

**EVALUACION COGNOSCITIVA ACTUAL DE LOS FACTORES DE RIESGO EN  
LESIONES DE RODILLA APLICADA A NADADORES DEL ESTILO PECHO  
ENTRE LOS 14 Y 18 AÑOS DE LA LIGA DE NATACIÓN DEL ATLANTICO**

**MILENA ARREGOCES TAPIAS  
DINA GOMEZ MORALES  
JENNY MORA DIX  
MANUEL PEREZ ROYETH  
IRINA SUAREZ SOLANO**

**CORPORACIÓN EDUCATIVA MAYOR DEL DESARROLLO SIMÓN BOLÍVAR**

**FACULTAD DE FISIOTERAPIA**

**BARRANQUILLA D.E.I.P.**

**JUNIO 2004**

---

**EVALUACION COGNOSCITIVA ACTUAL DE LOS FACTORES DE RIESGO EN  
LESIONES DE RODILLA APLICADA A NADADORES DEL ESTILO PECHO  
ENTRE LOS 14 Y 18 AÑOS DE LA LIGA DE NATACIÓN DEL ATLANTICO**

**MILENA ARREGOCES TAPIAS  
DINA GOMEZ MORALES  
JENNY MORA DIX  
MANUEL PEREZ ROYETH  
IRINA SUAREZ SOLANO**

Proyecto de Grado para obtener el Titulo de Fisioterapeuta:

Asesor de contenido: Fisioterapeuta Claudia Rodríguez  
Rehabilitador Cardiovascular y Pulmonar

**CORPORACIÓN EDUCATIVA MAYOR DEL DESARROLLO SIMÓN BOLÍVAR  
FACULTAD DE FISIOTERAPIA  
BARRANQUILLA D.E.I.P.  
JUNIO 2004**

---

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

Presidente del Jurado

---

---

Jurado 1

---

Jurado 2

*A Dios por darme la vida y la oportunidad que  
otros no tienen de triunfar académicamente.*

*A mis padres por ser un instrumento de Dios  
para darme la vida y brindarme su apoyo  
incondicional en esta tarea.*

*A mis hermanos, quienes en silencio siempre me  
acompañaron*

*Milena*

---

*A Dios, que es el autor de mi vida y de todos mis éxitos.*

*A mis padres Sonia y Pedro, por su cuidado, amor y protección, aun en los momentos mas difíciles de mi vida.*

*A mi esposo José Fernando, que es mi gran amor.*

*A mi hermano Omar, por ser mi amigo de todos los días.*

*Y especialmente a mi hijo José Ángel, que es mi mayor inspiración.*

*Dina*

---

*A Dios, por el milagro de la vida, por darme  
fuerzas cuando desfallecía, por su gran amor y  
continua misericordia.*

*A mis padres, por su plena confianza en mis  
capacidades, por brindarme su incondicional  
apoyo.*

*A mis hermanos, Joha, Cindy y Jose, por  
acompañarme en este triunfo.*

*Yenny*

---

*A Dios, por su bondad y eterno amor.*

*A mi querida madre Eusebia, por su perseverancia, afecto y apoyo ilimitado.*

*A mi hermana Dnés, por acompañarme en este triunfo. Los amo mucho.*

*Manuel*

---

*A Dios, por darme el regalo de la vida y la  
oportunidad de ser hoy una profesional.*

*A mi mamita Maria, por su confianza y apoyo  
durante toda mi vida.*

*A mi papito Ernesto, por su continuo apoyo,  
constante dedicación y entrega.*

*A mi hermanita Cato, a quien quiero  
muchísimo.*

*A mis amigos que son como unos hermanos para  
mí.*

*Drina*

---

## **AGRADECIMIENTOS**

Rendimos nuestros agradecimientos a la Fisioterapeuta, Doctora Claudia Rodríguez, por los incontables conocimientos aportados.

A Gabriel Ponthon, entrenador del Club los Delfines de la Liga de Natación del Atlántico, por su incomparable colaboración.

A los integrantes del Club, por la atención e interés, que mostraron y en especial a Fernando Del Valle.

A la Doctora Julibeth Padrón, nuestra gran amiga, porque en cualquier momento y lugar podemos contar con ella.

Al cuerpo de profesores de la Corporación Educativa Mayor del Desarrollo Simón Bolívar, Facultad Fisioterapia.

Gracias, porque ustedes son los otros autores que nunca aparecen en las páginas.

---

## TABLA DE CONTENIDO

	<i>Pág.</i>
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	11
2. PREGUNTA PROBLEMA	12
3. JUSTIFICACIÓN	13
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
5. OBJETIVOS	20
5.1. OBJETIVO GENERAL	20
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
6. PROPÓSITOS	22
7. MARCO TEÓRICO	23
8. DISEÑO METODOLOGICO	44
8.1 TIPO DE ESTUDIO	44
8.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	44
8.3 FUENTES DE INFORMACIÓN	44
8.3.1 Fuentes Primaria.	45
8.3.2 Fuentes Secundarias.	45
8.4 MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	45
8.5 VARIABLES	46
9. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	47
9.1 RECURSOS HUMANOS	47
9.2 RECURSOS MATERIALES	47
9.3 RECURSOS FINANCIEROS	48
9.4 RECURSOS LOCATIVOS	48
10. LIMITACIONES	49
11. CRONOGRAMA	51
12. CONCLUSIONES	52
13. RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS	57
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los nadadores especializados en el estilo pecho, para lograr más desplazamiento en el agua y por lo tanto mayor competitividad, realizan una vigorosa patada, que puede ocasionar lesiones a nivel de rodilla. Los nadadores desconocen los riesgos de lesión a que están propensos por la practica del deporte.

De manera general el problema de nuestra investigación se basa en la falta de conocimiento actual, que presentan los nadadores que practican el estilo pecho, entre los 14 y 18 años de edad; pertenecientes a la liga de natación del Atlántico, en cuanto a los factores de riesgo y lesión a nivel de rodilla, que puede producir la impetuosa patada propia de este estilo.

## 2. PREGUNTA PROBLEMA

¿Cuál es el grado de conocimiento actual en cuanto a factores de riesgo y lesión, que poseen los nadadores en el estilo pecho entre los 14 y 18 años de edad, pertenecientes a la Liga de Natación del Atlántico?

### 3. JUSTIFICACIÓN

La importancia de efectuar una prueba del conocimiento actual que poseen los nadadores en el estilo pecho, en cuanto a los factores de riesgo de lesión de rodilla, a que se encuentran propensas por la practica del deporte acuático; radica en tres aspectos fundamentales: el aumento en el riesgo de lesión y sus graves consecuencias, por ser el estilo pecho uno de los más practicados a nivel general y a la popularidad de la practica del deporte de la natación.

La natación es un deporte individual, en el que se desarrollan todas las cualidades físicas y se ejercita todo el cuerpo, se constituye como un ejercicio completo que todos quieren practicar; pero que sin embargo puede producir lesiones. El deportista, lucha por superarse a sí mismo y a los demás, pero esta lucha constante demanda infinidad de lesiones que pueden producirse en el terreno de juego. La patología traumática del deporte es en general muy vasta, los principales problemas que enfrentan son: esguinces, fracturas, luxaciones, heridas, contusiones o abrasiones; siendo las extremidades las porciones del cuerpo que con mayor frecuencia se ven afectados.<sup>1</sup>

Según su intensidad, la natación es considerado como un deporte individual, en el que no hay contacto, por lo tanto es de muy baja intensidad donde no obstante,

---

<sup>1</sup> Manual Educativo de Física y deportes (Técnicas y actividades prácticas). Enciclopedia Océano, p. 271.

el mecanismo de lesión es directo puesto que el sitio donde se aplica la mayor fuerza es en la rodilla y donde hay mayor riesgo de lesión por la impetuosa patada que efectúa el nadador para avanzar mas rápidamente en el agua.<sup>2</sup>

La rodilla es una articulación de vital importancia para la marcha y la carrera, ya que se realiza los movimientos de flexión y extensión que soporta todo el peso del cuerpo en el despliegue y la recepción de saltos; es por ello que es la que más se ve afectada tanto en la practica diaria como deportiva<sup>3</sup>. Esto se refleja en la producción de diversos tipos de lesiones como: esguince, cartílago desgarrado, tendinitis, artritis, etc.

Según datos estadísticos aportados por la Liga de natación del Atlántico, las lesiones de rodillas se producen en el 20% de los nadadores totales, siendo el 60% de estas lesiones producidas por la practica del estilo pecho<sup>4</sup>. Esto resulta ser una causa directa de degeneración de la rodilla, en comparación con los otros estilos de natación, convirtiéndose en un problema para el nadador, sus entrenadores, para el desarrollo del segundo deporte olímpico y del estilo pecho que es el más utilizado en la didáctica de la natación y el que logra mayor rapidez<sup>5</sup>. Por otra parte encontramos un gran auge en la practica de este deporte en la ciudad de Barranquilla, donde los estudiantes, cada día ven en la natación un reto

---

<sup>2</sup> "Metodología de la natación. Patada para nadar más rápido." Web Internet.

<sup>3</sup> "Lesiones de rodillas". Información obtenida en Internet en: URL: <http://www.ultimate-stack.es> [on line], consultado en 12/05/2004

<sup>4</sup> Archivo Liga de Natación del Atlántico.

<sup>5</sup> CASTELLANOS, Carlos. El problema de enseñar a nadar. Metodología. Web Internet.

constante de superación, dedicación y fuerza de voluntad que se ve reflejado en la construcción de piscinas olímpicas en las diferentes escuelas y a la conformación de Clubes y Ligas de natación a nivel departamental; siendo la mayoría de sus integrantes jóvenes entre los 14 y 18 años de edad<sup>6</sup>; para quienes una posible lesión podría ser fatal.

Por todo lo anterior, es menester implementar un instrumento de evaluación que arroje el grado cognoscitivo actual de los nadadores en cuanto al riesgo de lesión de rodillas a fin de determinar que de no existir dicho conocimiento, se hace indispensable un sistema de promoción y prevención en salud, considerada la meta contemporánea número uno de la medicina<sup>7</sup> y la misión fundamental de la facultad de Fisioterapia de la Universidad Simón Bolívar; cual es profundizar en fundamentos científicos y actualizar los procesos en salud.

---

<sup>6</sup> Formación de Líderes en Recreación Deportiva. UNISUR. p. 31.

<sup>7</sup> "Prevenir lesiones". Consejos prácticos. Web Internet.

#### 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La natación es el conjunto de movimientos y actitudes a los cuales el cuerpo humano flota en el agua y puede moverse y avanzar obedeciendo a sus impulsos voluntarios<sup>8</sup>, es la acción de mantenerse y avanzar un animal o un ser humano, merced al principio de Arquímedes. El nadador se impulsa con los movimientos de las extremidades. Debido a que los seres humanos no nadan instintivamente, la natación es una habilidad que debe ser aprendida. A diferencia de otros animales terrestres que se dan impulso en el agua, en lo que constituye en esencia una serie de brazadas y movimientos corporales que le impulsan en el agua con potencia y velocidad.

La natación constituye un deporte en el que la técnica ocupa un lugar muy destacado, y en el que, a su vez, las sensaciones cuentan enormemente; una actividad, al mismo tiempo, relajante y lúdica, y que, por sus componentes, desarrolla todas las cualidades físicas, en todos los grupos de edad y con un riesgo mínimo de lesión.

---

<sup>8</sup> Enciclopedia Barsa. Tomo XI. Editorial Wilham Benton. Enciclopedia Británica

De todos los estilos que se practican en natación como son pecho, crawl o libre, de lado o a la marinera y mariposa, es el de *pecho* aquel que es más utilizado entre los nadadores, primero, porque es el que según los especialistas se debe aprender de primero, pues con el los principiantes pueden aprender con mayor rapidez<sup>9</sup>.

Los ejercicios en el estilo pecho, comienzan y se centran en el movimiento de las piernas, pues ellas son los que proporcionan la mayor parte del impulso, sigue en su totalidad un desarrollo rítmico, impetuoso y fluido, produciendo la posición horizontal y un fuerte avance; por lo tanto son estos miembros del cuerpo los ejes fundamentales del estilo antes dicho.

El movimiento de las piernas siempre es rítmico, y se desarrolla sin interrupción, como una unidad cíclica; ambas piernas y pies se mueven en forma sincronizada y simétrica<sup>10</sup>.

