMSA 1ª Edición, Tomo II,(Pág. 5, 39, 65 y 82).
- Osvaldo Arsenio, 1998, "Manual de enseñanza y entrenamiento formativo técnico", 1a. Edición , Alemania.Tomo I.(Pág.39, 49-72).
- Polit Hungler, 2000, "Investigación Científica en Ciencias de la Salud, 6ª Edición, Editores Interamericana, México. (Pág. 90-92, 158-168)
- Rolf Mario Teucherz, 1993, "Prepárese Físicamente", Brasil, Editora Maltese 1ª. Edición, Tomo III, (Pág. 243-252).
- www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/
- Epi_Info/STAT CALC.EXE

XIV. ANEXOS

A.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

MES	ABR.				MAY.				JUN.				JUL.				AGO.				SEP.				OCT.				NOV.				DIC.				ENE.				FEB			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
ACTIVIDAD																																												
Reuniones de Grupo de Tesis		x		x		x		x		x		x		x		X		x		X		x		x		x		X		x		x		X		x		x		x				
Elección del Tema					X																																							
Entrega de Perfil													X																															
Entrega de Protocolo																	X																											
Reuniones de Grupo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Asesoría de Tesis		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X				
Recopilación de Trabajo de Campo			X	X											X	X											X	X							X	X								
Entrega de Trabajo																																												
Defensa de Tesis																																								X				

A.2 CUESTIONARIO

Entrevista realizada a los Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Trabajo de Investigación

“Factores del entrenamiento que influyen en el aparecimiento de Lesiones del Aparato Locomotor en los Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación en el Período de Enero a Diciembre 2003”

Edad:

Sexo:

1. ¿En cuál período de entrenamiento se lesionó?

- a) Período general.
- b) Período específico.
- c) Período competitivo.
- d) Período compensatorio.
- e) Ningún período.

2. Cuando se ha lesionado, ¿Cuál ha sido la región anatómica más frecuentemente afectada?

- a) Hombro.
- b) Espalda.
- c) Rodilla.
- d) Pierna.

e) Tobillo.

3. Durante el período comprendido de enero a diciembre del 2003

¿Cuántas veces se lesionó?

- a) Una vez.
- b) Dos veces.
- c) Tres veces.
- d) Ninguna.

4 A. Si no se ha lesionado, ¿Cuál técnica de entrenamiento ha realizado adecuadamente?

- a) Conteo de brazada.
- b) Salto.
- c) Rompimiento de agua.
- d) Caer en flecha.
- e) Todas.

4B. Cuando se lesionó, ¿Cuál técnica de entrenamiento realizó inadecuadamente?

- a) Conteo de brazada.
- b) Salto.
- c) Rompimiento de agua.
- d) Caer en flecha.
- e) Todas.

5A. Si no ha sufrido lesión, ¿Cuáles de las medidas preventivas realizó adecuadamente?

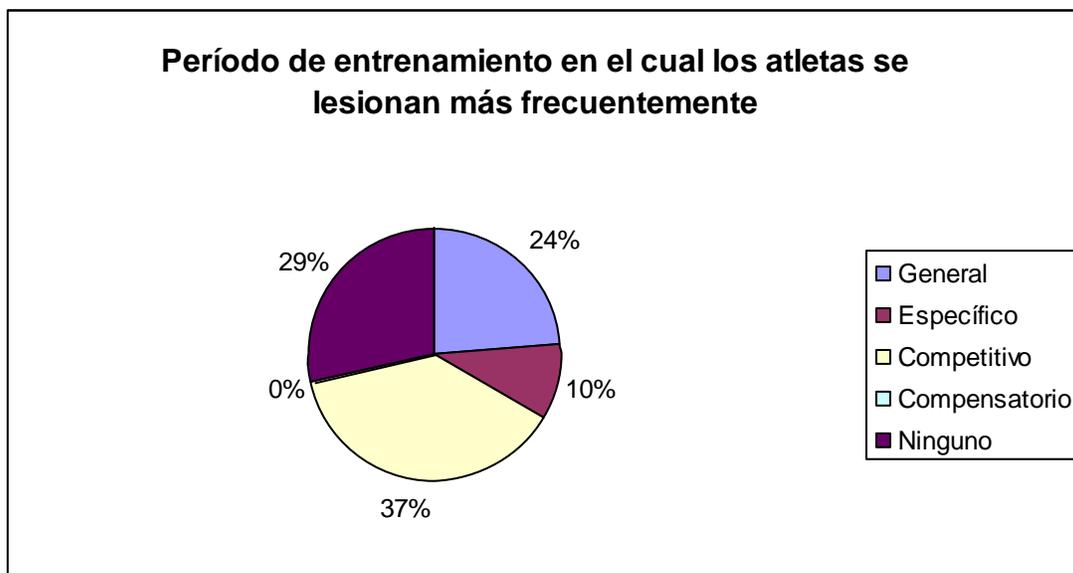
- a) Calentamiento.
- b) Flexibilidad.
- d) Todas.

