



Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte.

Trabajo de Diploma para optar por el título de Licenciado en Cultura Física.

“Propuesta de ejercicios para mejorar la técnica de la arracada en la natación mediante un estudio biomecánico”.

Autor: Jaime Ernesto Ross Viera.

Tutor: MsC. Yudit Quiñones Álvarez.

Consultante: MsC. Roberto Rivera Díaz.

Cienfuegos - 2014.

Pensamiento:

El futuro de nuestro país es necesariamente un futuro de hombres de ciencia.

Fidel Castro Ruz.

Dedicatoria:

A la Revolución por haberme brindado la educación necesaria para llegar a formarme como profesional.

A quienes siempre estuvieron ahí para brindarme todo su apoyo a lo largo de mi carrera.

A mis padres y familiares que siempre me han brindado todo su apoyo en mi carrera.

Agradecimiento:

A todos los profesores pertenecientes a esta facultad, que de una forma u otra influyeron y contribuyeron en mi formación como profesional con sus conocimientos y experiencia.

A todos aquellos que pusieron su granito de arena para que se llevara a cabo exitosamente esta investigación.

En especial a mi tutor y profesor de Natación quienes han estado a mi lado brindándome todo su apoyo en mi investigación.

RESUMEN.

La práctica del deporte moderno exige recurrir a ciencias aplicadas para la obtención de un alto rendimiento deportivo, ya que cada vez se hacen más complejos los eventos y se elevan las exigencias en los resultados de las diferentes especialidades. Entre los deportes donde se potencia la investigación científica con el fin de perfeccionar la técnica y evitar lesiones en los atletas encontramos la Natación.

Esta investigación tiene como objetivo elaborar una propuesta de ejercicios para mejorar la arrancada en la natación. Se realizó un estudio biomecánico para diagnosticar los principales errores en la ejecución de las diferentes fases de la técnica de la arrancada y seleccionar los ejercicios indicados. La ejecución de la arrancada, en eventos de velocidad puede disminuir hasta 2 segundos el tiempo. La propuesta constituye un aporte importante y permitirá trazar acciones y estrategias para perfeccionar la técnica y mejorar los resultados deportivos del equipo.

Se estructura por una Introducción y tres capítulos. El primer capítulo incluye los fundamentos teóricos y antecedentes históricos, sociológicos y pedagógicos que respaldan la investigación. Un segundo capítulo tiene el propósito de mostrar la metodología, los posicionamientos teóricos y metodológicos para el trabajo y la definición de la población y muestra. El tercer capítulo se desarrolla con el objetivo de mostrar la propuesta de ejercicios físicos para mejorar la arrancada en la natación así como los criterios de los especialistas consultados y los resultados del estudio biomecánico realizado. Además las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y cuerpo de anexos.

Resumen.

Practicing modern sports let us to get the applied sciences for getting a high efficiency sport, because any time they are more complex and they rise the demanding in the results of the different specialities. Among the sports in which the scientist investigation is done to improve the techniques and to avoid hurts in athletes is swimming.

This investigation has the objective of elaborating a proposal of exercises for improving the starting in swimming, it was made a study biomechanic for diagnosing the main mistakes in doing the different techniques of the starting ones and the selection of the exercises of the starting, in speed events can diminish until two seconds. The proposition constitutes a great contribution and will let to get actions and strategies for improving the technique and the sport results of the team.

It is formed by an introduction and three chapters. The first chapter includes the theoretical risons and historical sociological and pedagogical background that helps the investigation. The second chapter shows the methodology, the theory and methodology for working and the definition of the population. The third chapter is developed with the objective of showing us the proposition of phipical exercises for improving the starting in swimming, such as the criterios of the consulted specialists and the results of the study biomechanic done. Besides the conclusions, recomendations and bibliography and anexes.

INDICE.

Introduction-----1

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1- Surgimiento, actualidad y perspectiva de la Biomecánica como ciencia aplicada al deporte-----7

1.2- La Natación, su desarrollo y perspectiva-----14

1.3- La arrancada en la Natación. Estudios biomecánicos aplicados al deporte-----21

CAPÍTULO II.- DISEÑO METODOLÓGICO.

2.1- Metodología empleada-----25

2.2 -Población, muestra, porcentaje y tipo de muestreo-----28

2.3 - Justificación de la Investigación-----29

CAPÍTULO III.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Estudios biomecánicos-----31

3.2 -Análisis de las fases de la técnica: (Software "Kinovea") -----35

3.3- Propuesta de ejercicios para mejorar la técnica de la arrancada en la Natación-----39

Conclusiones-----44

Recomendaciones-----45

Bibliografía-----46

Anexos-----47

INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo de la sociedad el conocimiento del hombre crece constantemente y con ello la implementación de sistemas de ciencias e innovaciones tecnológicas. En los últimos años hemos podido apreciar un progreso en diferentes ramas de la sociedad como son la medicina, la industria farmacéutica, la biotecnología, la informatización entre otras, causado un impacto favorable en nuestro país.