En estas patadas se hace una excesiva flexión de rodillas para lograr resistencia de arrastre, elevar el cuerpo y lograr un buen desplazamiento en el agua<sup>11</sup>. Es por ello que en la mayoría de nadadores que practican es estilo pecho, puede desarrollarse un esguince leve del extremo proximal del ligamento colateral medial de la rodilla.

---

<sup>9</sup> La Didáctica de la Natación. pp. 13-14.

<sup>10</sup> PEREA ROSERO, Lucides. Natación: Natación y clavados. Tomo 1. Editorial Panamericana. Santafé de Bogotá. 1994; p. 122.

<sup>11</sup> Importancia de la patada para nadar más rápido. Metodología, Pág. Web Internet.

La rodilla es una articulación muy vulnerable que soporta gran cantidad de presión en las actividades cotidianas, como levantar objetos y arrodillarse, y en otras actividades de gran impacto como correr y hacer ejercicios aeróbicos. Esta es compuesta por tibia, fémur y rotula; los extremos de los huesos están cubiertos por una capa de cartílago que amortigua los golpes y protege la rodilla. Básicamente, la rodilla es la confluencia de dos huesos largos de la pierna, unidos por músculos, ligamentos y tendones.

Los tendones a su vez, son cordones resistentes de tejido que conectan los músculos con los huesos, y los ligamentos son bordes de tejido elástico que conectan los huesos entre sí. Ciertos ligamentos de la rodilla proporcionan estabilidad y protección a las articulaciones, mientras que otros limitan el movimiento de la tibia (hueso de la espinilla) hacia delante y hacia atrás<sup>12</sup>.

Cuando alguno de estos miembros sufre trauma, se producen lesiones entre las cuales se encuentran: el esguince o distensión de los ligamentos o músculos de la rodilla, desgarre de los meniscos, tendinitis, artritis, etc. Mas usuales en los deportistas, que son tratados médicamente y quirúrgicamente y requieren apropiado tratamiento fisioterapéutico<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> "Como prevenir lesiones" Consejos Prácticos. Web Internet

<sup>13</sup> LERNER. Medicina del Deporte. Santafé de Bogotá, 1994. p. 48.

La mayoría de los deportistas que practican la natación no conocen las consecuencias patológicas que pueden producirse a nivel de rodilla al efectuar una patada impetuosa, propia de los nadadores en el estilo pecho.

Es por ello que a través de la presente investigación se busca determinar el grado de conocimiento actual que poseen los nadadores en el estilo pecho, de la Liga de Natación del Atlántico, entre los 14 y 18 años, de las posibles lesiones a que están propensos al practicar el deporte y arrojen un resultado que confirmen la hipótesis planteada en este escrito. Se busca además comprobar a través de un instrumento de evaluación que no solamente no conocen las lesiones sino que ignoran en general algunos aspectos teóricos de la natación, ni se tienen en cuenta medidas preventivas.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar el grado de conocimiento actual de los factores de riesgo y lesiones a nivel de rodilla de los nadadores en el estilo pecho entre los 14 y 18 años de la Liga de Natación del Atlántico.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer la magnitud y la calidad de los conocimientos que poseen los nadadores, de los aspectos fundamentales del deporte de la Natación.
- Investigar el conocimiento de los nadadores en cuanto a la anatomía del cuerpo humano en general, específicamente de la rodilla y la diferenciación que hacen de sus partes mas importantes.
- Establecer el nivel cognoscitivo actual de los nadadores con respecto a los diferentes lesiones de rodilla que se producen a consecuencia de la practica del estilo pecho.

- Examinar el grado de precaución y prevención que tienen los nadadores previa y posteriormente al entrenamiento deportivo.
- Determinar si los nadadores reconocen los factores de riesgo de lesión en el deporte de la Natación y las graves consecuencias de que ellas se produzcan en un nadador de corta edad.
- Identificar los diversos movimientos que realiza el nadador en el estilo pecho que pueden producir una posible lesión a nivel de rodilla.
- Realizar una labor investigativa que sirva como base fundamental de futuros trabajos de promoción, prevención y tratamiento para nadadores lesionados en el estilo pecho.

## 6. PROPÓSITOS

- Desarrollar un programa educativo a través de charlas con el propósito de transmitir los conocimientos básicos del cuerpo humano y específicamente de la rodilla y las lesiones que a este nivel se pueden producir, dirigido a los nadadores que practican el estilo pecho entre los 14 y 18 años pertenecientes a la Liga de Natación del Atlántico.
- Aplicar un Programa de Promoción y Prevención de salud para evitar posibles lesiones a nivel de rodilla en los nadadores que practican el estilo pecho entre los 14 y 18 años de edad, pertenecientes a la Liga de Natación del Atlántico.
- Aplicar una buena rutina de calentamiento antes del entrenamiento y un excelente periodo de relajación posteriormente, que cumpla con todos los pasos requeridos, garantizando así la buena actividad física de los practicantes del estilo pecho pertenecientes a Liga de natación del Atlántico.
- Implementar y verificar un adecuado tratamiento médico y fisioterapéutico en caso de lesiones antes de volver a entrenar ajustando las reglas deportivas a la calidad de vida de los nadadores.

## 7. MARCO TEÓRICO

### ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Muchos atribuyen el origen de la natación a una antigua leyenda donde un hombre enamorado llamado LEANDRO, cruzaba a nado todas las noches un estrecho para reunirse con su amada HERO, guiado por una antorcha que ella encendía a lo alto de una torre. Una noche el viento apagó la llama Leandro, sin rumbo, pereció ahogado<sup>14</sup>. Esta gesta romántica úne en cierto modo la mitología y la leyenda, con la practica de un deporte que se inicio en la antigüedad.

Para hablar de la historia documentada de la natación, generalmente se parte del bajo relieve de Nínive (capital de Asiría) en el siglo IX a.c., que se conserva en el Museo Británico de Londres. En él se observan tres soldados asirios que atraviesan una corriente de agua bajo las flechas de los arqueros enemigos. Dos nadan de costado, ayudándose para salir a flote con pellejos inflados de aire; el tercero nada en posición ventral, con una amplia brazada y “batiendo” las piernas. Por tanto, los asirios conocían por lo menos dos estilos y la natación formaba, presumiblemente, parte de su instrucción militar.

---

<sup>14</sup> Enciclopedia Juvenil Planeta 4, Editorial Planeta S.A. p. 39.

Los testimonios antiguos sobre el tema, escritos o ilustrados, son bastantes numerosos en Europa, Asia, África, en ellos la natación aparece tanto como un complemento de la preparación Militar, como una forma de recreo, basta con recordar a los legionarios romanos, a quienes adiestraban para nadar con coraza y armas, y la gran difusión de las piscinas en todo el Imperio Romano.

Estos documentos, sin embargo, son fragmentarios y parciales y rara vez se relacionan con la natación como practica común o competitiva, y no hacen referencia a la recogida de las ostras o de las esponjas, o sea, a la natación, como instrumento de trabajo<sup>15</sup>.

Pero la historia de la natación “moderna” empieza en el siglo pasado. La primera piscina cubierta de la que se tiene constancia se construyo en Liverpool en 1.928, y en 1.883 el alemán Guts Muths organizó la primera competición de natación y saltos, posteriormente el alemán Kluge y el francés D’Argy inventaron el estilo a braza, y alrededor de 1850 el australiano Wallis puso a punto el over (abreviación de *single over arm, side stroke*, un brazo por encima, la brazada de costado), tomado de una forma de nadar ya practicada en la India y Australia. En 1873, el ingles Trudgen difundió el estilo, llamado trudgeon precisamente por él, que había aprendido en África.

---

<sup>15</sup> Enciclopedia del estudiante. Tomo 7. Editorial Aula.

Por su parte, el crawl nació en Australia, en 1897, cuando un tal Harry Wickham observó una especial forma de nadar de los indígenas de la isla de Ribiana, caracterizada por la posición horizontal del cuerpo y el movimiento alternativo de las personas. Después, de perfeccionarla, se la enseñó a su hermano Alick, quien la utilizó para ganar numerosas competiciones en Sidney. El crawl que deriva del verbo inglés *to crawl*, arrastrarse) se “exportó” a Europa a través de los hermanos Cavill, el menor de los cuales, Richard, estableció en 1903 el nuevo record absoluto de las 100 yardas, en cincuenta y ocho segundos y ocho décimas. La palabra crawl se ha convertido hoy en día en sinónimo de estilo libre.

Ya en 1924 los llamados “estilos olímpicos” codificados eran tres: la antiquísima braza, la espalda y el crawl. La espalda comenzó a ejecutarse como una braza invertida; después se transformó en un crawl sobre la espalda, y como tal quedó definitivamente configurada.

La braza, aun permaneciendo siempre igual, originó en un cierto momento el estilo mariposa. Este nuevo estilo hizo su aparición oficial en las Olimpiadas de Berlín en 1936. el americano John Higgins, en la mitad de una carrera a braza, comenzó a nadar a mariposa (o sea, sacando los brazos del agua) y consiguió llegar el cuarto. Durante muchos años los nadadores alternaron estos dos estilos hasta que, dado que los que nadaban a mariposa prevalecían siempre sobre los que

segúan a braza, a finales de los años 40 se hizo obligatorio utilizar en las competiciones el uno o el otro<sup>16</sup>.

## DEFINICIÓN DE NATACIÓN E IMPORTANCIA

Es el conjunto de movimientos y actitudes merced a los cuales el cuerpo humano flota en el agua y puede moverse y avanzar obedeciendo a sus impulsos voluntarios<sup>17</sup>. Es el arte de trasladarse en el agua manteniendo un nivel de flotación que permita la respiración<sup>18</sup>.

En otra definición se considera un arte<sup>19</sup> que una vez adquirido permite al hombre sostener su cuerpo en el agua, o sumergirlo, a voluntad, y maniobrar en la posición y dirección que desee<sup>20</sup>.

## ESTILOS DE NATACIÓN

*Crol*. Es el estilo de nado que permite una mayor rapidez. Es de carácter asimétrico, ya que la parte derecha del cuerpo efectúa los movimientos inversos a los que realiza la parte izquierda, y el eje vertical del cuerpo constituye la separación. Esto es válido tanto para los brazos como para las piernas.

---

<sup>16</sup> Op. Cit. p. 187

<sup>17</sup> Enciclopedia Ilustrada Cumbre. Tomo 10. Editorial Cumbre. México D.F. p. 46

<sup>18</sup> Gran Enciclopedia de los Deportes. Tomo 4. Editorial Cultural. Ediciones S.A. Madrid España. p. 2

<sup>19</sup> Op. Cit. p. 34.

<sup>20</sup> Enciclopedia Ilustrada del deporte. Editorial Voluntad. Santa Fe de Bogotá, D.C. Colombia, 1992. p. 64.

*Braza o pecho.* Es un estilo simétrico: la parte derecha e izquierda del cuerpo efectúan los mismos movimientos, en simetría con respecto al eje central del cuerpo. Los movimientos de los brazos se efectúan delante de los hombros (solo hay una fase de tracción y no hay fase de empuje). La braza es el único estilo que no realiza fase de empuje a partir de los brazos. Los movimientos de las piernas se efectúan después de las caderas (solamente hay empuje).

*Espalda o dorso.* Es el único estilo dorsal, lo que implica que hay que tener presentes pequeños detalles como: *Flotación, respiración y visión.*

- ✓ *Flotación.* El alargamiento del cuerpo sobre el agua es muy importante, ya que cualquier hundimiento de una parte desestabiliza inmediatamente a todo el conjunto.
- ✓ *Respiración.* Es muy delicada, la espalda, contrariamente a lo que se puede creer, es uno de los estilos donde el ciclo de respiración no es tan evidente.
- ✓ *Visión.* Dificultada, al nadar hacia atrás.
- ✓ *Asimetría.* La espalda es un estilo asimétrico, ya que la parte derecha del cuerpo efectúa los movimientos inversos a los de la parte izquierda y el eje vertical del cuerpo forma la separación.

*Mariposa.* Impresiona e inspira respeto; parece inaccesible al nadador debutante y despierta la atención del nadador medio. Desde un punto de vista técnico, no es

un estilo particularmente difícil de practicar, pero si el mas atlético; es el que reclama mas fuerza, mas soltura y flexibilidad, y una sincronización perfecta.