5B. Cuando se lesionó, ¿ Cuáles medidas preventivas realizó inadecuadamente?

- a) Calentamiento.
- b) Flexibilidad.
- c) Todas.

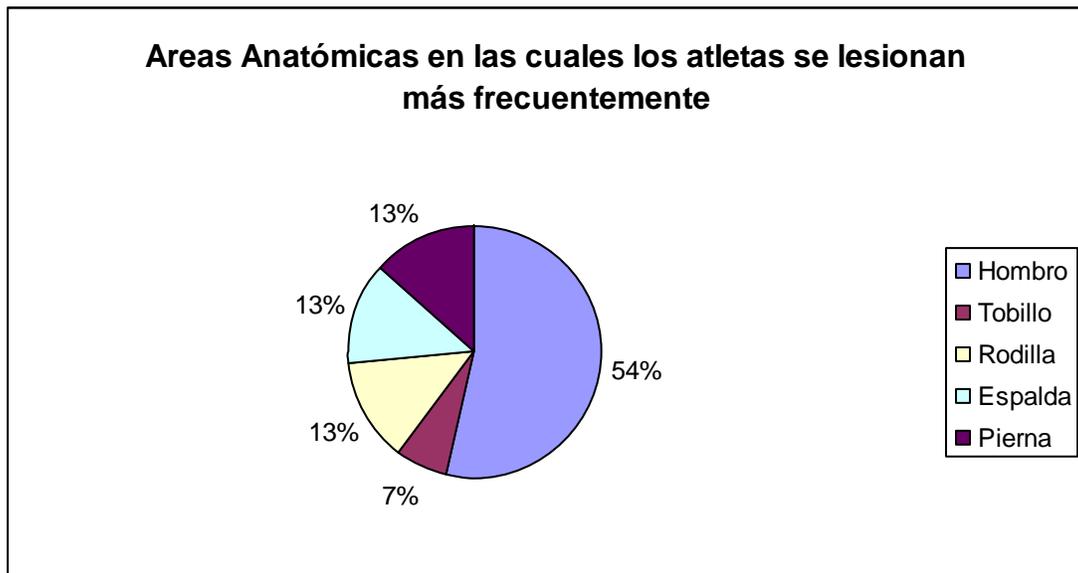
A.3 Presentación de Resultados.

a) GRAFICO 1.



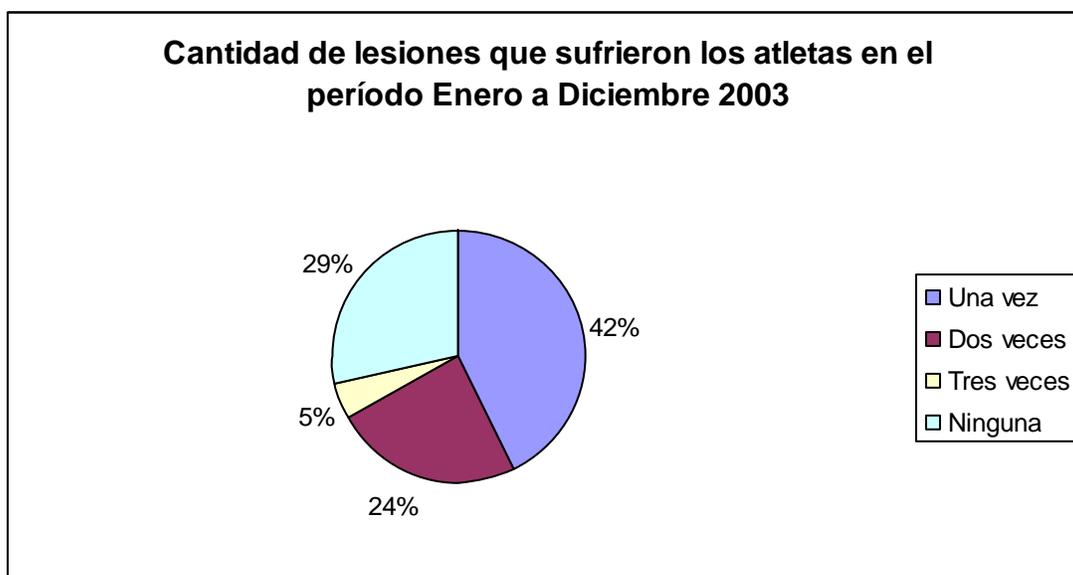
Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación.

b) GRAFICO 2.



Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación.

c) GRAFICO 3.



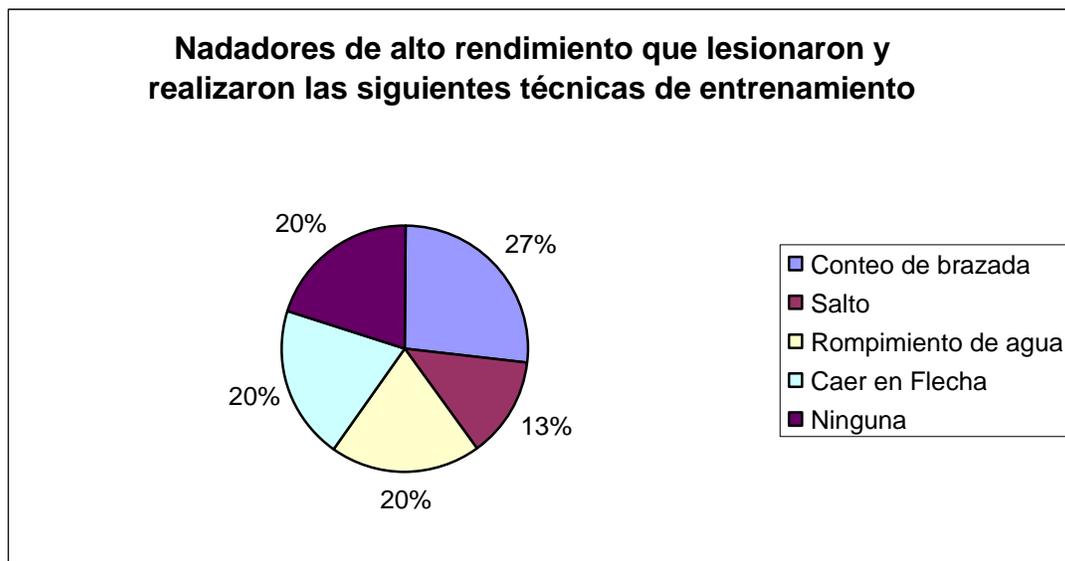
Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación.

d) GRAFICO 4 A.



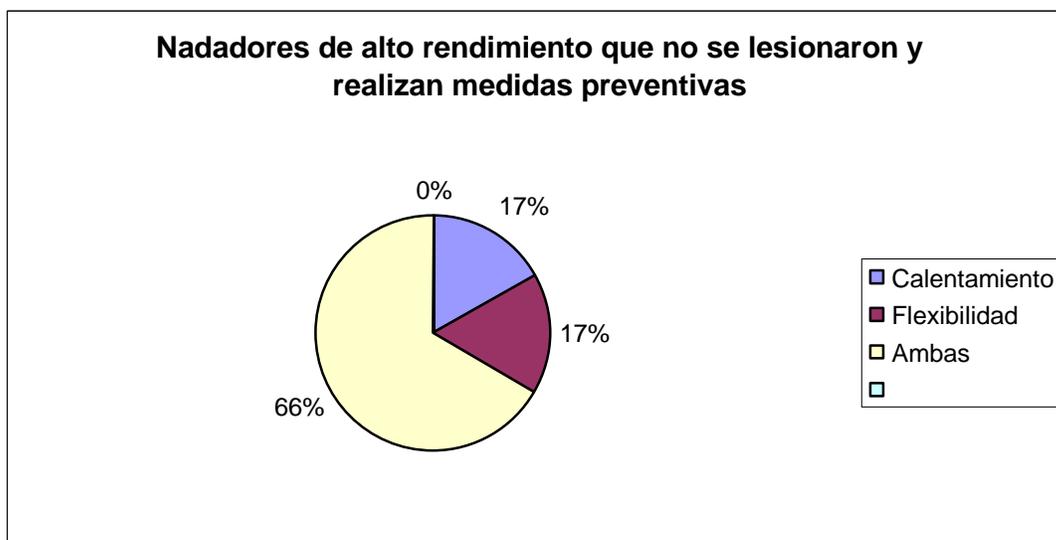
Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación.

e) GRAFICO 4 B.



Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación.

f) GRAFICO 5 A.



Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación.

g) GRAFICO 5B.



Fuente: Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación.

A.4 Preparación previa para realizar adecuadamente la natación.