En este contexto se inserta el deporte donde cobran fuerza las investigaciones científicas y la aplicación de avances tecnológicos con el objetivo de perfeccionar la técnica, elevar resultados deportivos y lograr el incremento de la práctica deportiva en la población. Es entonces donde la Biomecánica como ciencia aplicada juega un papel protagónico en el desarrollo del deporte.

La Biomecánica es la ciencia que se encarga del estudio del movimiento mecánico en los organismos vivos, sus causas y manifestaciones. Utiliza los conocimientos de la mecánica, la ingeniería, la anatomía, la fisiología y otras disciplinas. Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679) demostró que se podían aplicar principios mecánicos a la fisiología animal. Se le conoce como **“el padre de la biomecánica moderna”**. Escribió sobre la mecánica de la acción muscular, el equilibrio y el centro de gravedad, sobre la relación de la fuerza muscular con el ángulo de aplicación y la relación de los momentos con los brazos de palanca en el cuerpo animal.

En la actualidad la Biomecánica se halla presente en diferentes ámbitos de actuación relacionándose con otras ciencias como la Biomecánica Médica, Biomecánica Ocupacional, Biomecánica Industrial, Biomecánica Ambiental y la Biomecánica Deportiva. Esta última se origina a consecuencia del desarrollo ulterior de la Biomecánica de los ejercicios físicos creada por P.F. Lesgaft en la segunda mitad del siglo XIX. Es sin dudas en el siglo XX donde más se desarrolló la biomecánica apoyada en los avances de la ciencia y la técnica.

La Biomecánica Deportiva estudia los movimientos del hombre en el proceso de los ejercicios físicos. Analiza las acciones motoras del deportista como sistemas de movimientos activos recíprocamente relacionados. Esta ciencia, con los avances científico técnicos, ha logrado el estudio de los elementos que integran la técnica de los atletas en los diferentes deportes para perfeccionar y elevar los resultados deportivos.

Muchas son las investigaciones realizadas en diferentes deportes así como los aportes de las mismas a los resultados de atletas, entrenadores, equipos, árbitros y en fin al mundo del deporte.

Entre los avances científicos técnicos relacionados con los estudios biomecánicos, encontramos la aplicación de Software que facilitan el análisis de los movimientos del atleta. Se puede mencionar Arancibia Abreus, Carlos, Héctor Navarro Guerra y Saidanys Rodríguez Herrera (2009) desarrollan el HUMAN v5.0 (HMA Technology Inc.) es un software profesional de análisis de movimiento, confeccionado con este propósito, con más de 14 años de explotación y comercialización permite medir una amplia gama de magnitudes físicas a partir de la imagen, hacer correcciones empleando métodos matemáticos muy avanzados y resientes.

Encontramos otros software como son el Tracker (Video Analysis and Modeling Tool. Douglas Brown. Open Source Physics 3.99) el cual trabaja fundamentalmente con análisis de fotos de alta definición.

Kinovea es una aplicación de software libre, es de fácil instalación. Permite el análisis de video y está dedicado al deporte. Dirigido principalmente a los entrenadores, atletas y profesionales, pero también puede ser utilizado en estudios ergonómicos y de animación. Está disponible en cualquier lenguaje. La versión 0.8.7 de Kinovea está traducida en varios idiomas inglés, francés, alemán, español, chino... Este software se está aplicando con gran aceptación en nuestro país por la variada información que brinda a los entrenadores atletas e investigadores y la facilidad para trabajar con él.

Entre los deportes que han empleado estudios biomecánicos en buscas de su perfeccionamiento, encontramos la Natación. Maglischo (2003) basado en investigaciones previas y en la de otros autores como Counsilman y Wasilak (1982), Schleihauf, Higgings, Hinrichs, Luedtke, Maglischo y Thayer (1988), Mason, Patton, Newton (1989) entre otros, describe y plantea una serie de patrones o perfiles de la velocidad intraciclo para los estilos de natación, que relacionan la velocidad intraciclo de los brazos y/o de las piernas con la velocidad intraciclo de desplazamiento de los nadadores.

En nuestro país, independientemente de las grandes dificultades materiales que tenemos, se debe aprovechar el auge actual de este deporte buscar mayor atención e incrementar la masividad, aspectos imprescindibles para tratar de elevar su nivel en los resultados internacionales en los venideros años.