- *Simetría, tracción y empuje.* Es un estilo simétrico: la parte derecha y la parte izquierda del cuerpo efectúan los mismos movimientos. La amplitud del movimiento de los brazos es similar a la del crol, por la tanto, existe una fase de tracción y otra de empuje.
- *Movimiento de los brazos.* Las manos inician el movimiento con los brazos estirados, alineados con los hombros. Desde este instante, las manos se orientan, gracias a un giro de muñeca, hacia el exterior del movimiento: es la fase de toma de apoyo. Esta consiste en un pequeño movimiento abierto y circular, que da el equilibrio necesario, mantiene la flotación de la parte alta del cuerpo y prepara la siguiente fase.
- *Las piernas.* Están muy juntas y se ondulan. El movimiento de ondulación no se inicia únicamente desde las caderas, sino desde los hombros, y se transmite a la pelvis amplificándolo a las piernas. El mecanismo de propulsión de las piernas es el mismo que el de el crol: la pierna solo trabaja cuando descende (aunque en mariposa, al estar las dos juntas, trabajan a la vez),

mientras que remonta simplemente por inercia brazadas consecutivas sin emerger la cabeza<sup>21</sup>.

*De pecho.* Se conocen dos estilos de *brazada de pecho*: el original u ortodoxo, considerado como el mas antiguo de todos los estilos de nadar, y una adaptación moderna, conocida como el estilo *mariposa*, introducido en 1935 por el nadador norteamericano Enrique Myers, para lograr mayor velocidad. El estilo ortodoxo es gran utilidad practica. No solo se emplea para enseñar al novicio, sino que ofrece un buen medio para auxiliar a un nadador que se canse, conducir a la orilla a quien este en peligro de ahogarse y, finalmente, es el único estilo de natación que permite nadar a un soldado que lleve a espaldas su ropa, armas y demás equipo.

En ambos estilos el nadador se tiende de vientre, con una inclinación que le permite mantener la cabeza fuera del agua. La diferencia que existe entre uno y otro estilo esta en el movimiento de los brazos. En ambos se inicia el movimiento de propulsión de los brazos teniendo estos bien extendidos al frente y cerca de la superficie, las manos juntas, los dedos unidos y las palmas hacia abajo.

En el estilo ortodoxo se hace presión hacia abajo y hacia fuera hasta que los brazos queden abiertos en cruz, en línea con los hombros. Se recogen luego, con suavidad, juntando las manos debajo de la barbilla, y se adelantan nuevamente por debajo del agua hasta quedar extendidos, en la posición inicial. En el estilo

---

<sup>21</sup> Microsoft ©. Enciclopedia Microsoft Encarta 2002.

*mariposa* no se detiene el movimiento de los brazos al abrirse en cruz, sino que se continua hacia los muslos. Mediante un rápido movimiento circular se sacan del agua y se llevan directamente al frente, a la posición inicial. El movimiento de propulsión de las piernas es igual en ambos estilos y se diría que se trata de imitar la forma en que nadan las ranas. Se doblan las piernas de manera que los talones se queden lo mas cerca posible del tronco. Al iniciarse la propulsión con los brazos, se extienden las piernas con vigoroso impulso, procediéndose a recogerlas nuevamente al tiempo que se llevan los brazos hacia delante<sup>22</sup>.

## CONTENIDOS CONCEPTUALES DE LA NATACIÓN

El acto de nadar descansa sobre tres reglas o *principios de base*, simples de memorizar, pero nada fáciles de aprender y aplicar.

- *Flotación*. Cualquier elemento flota si su superficie expuesta directamente en el agua es suficiente con relación a su peso. El cuerpo flota en el agua. La cabeza es mas liviana que las piernas, por lo que una parte de la potencia de propulsión de las piernas deber ser utilizada para ayudar a la flotación. Es importante demostrar al debutante que el cuerpo flota y que conviene incrementar su flotabilidad. Algunos autores recomiendan la inmersión total como primer ejercicio, para dar confianza al aprendiz, haciéndole sentir que el agua lo lleva.

---

<sup>22</sup> Op. Cit. p. 67.

- *Propulsión.* Flotar está bien, pero avanzar está mejor. Se deben destacar dos elementos para crear propulsión: los brazos y las piernas. Los brazos realizan la función mas importante en la propulsión. Según el estilo, trabajan en tracción o en impulso. Por otra parte, la orientación de las manos desempeña un papel mixto de flotación y propulsión. Las piernas se utilizan para avanzar y para mantener la parte baja del cuerpo estirada, y lo mas cerca posible de la superficie. Hay que tener en cuenta que las piernas desempeñan un papel muy importante y que consumen mucha energía; por ello su empleo se debe dosificar convenientemente. Los movimientos sirven para la propulsión y ayudan a la flotación. Esta combinación logra un resultado mágico: nadar.
- *Respiración:* Ya se ha conseguido flotar y avanzar, pero si no se respira, no se ira muy lejos. Es la tercera noción fundamental, pero no la mas simple, ya que se debe sincronizar perfectamente con las otras dos; sin alterar la flotación, sin disminuir la energía de propulsión, encadenando los movimientos del nado. Se respira por defecto por la boca y la nariz. La inspiración siempre es mas breve pero más potente que la espiración. La posición de la cabeza juega un papel primordial. Respirar en el agua significa aprender a inspirar encima de la superficie y espirar dentro de ella, de una manera fluida y optima, con ritmo. Las técnicas de respiración varían significativamente según el estilo.

Cuanto más estirado se encuentre el cuerpo en la superficie del agua, mejor será su flotación. Así, cabe considerar dos aspectos primordiales:

- *Equilibrio.* La posición longitudinal del cuerpo, que reparte el peso, desde la cabeza hasta los pies.
- *Estabilidad.* La posición lateral del cuerpo (de la mano derecha a la mano izquierda ), que reparte el peso hacia cada uno de los lados<sup>23</sup>.

## REGLAMENTO DE LA NATACIÓN

*Piscina.* Las competencias se realizan en piscinas de diversas longitudes. Pero en los Juegos Olímpicos, donde la natación es el segundo deporte en importancia, se utilizan piscinas de 50. La piscina esta dividida en 8 carriles numerados de derecha a izquierda del 1 al 8. Cada competidor debe mantenerse en su propio carril.

En todas las competencias, excepto las de espaldas, los competidores comienzan la carrera lanzándose al agua desde unos bloques de salida.

*Los uniformes* deben ser moralmente de buen gusto y no transparentes. El arbitro puede excluir a un competidor que no cumpla con esta regla.

---

<sup>23</sup> Manual Educativo de Física y deportes (Técnicas y actividades prácticas). Enciclopedia Océano, p. 273.

*Autoridades.* Los requerimientos internacionales mínimos son: un arbitro, un juez de partida, por lo menos dos jueces de posiciones, dos de brazada, dos de regreso y, cuando no se utilizan dispositivos electrónicos de control del tiempo, al menos dos o preferiblemente tres cronometristas por carril, mas cronometristas adicionales que controlen el tiempo del primero y segundo competidores en cada carrera.

*El árbitro* tiene control global sobre la competencia, asegura el cumplimiento de las reglas, inspecciona su desarrollo y decide sobre las discrepancias entre jueces o competidores.

*El juez de partida* lleva el control de los competidores hasta el comienzo de la carrera. Debe asegurar que cada competidor esté en el carril correcto, y junto con el árbitro son los únicos jueces que deciden sobre la validez de la partida.

Los jueces de posición deciden el orden de llegada y puede actuar como jueces de retorno en los puntos de llegada finales.

*Los jueces de brazada* observan si la mecánica de brazada de los competidores se ajusta a los estándares aprobados para cada carrera. Informan al arbitro sobre cualquier competidor que no cumple con las normas de brazada.

*Los jueces de retorno* observan todos los regresos de los competidores y el cambio de relevos. Informan al arbitro sobre cualquier incumplimiento de las normas de regreso en cualquiera de los estilos.

*Los cronometristas de carril* registran en tarjetas el tiempo del competidor que avanza por su carril y las someten a revisión del cronometrista jefe. En eventos olímpicos debe utilizarse un registro electrónico de tiempos.

*El anotador* lleva un registro completo de los resultados de la carrera.

*El oficial* asegura que los competidores se comporten de manera ordenada y segura. El dependiente que controla el curso de la carrera organiza a los competidores en sus propios carriles y en la zona de prueba.<sup>24</sup>

## LESIONES DE LOS MENISCOS

Estudiando los factores mecánico-etiológicos, se cree que el daño del menisco es el resultado de fuerzas compresoras, de tracción o la combinación de ambas.

La lesión aparece como consecuencia del peso que sostiene la rodilla en combinación con un movimiento defectuoso, forzado o excesivo, ya sea de flexión-rotación o de extensión-rotación. Se ha aceptado que una de las causas de la

---

<sup>24</sup> Reglamento de la Natación. Web Internet.

lesión de menisco es la combinación de peso que soporta la rodilla con el stress durante la flexión o extensión.

La rodilla en extensión total, con estructuras musculares y ligamentosas normales, es estable. No es posible ningún movimiento importante lateral o de rotación, a menos que una gran fuerza lesiones los ligamentos o produzcan una fractura o dislocación.

Durante el movimiento normal, la flexión esta acompañada de la rotación interna de la tibia sobre el fémur; la extensión, de la rotación externa.

Alternadamente, los ligamentos se aflojan o entran en tensión. Los meniscos se mueven adecuadamente, hacia delante en la extensión y hacia atrás en la flexión. El menisco interno, unido firmemente alrededor de todo su perímetro, se mueve menos que el menisco lateral, cuya inserción esta mas cerca del centro. El menisco lateral sufre menos lesiones en virtud de su mayor movilidad.

Durante la flexión y extensión de la rodilla, los meniscos se desplazan anterior y posteriormente respectivamente. Con la flexión máxima, las porciones posteriores de los meniscos quedan comprimidas entre las caras posteriores de los cóndilos tibial y femoral. La rotación interna del fémur sobre la tibia en esta posición de flexión forzará el segmento posterior del menisco interno hacia el centro del espacio articular. La extensión repentina de la rodilla puede ocasionar que quede

atrapado su cuerpo posterior y que se ejerza tracción sobre el. El menisco sufre una lesión longitudinal. El menisco lateral (por su mayor movilidad) puede librarse de este atrapamiento y de la fisura longitudinal consecuente.

La rotación externa del fémur sobre la tibia en la posición de flexión, desplaza el extremo posterior del menisco lateral hacia el centro de la articulación. La extensión de la rodilla entre la posición de rotación, al contrario de lo que ocurre con el menisco interno, no ocasiona un desgarro longitudinal del menisco lateral, sino que lo jala (alarga), ejerciendo deformación sobre el margen cóncavo interior del mismo, desgarrándolo transversal u oblicuamente.

Es raro que haya un desgarro del menisco en una rodilla totalmente extendida, a menos que sea parte de una lesión extensa que rompa los ligamentos cruzados o laterales, con o sin fractura cóndilea.

Debe considerarse, por lo tanto, que el menisco causante es la flexión o extensión de la rodilla en combinación con la rotación fuerte, interna o externa, que ocurre cuando la tibia esta fija en el suelo en posición de apoyo sosteniendo peso; y por lo tanto, la pierna no puede evitar o disminuir la fuerza que ocurre cuando la tibia esta fija en el suelo en posición de apoyo sosteniendo peso; y por lo tanto, la pierna no puede evitar o disminuir la fuerza que produce el esfuerzo de torsión. Para pasar de la posición de flexión completa de las rodillas, o incluso de

hiperflexión, a la posición erecta, el fémur tiene que rotar internamente sobre la tibia durante la fase de extensión.

Otra teoría postulada para explicar el mecanismo de ruptura del menisco es la combinación de la flexión y la rotación externa de la rodilla (valgo forzado), el cual, el espacio articular interno se abre. Los cóndilos opuestos, tibial y femoral, ahora sujetan (como un par de alicates) al menisco atrapado que se había introducido en el espacio articular interno abierto. El menisco es aplastado, produciéndose un desgarro longitudinal, desplazando el fragmento interno del cuerno posterior dentro de la articulación. Se cree que esta teoría es la mas acertada, ya que la superficie del condilo articular interno de la tibia, mas profundo y cóncavo, permite fácilmente el acceso del menisco en este espacio.