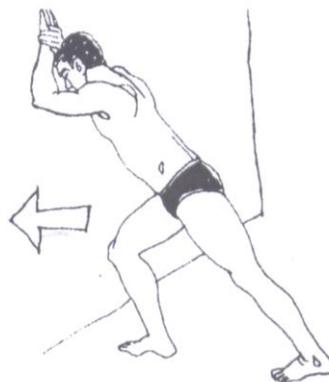
Anexo A-1



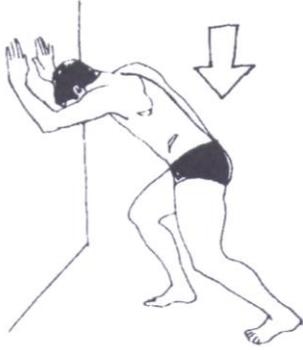
Anexo B - 1



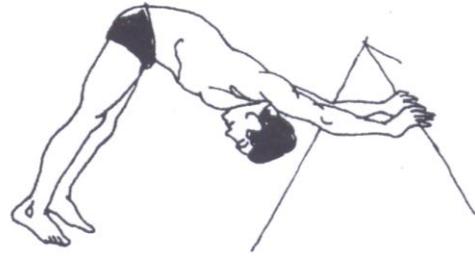
Anexo B - 2



Anexo B - 3



Anexo B - 4



Anexo B - 5



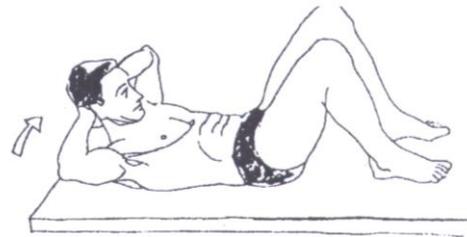
Anexo B - 6



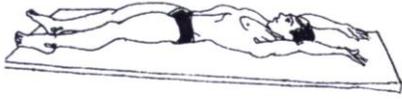
Anexo B - 7



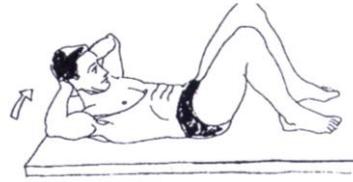
Anexo B - 8



Anexo B - 9



Anexo B - 10



Anexo B - 11



Anexo B - 12



Anexo B - 13



Anexo B - 14



Anexo B - 15



Anexo B - 16



Anexo B - 17

A.5 Clasificación de la Natación

Estilo	Distancia en Metros					
Libre	50 mts	100 mts	200 mts	400 mts	800 mts (femenino)	1,500 mts (Masculino)
Pecho, Mariposa Dorso	50 mts	100 mts	200 mts	-	-	-
Combinado	-	-	200 mts	400 mts	-	-

A.6 PRESUPUESTO	
MATERIALES	COSTOS
Papelería	
Papel Bond hojas	\$ 5.00
Lapiceros	\$ 2.00
Tonner para computadora	\$ 15.00
Fotocopias	\$ 15.00
Anillados	\$ 15.00
Empastado	\$ 50.00
Equipo	
Alquiler de computadora	\$ 30.00
Electricidad	\$ 30.00
Transporte	\$ 40.00
Refrigerio	\$ 20.00
Subtotal	\$ 222.00
Imprevistos (10 %)	\$ 50.00
Total	\$ 272.00

A.7 RECURSOS

Recursos:

- **RECURSOS HUMANOS**

Para la realización de la investigación se contó con:

- 21 Atletas de Alto Rendimiento de la Federación Salvadoreña de Natación.

- El entrenador, Lic. Oscar Moreno
- Asesor metodológico, Dr. José Miguel Arévalo
- Asesor de campo, Dr. Jorge Alberto Merino
- Médicos en año social de la carrera Doctorado en Medicina de la Universidad de El Salvador: Vianka Rodríguez y Matilde Olmedo.

- RECURSOS MATERIALES

Para la realización de la investigación se contó con los siguientes recursos:

- Computadora e impresora
- Papelería
- Lápices
- Lapiceros
- Scanner
- Cámara Fotográfica.
- Fotocopiadora.