En la búsqueda bibliográfica realizada con el fin de analizar las investigaciones encontramos diversas investigaciones a nivel internacional las que se refieren a la arrancada en la fase de propulsión y salida (el delfín). En nuestro país se comienza a aplicar estos estudios biomecánicos recientemente por lo que no hay una abundante bibliografía y en la provincia se tienen muy pocos referentes sobre el estudio de la arrancada empleando la biomecánica como herramienta para la investigación.

Teniendo esto en cuenta se realizó un análisis general del programa de preparación de los atletas en la categoría 10 años en cuanto a etapas de preparación y objetivos que persigue el programa en función de los resultados deportivos (Anexos1 y 2) y se determinó que hubo afectaciones que repercutieron en el proceso de enseñanza aprendizaje de este equipo lo que trajo consigo que el volumen total planificado en agua se cumplió en un 62 % , siendo el trabajo de velocidad el más afectado con el 42% del cumplimiento, en tierra el volumen cumplido fue de un 73 % y la capacidad con más afectación fue la fuerza rápida, esto estuvo motivado por inestabilidad en el funcionamiento de la instalación y el insuficiente tiempo para impartir la clase en agua el cual era solo de 1 hora.

De este equipo dos atletas participaron en la copa Marcelo Salado y en los juegos escolares nacionales completando los relevos de la categoría de 10 años donde se obtuvo medalla de oro en el relevo libre en el año 2013.

Entre las principales deficiencias técnicas encontramos en los diferentes estilos:

Mariposa: Poca fluidez en el movimiento de la cadera durante el pateo, el alón es incompleto, se expulsa el aire en el momento en que se inspira, falta de continuidad de los movimientos.

Espalda: Pateo y rodillas fuera del agua, el alón lo realizan con el brazo extendido, cadera hundida, adelantan un brazo con respecto al otro.

Pecho: Rodillas hacia afuera, pasan los codos de la línea de los hombros, votan el aire fuera del agua, falta velocidad en el recobro.

Libre: Pateo fuera del agua, no terminan el empuje, votan el aire en el momento de la inspiración, interrumpen la patada para respirar.

Salidas: Reacción tardía al sonido del silbato, incorrecta posición del cuerpo durante el vuelo, no realizan las patadas de delfín dentro del agua.

Vueltas: Disminuyen la velocidad de nado al llegar a la pared, no se realiza delfín o brazada y patada en pecho, el empuje después de la vuelta se realiza hacia la superficie, se respira en la primera brazada.

Los resultados de este análisis así como de los de los topes preparatorios, test pedagógicos y competencias y además de que en Cienfuegos hay muy pocas investigaciones, sobre el tema planteamos la siguiente **Situación Problemática:** “Deficiencias en la ejecución técnica de la arrancada en los nadadores de la categoría 10 años del equipo de Cienfuegos”

Por lo antes expuesto y las revisiones bibliográficas desarrolladas respecto a dicho tema se trazó el siguiente **problema científico**: ¿Cómo mejorar la ejecución técnica de la arrancada en los nadadores de la categoría 10 años del equipo de Cienfuegos?

Objeto de estudio: Proceso de enseñanza y aprendizaje de la técnica de la arrancada en la natación.

Campo: Técnica de la arrancada de la natación en la categoría 10 años del equipo de Cienfuegos.

Objetivo general: Elaborar ejercicios en agua para mejorar la técnica de la arrancada en los nadadores de la categoría 10 años del equipo de Cienfuegos.

Para dar cumplimiento a la lógica investigativa trazada se desarrollaron las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos metodológicos que sustentan la investigación?
2. ¿Qué instrumentos aplicar en dicha investigación?
3. ¿Cuáles son los indicadores biomecánicos a analizar en la investigación?
4. ¿Cómo se comportan las fases de la técnica en los nadadores?
5. ¿Qué criterios sustentan nuestra propuesta?

Tareas científicas:

1. Fundamentación teórica que sustenta la técnica de la natación y la ejecución de la arrancada.
2. Evaluación de las fases de la técnica de la arrancada en los atletas de la categoría 10 años, empleando la biomecánica como herramienta en la investigación.
3. Elaboración de ejercicios en agua para mejorar la técnica de la arrancada de los atletas de la categoría 10 años del equipo de Cienfuegos.
4. Validación teórica de los ejercicios propuestos.

Idea a defender:

Con la propuesta de ejercicios en agua podemos mejorar la ejecución de la técnica de la arrancada en los atletas de la categoría 10 años de Cienfuegos.