Es raro encontrar una ruptura longitudinal completa en la lesión de un menisco normal, pero puede extenderse con lesiones repetidas. Algunas autoridades en la materia dudan de esta secuencia. el hecho de que la superficie inferior del menisco revele el primer sitio dañado se debe a que el cartílago se mueve con el fémur, causando irritación de la superficie tibial.

No hay duda de la existencia de otros factores como son: deficiencia constitucional, laxitud de los ligamentos, ineficiencia muscular, malos hábitos de trabajo que produzcan tensión y comprensión, obesidad, valgo o varo excesivos de la rodilla que impongan presiones distintas en la estructura de la rodilla y el

ejercicio de deportes violentos que contribuyen a la ruptura de los meniscos o a cambios degenerativos. Todas estas ideas son meras conjeturas, pero parecen acertadas. Frecuentemente se presentan lesiones en los meniscos junto con fracturas del tibial; estas pasan inadvertidas porque la presencia de la fractura resta importancia a la lesión del menisco.

## SIGNOS. SÍNTOMAS Y DIAGNÓSTICOS

La historia relatada por el paciente o por alguna persona que observó el accidente frecuentemente se refiere a un movimiento de torsión o de giro de la pierna, estando el pie apoyado en el suelo (como la vuelta rápida dada por un atleta en una carrera); un golpe directo en una extremidad flexionada y volteada o la adopción de la posición erecta partiendo de una posición de cuclillas. El paciente no puede saber la historia exacta y atribuye la lesión a la caída que sigue a la lesión del menisco.

Generalmente el dolor es intenso y repentino, "como si algo se rompiera dentro de la rodilla". El dolor resultante de una ruptura aguda del menisco generalmente hace que la actividad cese de inmediato mientras que un esguince de ligamentos, permite que se continúe, aunque con molestias. Hay tumefacción pocas horas después y a veces la rodilla se bloquea de inmediato, pero el bloqueo puede ser momentáneo y reducirse por sí solo.

Normalmente hay derrame después de la lesión inicial. En caso de que no se presente, debe sospecharse una lesión extraarticular. Las lesiones del menisco lateral ocasionan un derrame menor que las del cartílago interno, por tener menos inserciones capsulares periféricas. El derrame masivo inmediato de sangre es indicativo de grave lesión capsular, ligamentosa u ósea, o una combinación de las tres.

Puede producirse dolor en toda la línea de la articulación, al explorar, lo cual probablemente será indicio de un desgarro de la inserción periférica del menisco. Este se presenta principalmente en la zona posterior de la articulación y rara vez en la parte anterior, ya que esta lesión no ocurre en ese sitio. Cuando la lesión pertenece al menisco, el dolor aparecerá en la región del ligamento lateral interno, el desgarro del ligamento, con o sin daño del menisco, lo ocasionará arriba de la articulación.

Es raro el bloqueo de la articulación como resultado de una lesión inicial, ya que generalmente el desgarro ocurre en el tercio posterior del menisco, y no hay desplazamiento o abultamiento del cartílago. En el caso de rupturas iniciales mas extensas o recurrentes, que se extienden anteriormente hasta el plano coronal de la articulación o mas allá, puede haber bloqueo, impidiendo la extensión completa de la rodilla. El bloqueo articular verdadero es habitualmente súbito y la liberación del bloqueo puede ser el resultado de hemorragia dentro del cojinete de grasa infrarrotuliano o por un cuerpo libre no identificado. No todas las lesiones de

menisco dan historia de bloqueo; de hecho, 50% de estos desgarros nunca han bloqueado la rodilla.

El pandeo a caminar, inestabilidad de la rodilla notada por el paciente durante el acto de la deambulaci3n, a menudo sobre terreno irregular puede indicar un desgarro del segmento posterior del menisco.

Un chasquido, audible tanto para el paciente como para la persona que examina, puede estar causado por el deslizamiento del condilo femoral sobre una irregularidad de la superficie articular, debiendo diferenciarse del chirrido presente en la condromalacia de la rotula o cuando los tendones de la corva chasquean sobre el condilo femoral.

El derrame de la articulaci3n de la rodilla origina inhibici3n refleja del cuadriceps crural por medio de un fen3meno neurol3gico muy conocido. Tal inhibici3n es consecuencia de dolor o de dilataci3n de la c3psula. Todas las articulaciones del organismo, incluida la de la rodilla, se colocan en la posici3n en que la presi3n articular (intraarticular) es m3nima. En la rodilla, la flexi3n media conlleva presi3n m3nima, que aumenta con la extensi3n. El paciente al parecer coloca a la rodilla en aquella posici3n y evita esta para que no se incremente la presi3n intraarticular. El aumento de presi3n sobre la c3psula, a la que llegan gran cantidad de fibras sensibles al dolor y la presi3n, puede estimular la intervaci3n refleja.

## CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE TENSIÓN

La determinación del grado de la lesión ligamentosa es necesaria para iniciar inmediatamente el tratamiento adecuado y dar un pronóstico razonable en cuanto a la recuperación funcional final, la necesidad de cirugía, duración de la rehabilitación, o una combinación de estas. Las lesiones de los ligamentos generalmente se clasifican como leves, moderadas o graves. Las definiciones siguientes obviamente son arbitrarias y dependen de la experiencia del médico. Básicamente son las siguientes:

*Leve:* Ruptura de algunas fibras, manteniéndose la integridad del ligamento y la estabilidad de la articulación.

*Moderada:* La cantidad de fibras rotas es suficiente para disminuir la función de los ligamentos, pero aun se conserva la estabilidad de la articulación. Comparando ambos miembros, es evidente el movimiento excesivo de la articulación afectada, además de presentarse alguna molestias.

*Grave:* Ruptura total de las fibras, con pérdida de la integridad y evidencia de inestabilidad de la articulación.

## LIGAMENTOS CRUZADOS DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA

Los ligamentos cruzados son importantes en la estabilización de la rodilla, ya que no solo participan en la flexión y la extensión de esta articulación sino que también limitan la rotación y la extensión/flexión. Sus funciones ameritan estudio mas extenso. El ligamento cruzado anterior de la articulación de la rodilla varía su longitud desde 3.7 hasta 4.1 cm, con un promedio de 3.9 cm. Este ligamento se tensa cuando la rodilla se encuentra en extensión total, o en rotación externa completa en la articulación femorotibial superior. Permanece tenso desde los 5 hasta los 20° de flexión, y luego se relaja. Alcanza su relajamiento máximo de 40-50° de flexión, y se tensa nuevamente de 70-90° de flexión.

En atletas el desgarro del ligamento cruzado anterior puede presentarse como una lesión aislada, debido a desaceleración súbita, resultante de un movimiento brusco de “detención y corte”. La repentina interrupción del desplazamiento de la persona hacia delante hace que el cuádriceps frene la pierna y en forma simultanea tire de la tibia hacia delante, sobre el fémur; este deslizamiento cortante desgarran el ligamento cruzado anterior. Por otra parte, además de la detención abrupta, es frecuente que el atleta efectúe una rotación rápida (“corte”) respecto de la dirección del movimiento, lo que hace que el deslizamiento anterior y el stress de rotación pasen a la rodilla. Este stress depende de la dirección del “corte” , después de un salto la rodilla absorbe el impacto en flexión leve, por lo que este deslizamiento ocurre en dicho punto debido a la desaceleración.

Es característico que el atleta al cambiar de dirección o caer después de un salto sienta un chasquido y que la rodilla cede, presentándose hinchazón al cabo de tres o cuatro horas.

Con el fin de prevenir esta lesión se debe adiestrar al deportista para que aumente el arco de rotación, es decir, de mas vueltas en circulo. Los ejercicios para aumentar la fuerza del cuadriceps no protegen al ligamento cruzado. El adiestramiento en las técnicas de vuelta en redondo son mas eficaces y enseñan al atleta a “pararse” en dos o tres pasos pequeños, y no en uno, lo que desplaza el stress de la tibia al fémur.

El ligamento cruzado anterior se desgarrar comúnmente en su porción media, y pocas veces en su inserción distal. El riego sanguíneo (poco abundante) del ligamento proviene de la arteria articular media de la rodilla. La forma de los fascículos colágenos y los tortuosos vasos sanguíneos explican la escasa elasticidad de este ligamento<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> LERNER. Medicina del deporte .Santa fé de Bogotá. 1994, Tomo 1. p. 67

## **8. DISEÑO METODOLOGICO**

### **8.1 TIPO DE ESTUDIO**

El presente trabajo de investigación, es de tipo descriptivo, ya que describe las características de un problema específico como es, la situación actual de conocimiento de los nadadores del estilo pecho en cuanto al factor de riesgo de lesión a nivel de rodilla, basado en el instrumento de evaluación aplicado a la Liga de Natación del Atlántico.

### **8.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población en estudio son los 40 nadadores pertenecientes a la Liga de Natación Atlántico que practican el estilo pecho, entre las edades de 14 a 18 años. Se combinan aquí la población y la muestra por la poca población en estudio.

### **8.3 FUENTES DE INFORMACIÓN**

Las fuentes de información utilizadas en esta investigación es de dos tipos:

**8.3.1 Fuentes Primaria.** Se obtuvo información de manera directa o de primera mano de los 40 nadadores que practican el estilo pecho, pertenecientes a la Liga de Natación del Atlántico, a través del instrumento de evaluación aplicado a los mismos.

**8.3.2 Fuentes Secundarias.** La fuente secundaria esta constituida por el conjunto de textos médicos y deportivos, textos especializados, revistas y consultas por Internet que analizan el tema de la natación, las lesiones a nivel de rodilla y la metodología ha utilizarse en esta especifica investigación.

#### **8.4 MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

La información se recolectó a través de un instrumento de evaluación constituido por un test de preguntas sencillas de acuerdo a la población evaluada, como son los nadadores entre 14 y 18 años de edad de fácil comprensión y cómodo sistema de respuestas.

La información de recolecta de manera directa y de datos ofrecidos por el Director de la secretaría de la Liga de Natación del Atlántico y lo mismo que su entrenador Gabriel Phonton.

## 8.5 VARIABLES

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Nombre	Definición	Naturaleza	Nivel de medición	Unidad	Categoría
Natación:	Arte de sostenerse y avanzar usando los brazos y los pulmones sobre o bajo el agua.	Cualitativa	Nominal		
Estilo Pecho	Estilo de natación que sirve para moverse dentro del agua con movimientos asimétricos	Cualitativa	Nominal		
Lesión:	De Menisco: es la combinación de peso que soporta la rodilla con el estrés durante la flexión o extensión. De Ligamento: resulta de un movimiento brusco de detención o corte.	Cualitativa	Nominal		
Prevención:	Actividades encaminadas a mejorar la calidad de vida de las personas.	Cualitativa	Razón		
Entrenamiento:	Práctica periódica que se realiza de una disciplina deportiva.	Cualitativa	Razón	Horas	
Calentamiento:	Conjunto de ejercicios que se realizan antes del calentamiento para evitar lesiones.	Cualitativa	Razón	Horas	
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Cuantitativa	Razón	Años	14 a 18
Tiempo		Cuantitativa	Razón	Horas	
Horas		Cuantitativa	Razón	Minutos	
Sexo	Diferenciación cualitativa define si es hombre o mujer	Cualitativa	nominal		



## **9. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

La presente investigación contiene los siguientes aspectos administrativos.

### **9.1 RECURSOS HUMANOS**

- Director de la Liga de Natación del Atlántico.
- Entrenadores de la Liga de Natación del Atlántico.
- Nadadores de 14 a 18 años practicantes del estilo pecho.
- Grupo de estudiantes investigadores
- Asesor

### **9.2 RECURSOS MATERIALES**

- Textos de Natación y Médicos
- Revistas Especializadas
- Acetatos
- Vídeo Beam
- Fotocopias
- Computador
- Internet

### **9.3 RECURSOS FINANCIEROS**

- Papelería \$30.000
- Transporte \$50.000
- Trascricpción \$50.000

### **9.4 RECURSOS LOCATIVOS**

- Instalaciones de la Liga de Natación del Atlántico
- Bibliotecas: Universidad Simón Bolívar, Aduana, Universidad del Norte, Comfamiliar del Atlántico.
- Sala de Estudio

## 10. LIMITACIONES

A pesar de lo valiosa que resulta nuestra investigación dentro del campo Médico y fisioterapéutico, hemos encontrado las siguientes limitaciones:

- El cambio constante del tema: al principio la investigación se encaminaba a crear un programa de promoción y prevención de lesiones a nivel de rodillas en nadadores que practican el estilo pecho, donde el instrumento de evaluación se constituía tan solo con el primer paso para demostrar la falta de conocimiento de los nadadores en este tema.
- El Tiempo: El tiempo se constituye un gran enemigo cuando se quiere el éxito de una investigación. A pesar del largo tiempo que llevamos trabajando en ella, los múltiples compromisos que demanda nuestra carrera como estudio y practica, dificultan la labor.
- Falta de Colaboración: Muchos Clubes de natación se encontraban totalmente apáticos a la investigación, mostrando poco interés por la salud de los nadadores.