Diagnóstico y Fecha de Consulta de Lesiones en Atletas de Alto Rendimiento en la Federación Salvadoreña de Natación .En el Período de Enero – Diciembre del 2003

Edad.	Sexo.	Fecha de Consulta	Diagnostico (s)
19 años.	F.	(a) 7 / Mayo /03. (b) 24 / julio /03. (c) 21/Noviembre / 03.	(a) Periostitis de 1/3 medio e inferior de tibia derecha. (b) Tendinitis de Cintilla Iliotibiar. (c) Esquinca de Tobillo Derecho.
16 años.	F.	(a) 2/Octubre/03. (b) 26/Noviembre/03.	(a) Tendinitis de Bicipital del Hombro Derecho. (b) Tendinitis del Manquito Rotador de Hombro Derecho.
16 años.	M	(a) 23/Mayo/03. (B) 10/Septiembre/03.	(a) Tendinitis de la Porción Larga del Bíceps Derecho. (b) Tendinitis Supraespinal de Hombro Derecho.
23 años	M	20 / Junio/03.	Tendinitis Bicipital de Hombro Derecho.
17 años	F	12/Septiembre/03.	(a) Tendinitis del Origen Infraespinal y Porción Larga del Bíceps. (b) Control.
16 años.	M	4/Septiembre/03.	Tendinitis Bicipital del Hombro Izquierdo.
13 años.	F	(a) 15/Octubre/03. (b) 16/Diciembre/03.	(a) Lumbregia Leve. (b) Tendinitis de Rodilla Izquierda.
16 años	F	(a) 4/Julio/03. (b) 11/Diciembre/03.	(a) Tendinitis de inserción del polo Inferior Rotula Derecha. (b) Lumbregia Leve.
17 años.	F	14/Febrero/03	Subluxación de Hombro Derecho.
16 años	F	5/Febrero/03.	Tendinitis Postraumal del Liquido Tobillo Derecho.
15 años	M	11/Noviembre/03.	Tendinitis del origen del xxx Trapecio Hombro Derecho.
13 años	F	20/Noviembre/03.	Tendinitis de la Porción Baja del Bíceps de Hombro Izquierdo.
18 años	M	18/Diciembre/03.	Miositis de 1/3 Medio de Cuadril XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
17 años	M	27/Noviembre/03	Tendinitis de Origen del Polo XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
13 años	F	25/Septiembre/03.	Trauma de Rodilla Izquierda.

A.8 GLOSARIO

Aparato Locomotor: esta conformado por todas las articulaciones del cuerpo, huesos, músculo tendones y ligamentos.

Atleta de Alto Rendimiento: se define como aquél que tiene alta calidad de rendimiento en su disciplina deportiva esta considerado en los tres primeros lugares del ranking a nivel centroamericano.

Calentamiento: medida preventiva necesaria para que el cuerpo se encuentre en estado apto para realizar la disciplina deportiva.

Conteo de brazadas: técnica de corrección de estilos; la acción acuática denominada empuje, tiene una trayectoria que generalmente se interpreta a través de un recorrido tridimensional.

Caer en flecha: parte de la corrección de técnica, es el salto del bloque de salida cuyo objetivo es obtener ventaja al salir de la misma.

Diseño Transversal: implica la obtención de datos en un momento específico. Los fenómenos por investigar se captan, según se manifiestan, durante un período de colecta de datos.

Estudio descriptivo: estudio no experimental, cuyo objeto es observar, describir y documentar aspectos de una situación que ocurre de manera natural y algunas veces proporciona el punto de partida para la generación de hipótesis o el desarrollo de una teoría.

Estilo Combinado: término que hace referencia a la práctica de los cuatro estilos existentes en natación.

Flexibilidad: Normal movilidad de la articulación y partes blandas en respuesta a movimientos activos y pasivos.

Lesión: Todo la injuria que es provocada al cuerpo.

Período general: Período en el cual el atleta de cualquier disciplina deportiva, tiene que alcanzar su forma deportiva óptima. Cuyo objetivo principal es el adquirir y aumentar capacidad aeróbica.

Período específico: ganar capacidad anaeróbica y a su vez lograr perfeccionamiento de la técnica

Período competitivo: es áquel en el cual el atleta es sometido a las competencias, poniendo al máximo todas sus capacidades físicas y técnicas.

Período compensatorio: es áquel en el cual el atleta desarrolla un descanso activo, realizando otro tipo de actividad física aeróbica..

Pelota medicinal: Es una pelota con un peso aproximado de 3 kilogramos, cuyo objetivo principal de uso es la creación de potencia y estimulación de fibras rápidas, que proporcionan mayor velocidad.

Población total: esta es considerada como la población general de atletas, que esta conformada por 21,535.

Población base: se define como aquélla población conformada por todos los atletas de Alto Rendimiento de las 37 federaciones del INDES, conformada por 198 atletas.

Población diana: conformada por los 21 nadadores de la Federación Salvadoreña de Natación.

Rompimiento de agua: es una parte integrante de la técnica, y consiste en el primer contacto con el agua, posterior al salto

Salto: salida, tirada, impulso que se genera desde los bloques de salida.

VASA: Instrumento con el cual se simulan los movimientos de brazada.