Definiéndose como **variable de la investigación:**

➤ Variable relevante: técnica de la arrancada

El trabajo de diploma se estructura por una Introducción y tres capítulos. El primer capítulo incluye los fundamentos teóricos y antecedentes históricos, sociológicos y pedagógicos que respaldan los estudios biomecánicos, la técnica de la arrancada. Un segundo capítulo tiene el propósito de mostrar la metodología, los posicionamientos teórico y metodológico para el trabajo y la definición de la población y muestra. El tercer capítulo se desarrolla con el objetivo de proponer ejercicios para la técnica de la arrancada y reflexionar en torno a los resultados obtenidos, además de las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y cuerpo de anexos.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1- Surgimiento, actualidad y perspectiva de la Biomecánica como ciencia aplicada al deporte.

El cuerpo humano es una máquina altamente sofisticada compuesta de una variedad de máquinas. Tanto el cuerpo como los objetos (los implementos deportivos que emplea) deben seguir las leyes convencionales de la física. El estudio detallado de estas leyes y su aplicación a los seres vivientes (particularmente al humano) se conoce como biomecánica o cinesiología biomecánica.

“La biomecánica es la ciencia que se encarga del estudio del movimiento mecánico en los organismos vivos, sus causas y manifestaciones. Las semejanzas entre los movimientos del hombre y de los animales existen solo a un nivel puramente biológico. El hombre mediante su conciencia controla dirige y perfecciona planificadamente sus movimientos”.

Podemos considerar el surgimiento de la Biomecánica como ciencia a partir de los trabajos de Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679). Demostró que se podían aplicar principios mecánicos a la fisiología animal. Se le conoce como “el padre de la biomecánica moderna”. Escribió sobre la mecánica de la acción muscular, el equilibrio y el centro de gravedad, sobre la relación de la fuerza muscular con el ángulo de aplicación y la relación de los momentos con los brazos de palanca en el cuerpo animal. Puede decirse que surge como resultado de la permanente contradicción hombre-naturaleza. De esa manera, nace en virtud de la acumulación de conocimientos desde los remotos tiempos en que el hombre comenzó a imponerse a las fuerzas naturales.

La Biomecánica logró independizarse de las demás disciplinas, tomar un lugar en el pensamiento científico y adquirir una identidad propia, al margen de otras ciencias que como la Matemática y la Mecánica, le han servido de sostén permanente para su surgimiento y posterior desarrollo.

Esta disciplina científica es una ciencia joven, experimentó un gran auge a partir de su I Congreso Mundial, celebrado en la ciudad alemana de Leipzig en 1960. Ha tenido dos etapas desde su surgimiento: una primera que estuvo muy vinculada al contenido y los métodos de la mecánica física, por lo que en sus inicios pudo concebirse como una mecánica aplicada. Pero necesariamente esta Biomecánica antigua y mecanicista tuvo que cederle el paso a la otra Biomecánica; que se ha desarrollado, no solamente impulsada por los avances de la física, sino también bajo la influencia de otras ciencias afines, como son la anatomía, la fisiología y la metodología. Por otra parte, vale decir que desde sus comienzos la Biomecánica tuvo que auxiliarse de la Matemática y más recientemente se ha visto acelerada en su desarrollo por los avances de la Informática y la Computación.

El desarrollo ulterior de la Biomecánica se aceleró con el avance impetuoso de la técnica. De esta manera, el perfeccionamiento del método de medición y la aparición de nuevas técnicas e instrumentos, posibilitaron un fortalecimiento de su presencia en el ámbito científico. Ya, en los momentos actuales, recibe los beneficios de los importantes adelantos que han tenido lugar en las esferas de la Informática y la Computación.

La Biomecánica Deportiva es una ciencia que aplica las leyes de la Física al estudio del movimiento humano. Su desarrollo en los últimos años está íntimamente ligado al avance tecnológico. Una de las herramientas más útiles para explicar en detalle el gesto deportivo es la fotogrametría vídeo. Se trata de un método de captación y tratamiento de imágenes digitales que permite valorar si la ejecución del movimiento se realiza sin errores técnicos y sin patrones de movimiento lesivos. Consiste en grabar al deportista realizando el gesto con marcadores adheridos al cuerpo y a partir de las imágenes construir una animación tridimensional. (Gutiérrez Dávila M. Biomecánica Deportiva. Madrid: Síntesis; 1999).

En el estudio de la técnica deportiva la biomecánica permite analizar el movimiento humano desde una óptica científica; nos ayuda analizar efectivamente las destrezas motoras, de manera que se evalúe eficientemente

e inteligentemente una técnica y que se corrija si existe alguna falla.(Lopategui, 2000).