- Desorden administrativo al interior de la liga: Desafortunadamente la Liga de natación del Atlántico no contiene un registro organizado de las categorías, estilos y edades.



## 12. CONCLUSIONES

Luego de realizar el Pretest a los nadadores que practican el estilo pecho, pertenecientes a la Liga de natación del Atlántico, se hallaron las siguientes conclusiones:

1. En cuanto a los aspectos básicos e información general, el 70% de los practicantes son de sexo masculino y oscilan entre los 14 y 18 años de edad y un 50% poseen un tiempo aproximado de practicar el deporte de 61 meses en adelante (más de cinco (5) años), es decir, los nadadores practican el deporte desde su niñez. Como se había expresado anteriormente, estudiosos de esta disciplina afirman que esta es la edad propicia para adquirir un alto desenvolvimiento en la natación; sin embargo, una lesión sufrida a esta edad puede tener consecuencias irreparables<sup>26</sup>.
2. Pudimos observar una intensidad horaria del 90% en la practica del deporte, que se realiza durante un tiempo aproximado de 2 a 4 horas, que, aunque es un tiempo normal, se efectúa diariamente, lo cual aumenta el riesgo de lesión, ya que “a mayor entrenamiento, mayor probabilidad de sufrir lesión”. Según la Medicina Deportiva<sup>27</sup>, el organismo necesita ser preparado gradualmente

---

<sup>26</sup> “Como prevenir lesiones” Consejos Prácticos. Web Internet

<sup>27</sup> Enciclopedia ilustrada del deporte. Barcelona España Volumen 8. pág. 114.

para la actividad, por ello debe practicarse durante un periodo corto y solo una o dos meses por semana, donde necesariamente se incluyan días y tiempo de descanso.

3. El calentamiento se realiza en muy corto tiempo de 5 a 10 minutos según el 85% de los encuestados, con escasos movimientos, pocos ejercicios y vagos estiramientos, lo que no constituye una medida preventiva contundente. Todo calentamiento debe tener un tiempo de duración aproximado de una (1) a dos (2) horas, si tenemos en cuenta que los deportistas que realizan un mal calentamiento pueden llegar a ser vulnerables a sufrir lesiones, pues los cartílagos se adelgazan temporalmente cuando una persona ha estado quieta durante algún rato, y solo vuelven a su situación de plena absorción, después que la rodilla ha sido ejercitada<sup>28</sup>. Es importante acotar que luego de la jornada de entrenamiento se realizan pocas actividades de relajación el 45% así lo declaró, por lo cual no se garantiza que el músculo vuelva a su estado inicial.
  
4. Los nadadores del club "Los Delfines" no conocen la anatomía de la rodilla, ni distinguen entre sus componentes básicos, el 95% contestó incorrectamente. El 75% concuerda en afirmar que su entrenador no dedica tiempo a este tipo de enseñanzas. Debe considerarse que conocer la descripción anatómica de la rodilla, es de vital importancia, ya que esta es la articulación que soporta

---

<sup>28</sup> LERNER. Medicina del Deporte. p. 213.

todo el peso del cuerpo en el despegue y recepción de saltos, por ello es la que más se ve afectada por lesiones, tanto en la practica diaria como deportiva<sup>29</sup>.

5. De la variedad de lesiones a nivel de rodilla que existen, el 60% de los nadadores solo distinguen el DESGARRE; pocos conocen algunos tipos de lesión diferentes como: de ligamentos, de menisco, esguince, dislocación, etc. Esta conclusión confirma la hipótesis planteada en la investigación, mediante la cual se sustenta que la carencia de conocimiento actual de los nadadores en este aspecto aumenta el riesgo de lesión a nivel de rodilla.
  
6. Todos los practicantes han experimentado movimientos dolorosos en la rodilla como: impulso o esfuerzo 45%, mal giro de la pierna 10%, bruscas contracciones 40%, patadas repetitivas 5%; entre otras, estos movimientos pueden desencadenar en una lesión, por ejemplo, los meniscos suelen lesionarse traumáticamente por esfuerzos de sacudida o giro<sup>30</sup>.

Los ligamentos cruzados pueden lesionarse como consecuencia de una interna fuerza sesgada que cruce la rodilla, que puede ser un esfuerzo en el giro. Por otra parte, el tracto iliotibial es susceptible de lesión, cuando la rodilla doblada es

---

<sup>29</sup> "Lesiones de rodilla" Web Internet. p. 14

<sup>30</sup> "Prevenir lesiones" Consejos prácticos. Web Interne..

sometida a un movimiento brusco y repentino; mientras que las vibraciones repetitivas pueden sobrecargar las rodillas<sup>31</sup>.

7. El 30% de los deportistas han sufrido un tipo de lesión, alguna vez, con poco tiempo de recuperación, de un mes, el 40%, de 3 a 7 días el 60%, sin ninguna clase de tratamiento. Una rodilla que se utiliza demasiado pronto después de una lesión es probable que vuelva a lesionarse o que produzca una lesión secundaria en una articulación asociada o en músculo<sup>32</sup>.
8. Se tomaron pocas medidas preventivas al iniciarse el primer entrenamiento; solo familiarización con el medio acuático 45% y aprendizaje del reglamento de natación y medidas de seguridad el 30%. La didáctica de la natación<sup>33</sup> recomienda que deben examinarse los alumnos previamente para determinar afecciones cardíacas, circulatorias o de oídos, solo el 15% se examinó y el 10% no tomó ninguna medida preventiva.
9. Entre los aspectos positivos que el Pretest arrojó encontramos los siguientes: los nadadores distinguen y diferencian claramente los estilos de natación; el 100% contestó positivamente, precisan su concepto 90%; conocen el reglamento de la natación 90% y los elementos básicos para su práctica (70%). Desde el punto de vista anatómico conocen la estructura general del

---

<sup>31</sup> Enciclopedia Ilustrada del Deporte. Editorial Voluntad. p. 165.

<sup>32</sup> "Prevenir lesiones" Consejos prácticos. Web Internet.

<sup>33</sup> La Didáctica de la Natación. p. 43.

cuerpo humano, sus componentes 100%, lo mismo que la función de la rodilla (95%). Esto constituye una base muy importante para agregar nuevos conocimientos a los alumnos.

10. Los nadadores les gustaría recibir información que prevenga posible lesiones, el 100% dijo que si, lo cual marca una pauta fundamental para que futuros investigadores fisioterapeutas de la Universidad Simón Bolívar continúen con el estudio en mención.

### 13. RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS

1. Se recomienda realizar de forma didáctica un Plan de Aprendizaje básico para nadadores donde se incluya el estudio del cuerpo humano, en general la anatomía de la rodilla y las lesiones mas usuales en la practica de este deporte.
2. El grado de conocimiento adquirido se comprobará a través de un Test ampliado y diversificado, teniendo en cuenta el Pretest utilizado en la presente investigación. Se realizará una evaluación y comparación de los resultados.
3. Se propone efectuar un Plan de Promoción y Prevención en salud, atendiendo a las nuevas políticas de la medicina, a fin de evitar posibles lesiones y mejorar la calidad de salud de los nadadores. Contendrá, entre otros aspectos, forma de calentamiento, relajación, intensidad horaria, etc.
4. Se sugiere implementar un programa de diagnostico y tratamiento inicial para nadadores que sufran cualquier tipo de lesión y el tiempo aproximado de recuperación para volver entrenar.

5. Se presentará un proyecto donde se proponga un cambio de estructura de la Liga de Natación del Atlántico, y se incluya un equipo interdisciplinario, con fisioterapeuta y medico de planta.

## BIBLIOGRAFIA

ARCHIVO LIGA DE NATACIÓN DEL ATLANTICO

CASTELLANOS CARLOS. EL PROBLEMA DE ENSEÑAR A NADAR. METODOLOGÍA. WEB INTERNET.

ENCICLOPEDIA BARSA. TOMO XI. EDIT. WILHJAM BENTON. ENCICLOPEDIA BRITÁNICA.

ENCICLOPEDIA DEL ESTUDIANTE, TOMO 7. EDITORIAL AULA.

ENCICLOPEDIA ILUSTRADA CUMBRE. TOMO 10. EDIT. CUMBRE. MÉXICO D.F.

ENCICLOPEDIA ILUSTRADA DEL DEPORTE BARCELONA ESPAÑA VOLUMEN 8.

ENCICLOPEDIA ILUSTRADA DEL DEPORTE. EDIT. VOLUMETAD. SANTA FE DE BOGOTA. D.C. COLOMBIA. 1992.

ENCICLOPEDIA JUVENIL PLANTTA 4, EDITORIAL PLANETA S.A.

ENCICLOPEDIA MICROSOFT ENCARTA 2002. 1993-2001. MICROSOFT CORPORATION. WEB INTERNET.

FORMACIÓN DE LIDERES EN RECREACIÓN DEPORTIVA. UNISUR

GRAN ENCICLOPEDIA DE LOS DEPORTES. TOMO 4 EDIT. CULTURAL. EDICIONES S.A. MADRID ESPAÑA

LERNER. MEDICINA DEL DEPORTE. SANTA FE DE BOGOTA. 1994. TOMO 1

LESIONES DE RODILLAS. WEB INTERNET. WWW. ULTIMATE-STACK.ES

MANUAL DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE.

MANUAL DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE.

MANUAL EDUCACIONAL DE FÍSICA Y DEPORTES (TÉCNICAS Y ACTIVIDADES PRACTICAS). ENCICLOPEDIA OCÉANO.

---

METODOLOGÍA DE LA NATACIÓN. PATADA PARA NADAR MAS RÁPIDO. WEB INTERNET.

PEREA ROSERO TUCIDES. NATACIÓN Y CLAVADOS. EDITORIAL PANAMERICANA. SANTA FE DE BOGOTÁ. D.C. COLOMBIA 1994.

PEREA ROSERO TUCIDES. NATACIÓN TOMO 1. NATACIÓN Y CLAVADOS. EDIT. PANAMERICANA. SANTA FE DE BOGOTÁ. 1994.

PREVENIR LESIONES. CONSEJOS PRÁCTICOS. WEB INTERNET.

REGLAMENTO DE LA NATACIÓN. WEB INTERNET.

---

# Anexas



# Anexo A

[Para visualizar el test, haga click aqui](#)

---

PRE TEST PARA NADADORES

Nombre del Deportista: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: F. \_\_\_\_\_ M. \_\_\_\_\_ Dirección: \_\_\_\_\_  
 Tel.: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_  
 Estilo de Natación: \_\_\_\_\_ Nombre del Entrenador: \_\_\_\_\_  
 Nombre del club (Dirección y (Teléfono) \_\_\_\_\_

Marque con una X la respuesta.

1. Hace cuánto tiempo entrena el deporte de la natación?
  - a) (0 a 12) meses
  - b) (13 a 24) meses
  - c) (25 a 36) meses
  - d) (37 a 60) meses
  - e) de 61 meses en adelante
2. Cada cuanto tiempo entrenan en su club de natación a la semana?
  - a. Todos los días
  - b. día por medio
  - c. tres veces a la semana
  - d. cuatro veces por semana
  - e. 1 vez por semana
3. Cuantas horas incluye el entrenamiento?
  - a. 8 horas
  - b. De 5 a 7 horas
  - c. De 2 a 4 horas
  - d. 1 hora o menos
4. Sabe usted lo que significa un calentamiento?
 

Si  No
5. Antes de realizar un entrenamiento de natación usted realiza un calentamiento?
  - a. Siempre
  - b. casi siempre
  - c. a veces
  - d. muy pocas veces
  - e. nunca
6. Cuanto es el tiempo aproximado de calentamiento?
  - a. 5 minutos
  - b. 10 minutos
  - c. 15 minutos
  - d. 20 minutos
  - e. 30 minutos
7. Que ejercicios realizan durante el calentamiento?
  - a. Desplazamientos (correr, caminar)
  - b. Movilizaciones o mover las articulaciones
  - c. Se realizan movimientos específicos en los miembros del cuerpo como piernas, rodillas, brazos que mas van a ser utilizados
  - d. Estiramientos
  - e. Ninguno

Otros. Cual? \_\_\_\_\_

8. Tiene usted conceptos claros acerca de la natación?
 

Si  No
9. Conoce usted los estilos de natación?
 

Si  No
10. Conoce el reglamento de la natación?
 

Si  No
11. Su entrenador dedica tiempo para enseñarle la anatomía del cuerpo humano, especialmente de la rodilla?
 

Si  No
12. De las siguientes partes que componen la rodilla, ¿Cuál conoce usted?
  - a. Rotula
  - b. Ligamentos
  - c. Meniscos
  - d. Muñeca
  - e. Ninguna de las anteriores
13. De los siguientes estilos de natación ¿Cuál es el que usted practica?
  - a. Crol o estilo libre
  - b. Brazos o pecho
  - c. Mariposa
  - d. Espalda o dorso
14. Durante el entrenamiento ha experimentado alguno de los siguientes movimientos que haya producido dolor:
  - a. Impulso o esfuerzo de la rodilla
  - b. Mal giro de la pierna
  - c. Bruscas contracciones (calambres)
  - d. Patadas repelidas
15. Tiene conocimiento de alguna de las siguientes lesiones mas comunes en los nadadores?
  - a. Lesión de Ligamento
  - b. Lesión de menisco
  - c. Esquince
  - d. Desgarre
  - e. Fractura
  - f. Ninguna
16. ¿Ha sufrido usted alguna lesión de rodilla?
 

Si  No

En caso de que su respuesta sea si. ¿Cuanto tiempo tardo después de la lesión en volver a entrenar? \_\_\_\_\_
17. Realiza después de la jornada de entrenamiento alguna actividad de relajación, como estas:
  - a. Yoga
  - b. Musica de relajación
  - c. Respiración suave
  - d. Movimientos suaves de las articulaciones
  - e. Otro ¿Cuál? \_\_\_\_\_

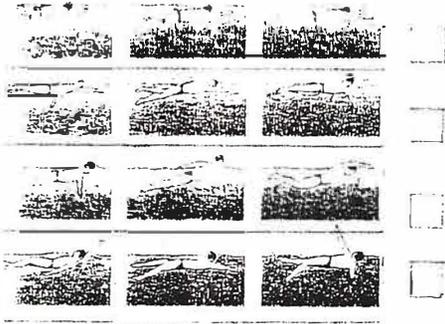
18. ¿Le gustaría recibir información que prevenga posibles lesiones articulares?  
 Si  No

19. ¿Qué es la natación?

- a. Deporte de velocidad en que se ejercitan las piernas y los brazos
- b. Es sostener el cuerpo con equilibrio en el agua
- c. Es la habilidad de moverse de un lado a otro en el agua
- d. Es el arte de sostenerse y avanzar usando los brazos y las piernas sobre o bajo el agua.

20. Coloque la letra correspondiente al estilo de natación en cada dibujo:

- a. Crol o estilo libre
- b. Brazo o pecho
- c. Espalda
- d. Mariposa



21. Una con Líneas el término con su definición

Flotación	Es la posición longitudinal del cuerpo que reparte el peso desde la cabeza hasta los pies
Propulsión	inspirar encima de la superficie del agua y espirar dentro de ella
Respiración	Es la posición lateral del cuerpo que reparte el peso hacia cada uno de esos lados
Equilibrio	Mantenerse en el agua sin movilizarse
Estabilidad	Avanzar o trasladarse de un lugar a otro en el agua

22. De los siguientes grupos de elementos señale con una x los que se requieren para la práctica de natación.

- a. Buzo – flotadores – gafas – gorro
- b. Boquilla – uniforme – zapatillas de baño – guantes
- c. Trampolín – gafas – aletas – cinturón
- d. Aletas – gafas – zapatillas de baño – gorro

23. Marque con una x. Los movimientos que hace la rodilla son:

- a. Rotar, cerrar
- b. Flexión, extensión
- c. Abrir, supinar
- d. Enderezar, contraer

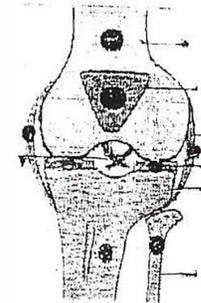
24. ¿Cuál de las siguientes medidas preventivas se tomaron al iniciarse su primer entrenamiento?

- a. Examen médico para determinar afecciones cardíacas, respiratorias y de oídos
- b. Aprendizaje del reglamento de natación y medidas de seguridad
- c. Familiarización con el medio acuático
- d. Movimientos iniciales como encadenamientos, gestos, etc
- e. Ninguna de las anteriores

25. Une con líneas las estructuras según a la parte del cuerpo que pertenezca

- |              |  |
|--------------|--|
| a. La cabeza | Bíceps, humero y radio.                  |
| b. Tronco    | Rotula, peroné y condilo.                |
| c. Espalda   | Hueso frontal, tallo cerebral, lengua.   |
| d. Brazos    | Columna vertebral, Omoplato, gran dorsal |
| e. Piernas   | Corazón, pulmones y costillas            |

26. En la siguiente figura coloque el nombre de las partes de la rodilla de acuerdo a la siguiente lista.



- Fémur
- Tibia
- Peroné
- Ligamento
- Menisco
- Rotula
- Ligamento cruzado

Anexa B

---

## RESULTADOS - TABULACIONES

1. Hace cuanto tiempo entrena el deporte de la natación?

(0 a 12) meses	20%
(13 a 24) meses	10%
(25 a 36) meses	10%
(37 a 60) meses	10%
de 61 meses en adelante	50%
  
  2. Cada cuanto tiempo entrenan en su club de natación a la semana?

Todos los días :	100%
------------------	------
  
  3. Cuantas horas incluye el entrenamiento?

De 5 a 7 horas	10%
De 2 a 4 horas	90%
  
  4. Sabe usted lo que significa un calentamiento?

Si	95%	No.	5%
----	-----	-----	----
  
  5. Antes de realizar un entrenamiento de natación usted realiza un calentamiento?

Siempre	50%
casi siempre	35%
a veces	15%
  
  6. Cuanto es el tiempo aproximado de calentamiento?

5 minutos	50%
10 minutos	35%
15 minutos	15%
  
  7. Que ejercicios realizan durante el calentamiento?

Movimientos en miembros del cuerpo	70%
Estiramientos	25%
Movilización	5%
  
  8. Tiene usted conceptos claros acerca de la natación?

Si	25%	No	75%
----	-----	----	-----
  
  9. Conoce usted los estilos de natación?

Si	100%
----	------
  
  10. Conoce el reglamento de la natación?

Si	90%	No	10%
----	-----	----	-----
-

11. Su entrenador dedica tiempo para enseñarle la anatomía del cuerpo humano, especialmente de la rodilla?

Si 25% No 75%

12. De las siguientes partes que componen la rodilla, ¿Cuál conoce usted?

Rotula	65%
Ligamentos	10%
Meniscos	10%
Muñeca	5%
Ninguna	5%

13. De los siguientes estilos de natación ¿Cuál es el que usted practica?:

Brazos o pecho	95%
Otros	5%

14. Durante el entrenamiento ha experimentado alguno de los siguientes movimientos que haya producido dolor ?:

Impulso o esfuerzo de la rodilla	45%
Bruscas contracciones (calambres)	40%
Mal giro de la pierna	10%
Patadas repetitivas	5%

15. Tiene conocimiento de alguna de las siguientes lesiones mas comunes en los nadadores?

Desgarre	60%
Lesión de Ligamento	20%
Fractura	20%

16. ¿Ha sufrido usted alguna lesión de rodilla?

Si 70% No 30%

En caso de que su respuesta sea si, ¿Cuanto tiempo tardo después de la lesión en volver a entrenar?

De 1 a 7 días	60%
Un mes	40%

17. Realiza después de la jornada de entrenamiento alguna actividad de relajación, como estas:

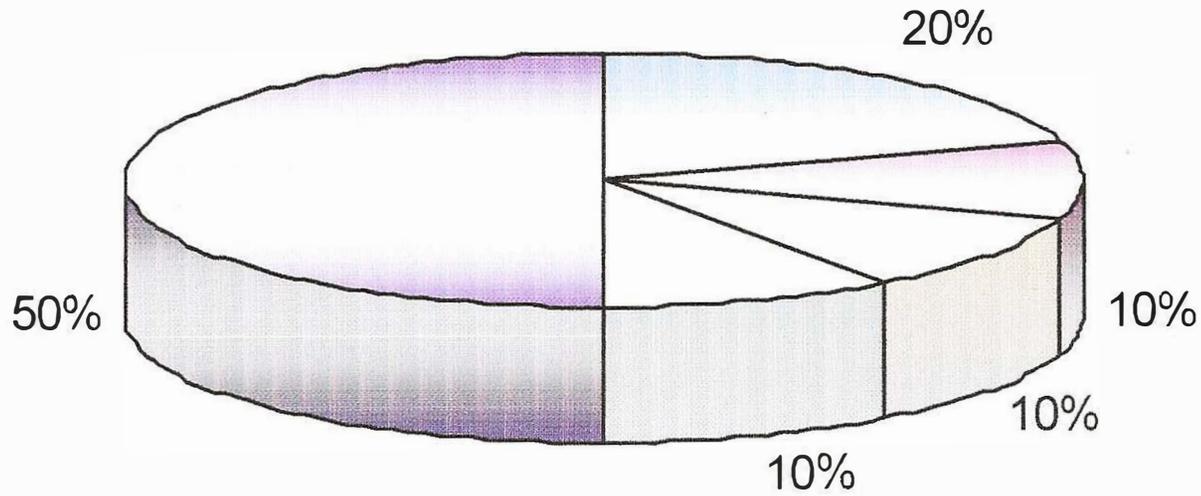
Ninguno:	45%
Movimientos suaves de las articulaciones	25%
Respiración suave	20%
Música de relajación	10%

18. ¿Le gustaría recibir información que prevenga una posible lesión de ligamento en la rodilla?
- 100%
19. ¿Qué es la natación?
- Es el arte de sostenerse y avanzar usando los brazos y las piernas sobre o bajo el agua 90%
- Otras 10%
20. Coloque la letra correspondiente al estilo de natación en cada dibujo:  
El 100% respondió de manera correcta.
21. Una con Líneas el termino con su definición
- Unieron correctamente 55%
- Unieron incorrectamente 45%
22. De los siguientes grupos de elementos señale con una x los que se requieren para la practica de natación.
- Aletas - gafas - zapatillas de baño - gorro 70%
- Buzo - flotadores - gafas - gorro 30%
23. Marque con una x. Los movimientos que hace la rodilla son:
- Flexión, extensión 95%
- Rotar, cerrar 5%
24. ¿Cuál de las siguientes medidas preventivas se tomaron al iniciarse su primer entrenamiento?
- Familiarización con el medio acuático 45%
- Aprendizaje del reglamento de natación y medidas de seguridad 30%
- Examen medico 15%
- Ninguna 10%
25. Une con líneas las estructuras según a la parte del cuerpo que pertenezca
- Unieron correctamente : 100%
26. En la siguientes figuras coloque el nombre de las partes de la rodilla de acuerdo a la siguiente lista.
- No coloco el nombre correspondiente a la figura: 95%
- Coloco los nombres de las partes a la figura de manera correcta: 5%