"La biomecánica es el conjunto de conocimientos interdisciplinarios generados a partir de utilizar, con el apoyo de otras ciencias biomédicas, los aportes de la mecánica y distintas tecnologías en, primero, el estudio del comportamiento de los sistemas biológicos, en particular del cuerpo humano, y segundo, en resolver los problemas que le provocan las distintas condiciones a las que puede verse sometido" (Dra. Bélgica E. Aguilar de C. Mg. Sc. Deportóloga - Hebreata. (2009-2010)

“La biomecánica deportiva basa sus investigaciones en la estructura del aparato locomotor, sus propiedades mecánicas y sus funciones. Para esto se tienen en cuenta especificidades como la edad, sexo y cuánto influye el modo y la carga de entrenamiento. Todo se basa, primeramente, en el estudio de los deportistas mismos, de sus particularidades y sus posibilidades”. (DrC. Eugenio Perdomo Manso, jefe del grupo Nacional de Biomecánica. 2011)

“Básicamente esta especialidad investiga la técnica del movimiento. Tiene presente determinados indicadores como velocidades, aceleraciones, ángulos, posturas, trayectorias”. (Portal Informativo Deporte Cubano <http://portal.inder.cu/index.php>)

“Biomecánica es la ciencia que estudia la aplicación de las leyes de la mecánica a las estructuras y los órganos de los seres vivos. En el caso específico del cuerpo humano, se utilizan sistemas de valoración que están compuestos por el análisis descriptivo de los movimientos de las articulaciones, la determinación de la participación muscular en el cuerpo en quietud y en movimiento y las fuerzas internas y externas que inciden en él”. (gabriela.blogspot.com)

- **Relación de la Biomecánica con otras ciencias.**

A pesar de las distintas clasificaciones la biomecánica engloba tres grandes áreas: **la Biomecánica médica, la Biomecánica ocupacional y la Biomecánica deportiva.**

- **Biomecánica médica**, encargada del diseño de sistemas para el mejoramiento de determinados sistemas motores del hombre, la biomecánica ocupacional estudia la interacción del cuerpo humano con los elementos con que se relaciona en diversos ámbitos (en el trabajo, en casa, en la conducción de automóviles, en el manejo de herramientas, etc.) para adaptarlos a sus necesidades y capacidades. En este ámbito se relaciona con otra disciplina como es la ergonomía.
- **La Biomecánica ocupacional** que proporciona las bases y las herramientas para reunir y evaluar los procesos biomecánicos en lo que se refiera a la actual evolución de las industrias, con énfasis en la mejora de la eficiencia general de trabajo y la prevención de lesiones relacionadas con el trabajo, esta está íntimamente relacionada con la ingeniería médica y de información de diversas fuentes y ofrece un tratamiento coherente de los principios que subyacen a la biomecánica bien diseñado y ergonomía de trabajo que es ciencia que se encarga de adaptar el cuerpo humano a las tareas y las herramientas de trabajo.
- **Biomecánica deportiva**, que como disciplina docente, analiza la práctica deportiva para mejorar su rendimiento, desarrollar técnicas de entrenamiento y diseñar complementos, materiales y equipamiento de altas prestaciones. El objetivo general de la investigación biomecánica deportiva es desarrollar una comprensión detallada de los deportes mecánicos específicos y sus variables de desempeño para mejorar el rendimiento y reducir la incidencia de lesiones. Esto se traduce en la investigación de las técnicas específicas del deporte, diseñar mejor el equipo deportivo, vestuario, y de identificar las prácticas que predisponen a una lesión. Dada la creciente complejidad de la formación y el desempeño en todos los niveles del deporte de competencia, no es de extrañar que los atletas y entrenadores estén recurriendo en la literatura de investigación sobre la biomecánica aspectos de su deporte para una ventaja competitiva.

- DESARROLLO DE LA BIOMECÁNICA DEPORTIVA

La biomecánica deportiva comenzó a desarrollarse impetuosamente en los últimos decenios, como resultado de los logros obtenidos por la biomecánica general. Al surgimiento mismo y al desarrollo de la biomecánica como ciencia autónoma contribuyeron, a su vez, determinadas premisas: la acumulación de conocimientos en la esfera de las ciencias físicas y biológicas, así como también el progreso científico-técnico, que permitió elaborar metodologías complejas perfeccionadas para el estudio de los movimientos y analizar su estructura de una forma nueva.

➤ TAREAS GENERALES DE LA BIOMECÁNICA DEPORTIVA.

- Estudia los movimientos del hombre en el proceso de los ejercicios físicos.
- Analiza las acciones motoras del deportista como sistemas de movimientos activos recíprocamente relacionados.
- Ofrece el material imprescindible para llevar a cabo un proceso de entrenamiento científicamente fundamentado.

➤ TAREAS PARCIALES DE LA BIOMECÁNICA DEPORTIVA.