Anexa C

---

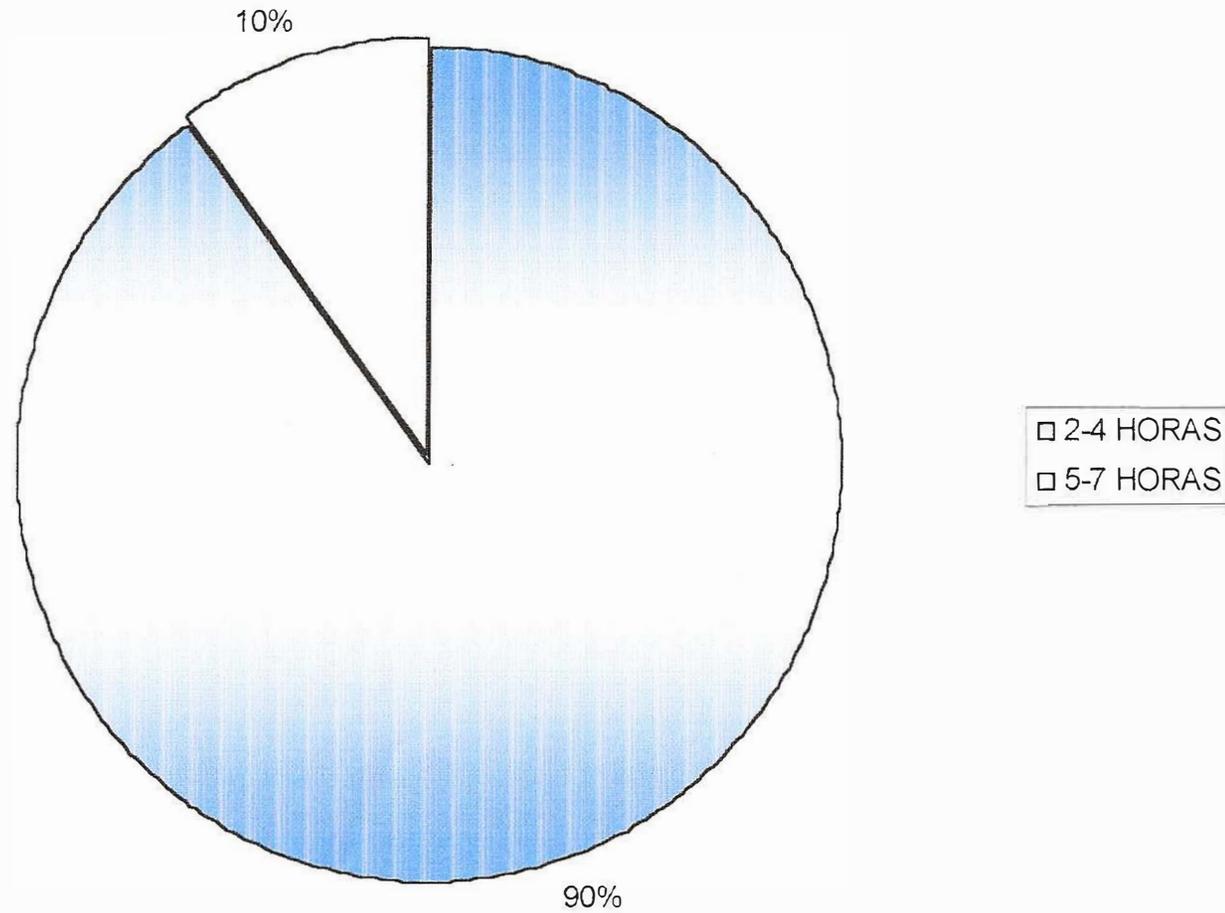
# TIEMPO DE PRÁCTICA DE LA NATACIÓN



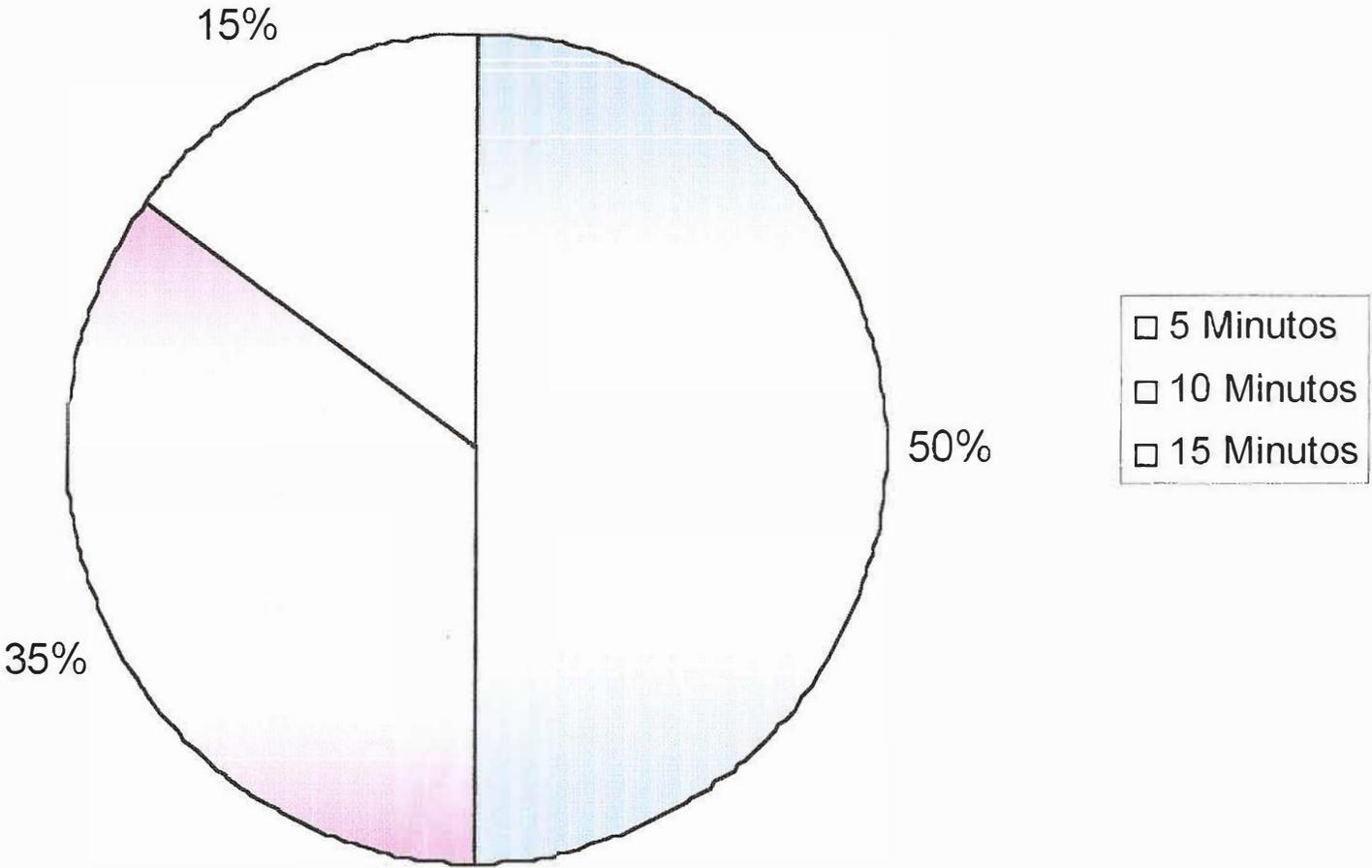
- 0-12 meses
- 13-24 meses
- 25-36 meses
- 37-60 meses
- 61-adelante