- Estructura propiedades y funciones del cuerpo del deportista. (Estructura del aparato locomotor, sus propiedades mecánicas y sus funciones. Se consideran particularidades como el sexo y la edad, influencia del nivel de entrenamiento.)
- Técnica deportiva racional. (Estudio del deportista sus particularidades y posibilidades. Dominio de la técnica más efectiva y racional que resulte para el deportista.
- Perfeccionamiento técnico del deportista. (Se estudian las particularidades de los diferentes grupos de movimientos que intervienen en la técnica y las posibilidades de su perfeccionamiento. Se estudia la técnica deportiva existente y se elabora una técnica más racional. Elección de ejercicios auxiliares y la creación de medios especiales de

entrenamiento para la preparación técnica y física especial, la valoración de los medios de entrenamiento que se emplean y el control de su efectividad.

Los datos sobre las variaciones de la técnica deportiva en el proceso de entrenamiento, permiten elaborar el fundamento de la metodología del perfeccionamiento técnico del deportista. Partiendo de las particularidades de la técnica racional, se determinan las vías racionales de su estructuración, o sea, los medios y métodos para elevar la maestría técnico-deportiva.

➤ **TEORÍA DE LA BIOMECÁNICA DEPORTIVA**

En el fundamento de la interpretación contemporánea de las acciones motoras se encuentra el enfoque sistémico-estructural, que permite analizar el cuerpo humano como un sistema en movimiento; y los procesos mismos del movimiento, como sistemas de movimientos en desarrollo.

El enfoque sistémico-estructural del estudio de los movimientos del hombre se hace realidad en la teoría de la estructuralidad de los movimientos, instaurada por las ideas de N.A. Bernshtein - “El movimiento no es una cadena de detalles sino una estructura, que se diferencia en detalles, es una estructura íntegra, a la vez que existe una alta diferenciación de los elementos y de las formas variadamente selectivas de interrelaciones entre ellos”. (D.Donskoi – V. zatsiorski. 1988)

En la teoría de la estructuralidad de los movimientos encontramos los principios de la:

- **Estructuralidad** en la conformación de los sistemas de movimientos, pues todos los movimientos están interrelacionados en el sistema; precisamente estos vínculos estructurales son los que determinan la integridad y la perfección de la acción.

- **Integridad** de la acción, ya que todos los movimientos de la acción motora forman un todo único, un sistema íntegro de movimientos dirigidos al logro de un objetivo. La variación de uno u otro movimiento influye sobre todo el sistema.

- **Dirección consciente hacia un objetivo**, propia de los sistemas de movimientos, porque el hombre se plantea conscientemente un objetivo, realiza los movimientos convenientes y los dirige con vistas a alcanzar el objetivo planteado.

➤ **EL MÉTODO DE LA BIOMECÁNICA DEPORTIVA**

El método de la biomecánica deportiva es la forma fundamental de investigación, la vía de conocimiento de las regularidades de los fenómenos. La teoría de la biomecánica fundamenta su método. El método, a su vez, determina las posibilidades de obtención de nuevos datos, las posibilidades de aclaración de nuevas regularidades.

El método de la biomecánica, en su aspecto más general, está basado en el análisis sistémico y en la síntesis sistémica de las acciones, con la utilización de características cuantitativas, en particular, la modelación de los movimientos. La vía principal del conocimiento es “la conjunción del análisis y de la síntesis, el desmontaje de las diferentes partes, y el conjunto, la suma de estas partes” (V.I. Lenin).

La biomecánica, como ciencia experimental, se apoya en el estudio experimental de los movimientos. Con ayuda de aparatos que registran las particularidades cuantitativas (características) de los movimientos: por ejemplo, las trayectorias, las velocidades, las aceleraciones, que permiten diferenciar los movimientos y compararlos entre sí. Al analizar las características se divide mentalmente, a partir de determinadas leyes, el sistema de movimientos en sus partes componentes; de esta forma se establece su composición. En esto consiste el **análisis sistémico de las acciones**.

Las características cuantitativas de los movimientos permiten construir modelos de sistema de movimientos (modelos físicos y matemáticos) a un alto nivel del análisis sistémico. Mediante la utilización de la técnica de computación se comienzan a estudiar los procesos de la dirección de los movimientos, a buscar las variantes óptimas de las acciones. La síntesis de los sistemas de movimientos se realiza tanto teórica (modelación), como prácticamente, cuando se estructuran de manera real los sistemas de movimientos, cuando se domina

la técnica deportiva. El análisis sistémico y la síntesis sistémica de las acciones están indisolublemente ligados entre sí y se complementan uno al otro en la investigación sistémico-estructural.

El **método funcional** es el de más amplia utilización en las investigaciones biomecánicas contemporáneas. Este método posibilita el estudio de la dependencia funcional entre las propiedades y los estados de los fenómenos y caracterizan determinados parámetros, condiciones concretas, una ley cuantitativamente definida. En este caso no se plantea la tarea de estudio de la estructura interna del fenómeno, sino que se investiga solo su función. No se puede contraponer los métodos sistémico-estructural y funcional. En esencia lógicamente, de inicio se analiza la función de todo el sistema íntegro, sin abordar su estructuración. Más adelante se examinan sus mecanismos internos. Cuando en alguna etapa, las particularidades más profundas resultan nuevamente desconocidas, se trata de conocer solo la función. La elección del enfoque y del método se determina según el planteamiento y las condiciones de la tarea de la investigación.

1.2- La Natación, su desarrollo y perspectiva.

Natación, arte de sostenerse y avanzar, usando los brazos y las piernas, sobre o bajo el agua. Puede realizarse como actividad lúdica o como deporte de competición. 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 forma de caminar, el ser humano ha tenido que desarrollar una serie de brazadas y movimientos corporales que le impulsan en el agua con potencia y velocidad. En estos movimientos y estilos se basa la evolución de la natación competitiva como deporte.

La natación puede practicarse en cualquier tipo de recinto de agua lo bastante grande como para permitir el libre movimiento y que no esté demasiado fría, caliente o turbulenta. Las corrientes y mareas pueden resultar peligrosas, pero también representan un desafío para demostrar la fuerza y el valor de los

nadadores, como se puede comprobar con los muchos intentos con éxito de cruzar el canal de la Mancha.

Es un deporte cíclico, que tiene cuatro técnicas de nado como son: el libre, la espalda, el pecho y la mariposa. Dentro de las técnicas de nado están los virajes y salidas o arrancadas. Es un deporte individual con reglamentos de competencia y reglas de arbitraje.

La natación fue un deporte muy estimado en las antiguas civilizaciones de Grecia y Roma, sobre todo como método de entrenamiento para los guerreros. En Japón ya se celebraban competiciones en el siglo I a.C. No obstante, durante la edad media en Europa su práctica quedó casi olvidada, ya que la inmersión en agua se asociaba con las constantes enfermedades epidémicas de la época. Hacia el siglo XIX desapareció este prejuicio y, ya en el XX, la natación se ha llegado a considerar un sistema valioso de terapia física y la forma de ejercicio físico general más beneficiosa que existe. Ningún otro ejercicio utiliza tantos músculos del cuerpo y de modo tan intenso. Además, la mayor afluencia de nadadores, así como las mejores técnicas de construcción y calefacción, han aumentado enormemente el número de piscinas públicas al aire libre y cubiertas en todo el mundo. La piscina privada, que fue en un tiempo signo de excepcional privilegio, es cada vez más común.

La natación de competición incluye pruebas individuales y por equipos. En las carreras mixtas se utilizan los cuatro estilos de competición —crol, espalda, braza y mariposa— siguiendo un orden determinado para individuales y otro para equipos. En las pruebas de relevos los equipos están formados por cuatro nadadores que se van turnando; el total de tiempos determina cuál es el equipo ganador.

En competiciones internacionales la longitud de las pruebas oscila entre los 50 y los 1.500 metros. Los récords mundiales sólo se reconocen cuando se establecen en piscinas de 50 m de longitud. La competencia se ha vuelto tan fuerte que ha sido necesario definir reglas muy precisas para los distintos estilos y para regular las condiciones físicas: tamaño y forma de la piscina, tipo de equipo, demarcación de las calles, temperatura del agua, todos ellos

elementos importantes a la hora de determinar la actuación. Los aparatos electrónicos para medir y cronometrar casi han sustituido a los jueces y cronometradores en los eventos de natación.

En la era moderna la natación de competición se instituyó en Gran Bretaña a finales del siglo XVIII. La primera organización de este tipo fue la National Swimming Society, fundada en Londres en 1837. En 1869 se creó la Metropolitan Swimming Clubs Association, que después se convirtió en la Amateur Swimming Association (ASA). El primer campeón nacional fue Tom Morris, quien ganó una carrera de una milla en el río Támesis en 1869. A finales del siglo XIX, la natación de competición se estaba estableciendo también en Australia y Nueva Zelanda y varios países europeos habían creado ya sus respectivas federaciones. En Estados Unidos, los clubes de aficionados empezaron a celebrar competiciones en la década de 1870.

Los primeros Juegos Olímpicos de la era moderna, celebrados en Atenas en 1896, incluyeron también la natación. En 1908 se organizó la Federación Internacional de Natación Amateur para poder celebrar carreras de aficionados. La competición femenina se incluyó por primera vez en los Juegos Olímpicos de 1912. Las competiciones internacionales han estado patrocinadas en Europa por clubes de aficionados a la natación desde finales del siglo XIX. Sin embargo, hasta la década de 1920 estas competiciones no quedaron definidas sobre una base estable y regular. Gran Bretaña había creado algunas competiciones entre las naciones integrantes del Imperio Británico antes de 1910. Los primeros juegos oficiales del Imperio Británico, en los que la natación fue un componente importante, se celebraron en Canadá en 1930. La natación juega ahora un papel fundamental en varias otras competiciones internacionales, siendo la más destacada los Juegos Panamericanos y las competiciones asiáticas y mediterráneas.