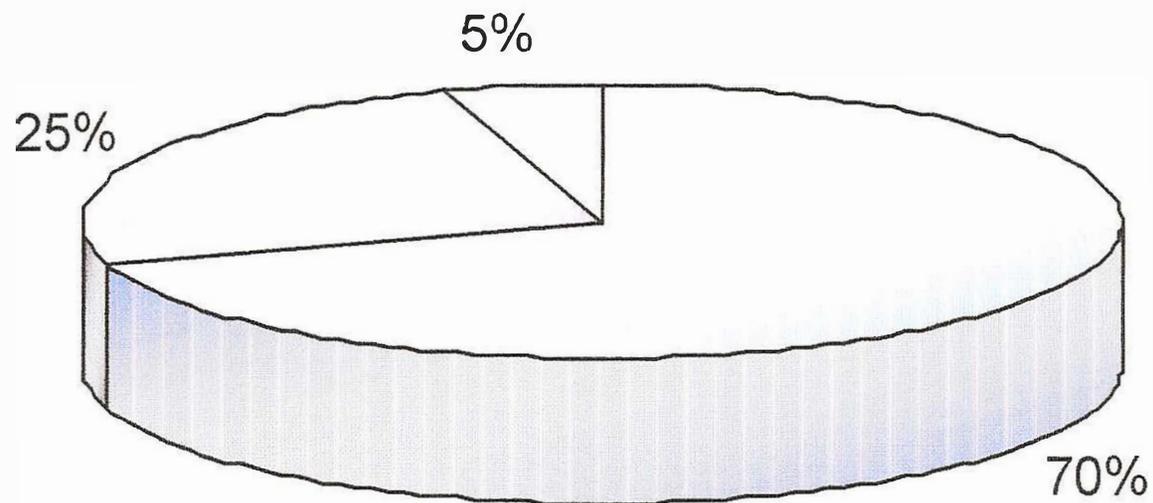
## DURACIÓN DEL ENTRENAMIENTO



# TIEMPO APROXIMADO DE CALENTAMIENTO

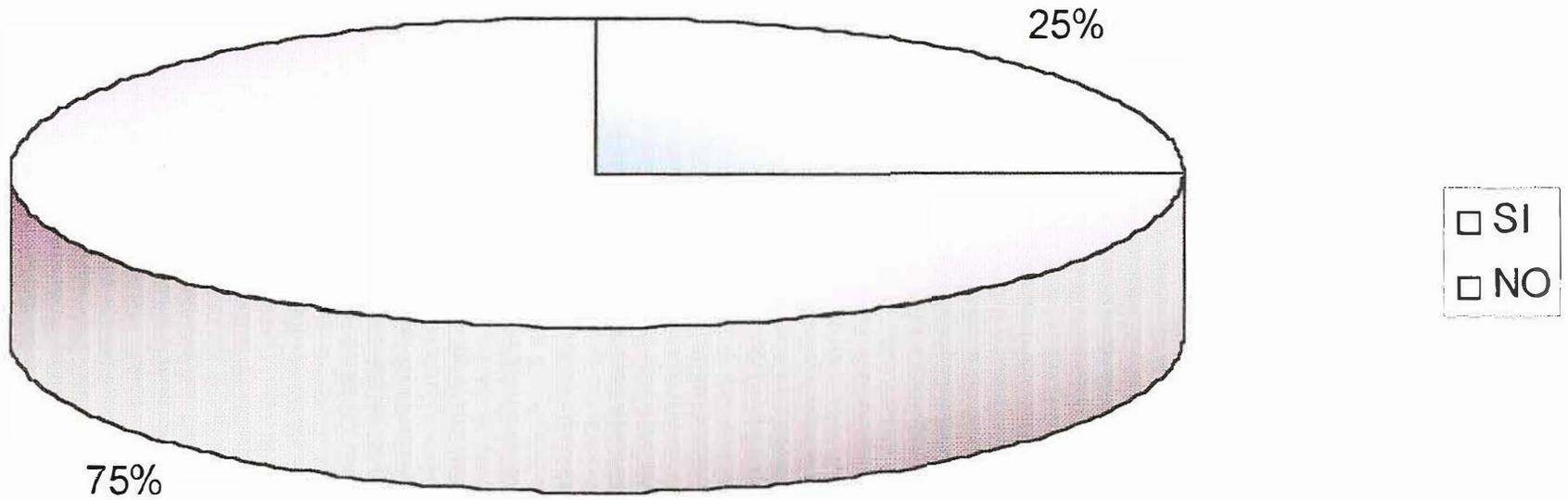


## EJERCICIOS REALIZADOS DURANTE EL CALENTAMIENTO

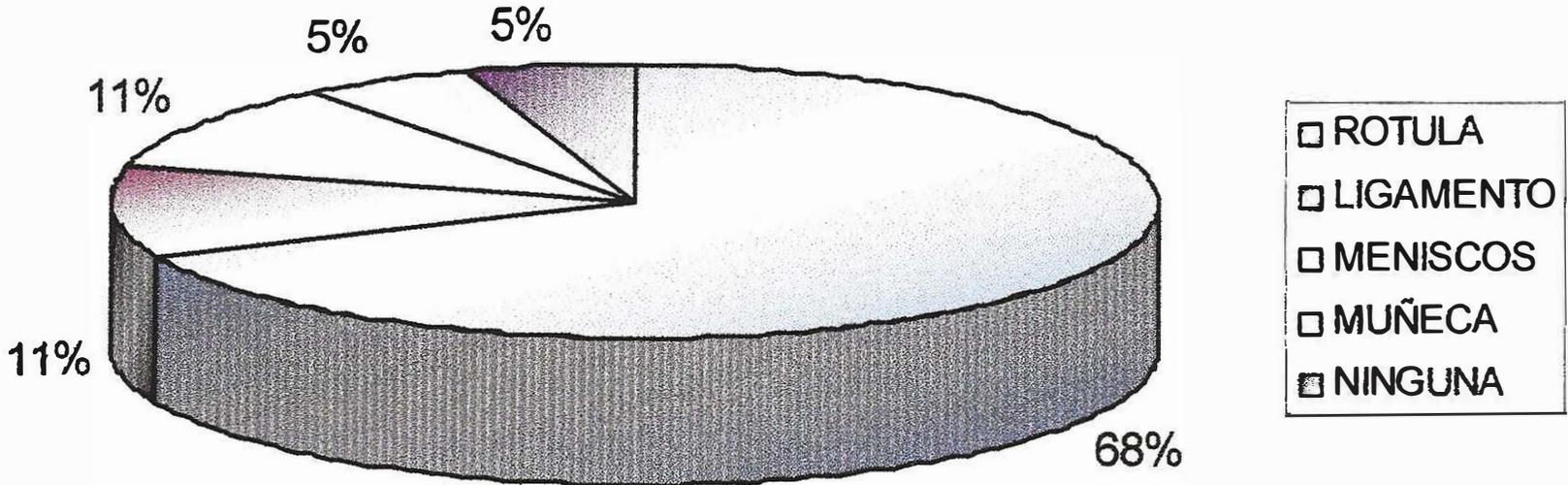


- Movimientos en miembros del cuerpo
- Estiramientos
- Movilización

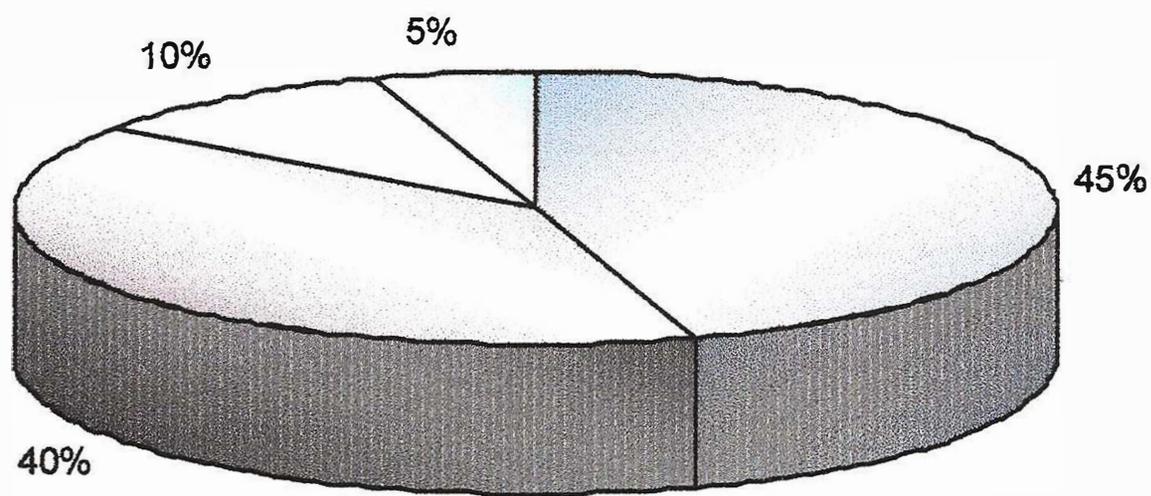
# TIEMPO DEDICADO A LA ENSEÑANZA DE LA AUTONOMÍA HUMANA



# QUÉ PARTES QUE COMPONEN LA RODILLA CONOCE USTED

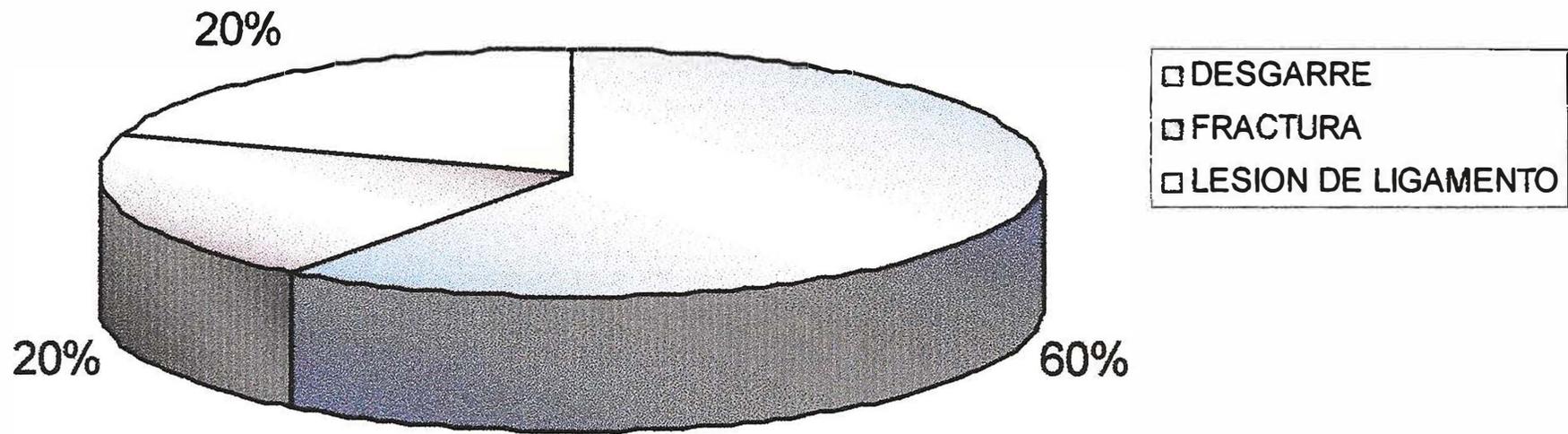


## MOVIMIENTOS QUE PRODUZCAN DOLOR DURANTE EL ENTRENAMIENTO

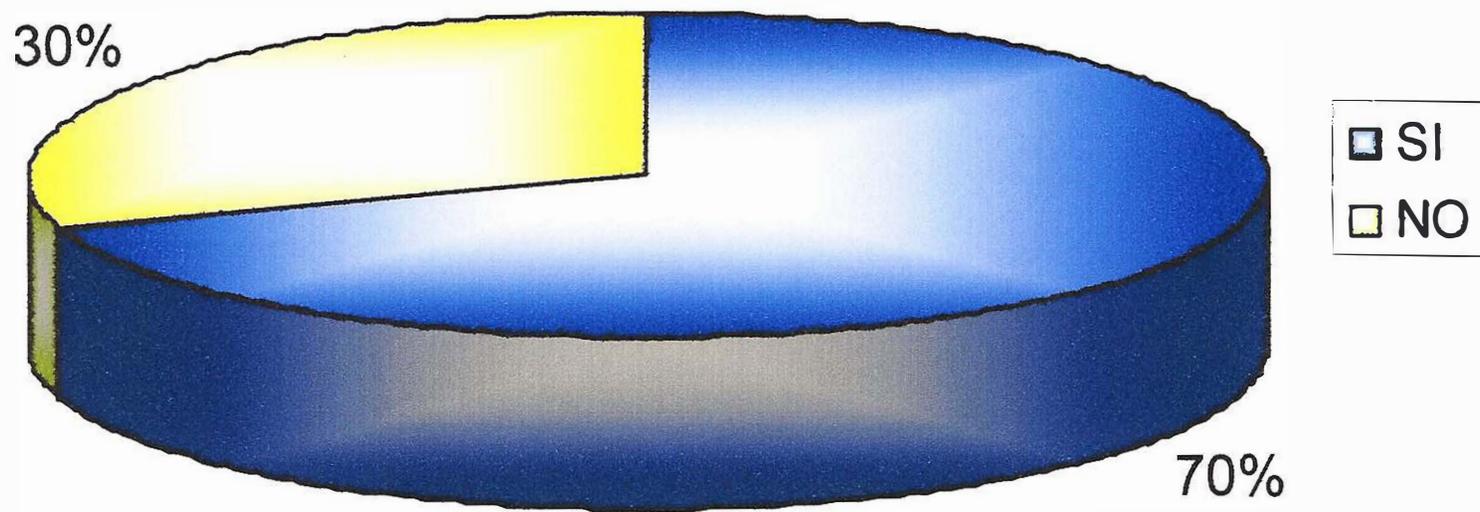


- Impulso o esfuerzo de la rodilla
- Bruscas contracciones
- mal giro de la pierna
- Patadas repetitivas

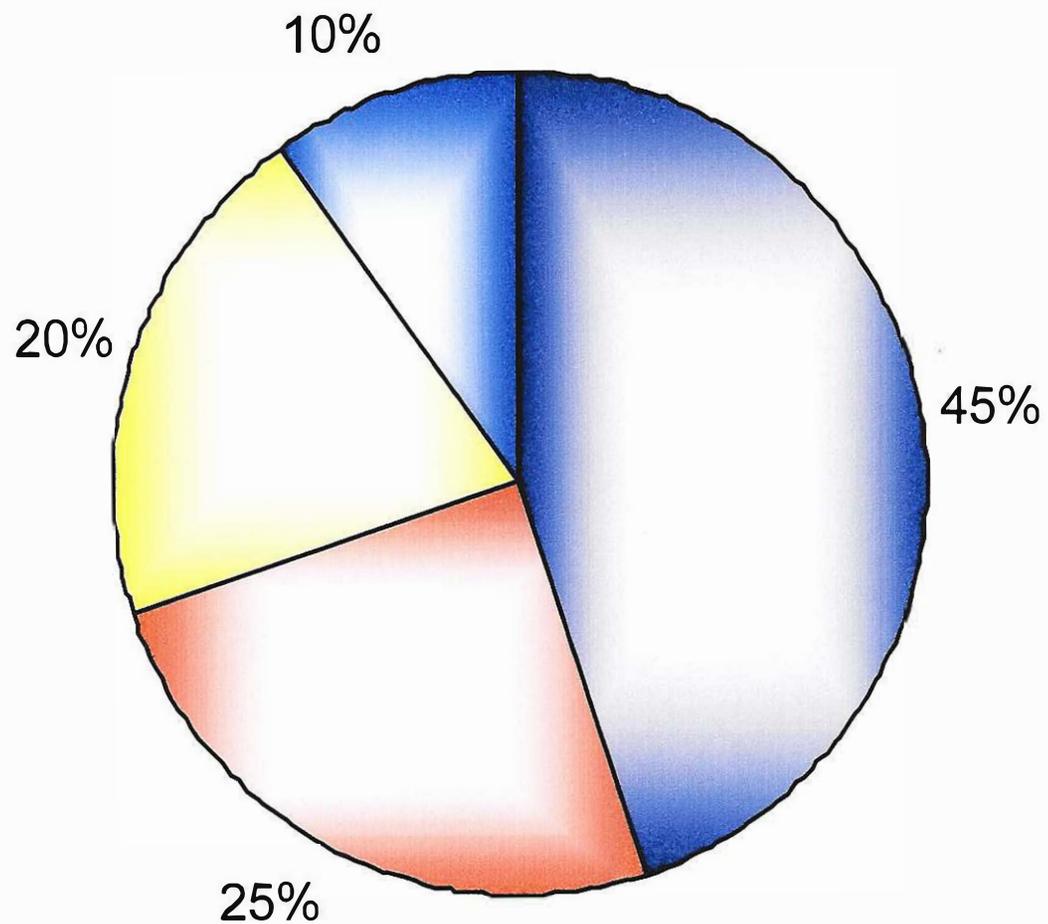
# CONOCIMIENTO LESIONES MÁS COMUNES ENTRE NADADORES



## HA SUFRIDO ALGUNA LESIÓN DE RODILLA



## PRACTICA ALGUNA ACTIVIDAD DE RELAJACIÓN



- Ninguna
- Movimientos suaves de las articulaciones
- Repiracion suave
- Musica de relajacion

## CUAL DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS SE TOMÓ AL INICIAR EL PRIMER ENTRENAMIENTO