El Campeonato del Mundo se celebró por primera vez en 1973 y tiene lugar cada cuatro años. El Campeonato de Europa se celebró por primera vez en Budapest en 1926; hubo cinco competiciones entre 1927 y 1947; desde 1950 hasta 1974 se disputaron con intervalos de cuatro años y, desde 1981, tienen lugar cada dos. Hubo una Copa del Mundo en 1979, cuando Estados Unidos

ganó tanto en la competición masculina como en la femenina. La Copa de Europa se celebró por primera vez en 1969 y desde entonces tiene lugar cada dos años.

La natación es un deporte en el que la competición se centra sobre todo en el tiempo. Es por eso que en las últimas décadas los nadadores se han concentrado en el único propósito de batir récords. Lo que una vez fueron sorprendentes récords de velocidad de competidores de la talla de Duke Paoa Kahanamoku, Johnny Weissmuller, Clarence *Buster* Crabbe, Mark Spitz, David Wilkie, Shane Elizabeth Gould y Martín López-Zubero, entre otros, ya han sido, o serán eclipsados por nuevas plusmarcas. Del mismo modo, se están batiendo continuamente los récords de distancia y resistencia impuestos por los nadadores de maratón, como es el caso de la nadadora estadounidense Gertrude Caroline Ederle, la primera mujer que cruzó a nado el canal de la Mancha. En consecuencia, las diferencias que separan a hombres y mujeres dentro de la natación de competición se han reducido mucho; ha descendido la edad en que los nadadores pueden competir con éxito y aún no se han alcanzado los límites físicos de la especialidad.

Todos los deportes aportan beneficios a la salud, siempre y cuando se practiquen de forma adecuada. La natación tiene características especiales que no poseen otros tipos de ejercicios aerobios. El maestro, entrenador o monitor, debe tener plena claridad sobre los valores educativos e importancia para la salud, que pueden desarrollarse con la práctica de la natación en cualquiera de sus disciplinas. Puede practicarse por la mayoría de las personas sin tener en consideración la edad, ya que bajo el agua se tiene un bajo impacto sobre las distintas partes de nuestro cuerpo, reduciendo al máximo la tensión de los huesos y las articulaciones.

Entre los beneficios que produce esta especialidad son:

- Aporta una increíble resistencia cardiopulmonar, reduciendo el riesgo de enfermedades cardiovasculares.
- Crea mayor resistencia a las enfermedades.

- Desarrolla la mayor parte de grupos musculares de nuestro cuerpo y fortalece los tejidos articulares, permitiendo mayor movilidad del individuo.
- Propicia gran fortaleza orgánica.
- Contribuye al equilibrio nervioso, generando estados positivos, al mejorar los estados de ansiedad, aliviar los síntomas de depresión y favorecer además, la autoestima.
- Las posibilidades de rehabilitación en el agua son muy grandes. Cada vez son más los profesionales de la medicina que recomiendan la natación para las más variadas enfermedades y terapias como el asma, estrés, tratamientos de adelgazamiento controlado, discapacidades físicas y motoras e incluso pacientes de autismo.

La natación es uno de los deportes de mayor complejidad, producto que tiene una serie de características:

- Inicio en edades tempranas (7 años y concluye después de los 20) para alcanzar buenos resultados deportivos,
- realizarse en un medio acuático,
- predominio aerobio.
- aspectos biomecánicos que componen las diferentes técnicas de nado, todo lo cual requiere de sus practicantes condiciones morfológicas adecuadas.
- el atleta debe adquirir una gran maestría técnica y desarrollo de sus cualidades físicas, intelectuales y morales, acorde con las exigencias que implica el entrenamiento moderno y la sociedad socialista que se construye en Cuba.
- **Natación en Cuba.**

Por las investigaciones realizadas en nuestro país, conocemos que los aborígenes vivían cerca de los ríos y las costas. Así podían solucionar necesidades propias del ser humano, como pescar para alimentarse en esta actividad encontraban moluscos, algunas conchas y caracoles que lo empleaban como adornos e instrumentos. Para adquirírosles era necesario

desplazarse a través del agua y realizar inmerciones. Por lo que podemos afirmar que la natación en Cuba es tan antigua como nuestros aborígenes, ya que formó parte de sus actividades y necesidades diarias. Al llegar los españoles a nuestro país, colonizar nuestras tierras, esclavizar a nuestros aborígenes y provocar la desaparición de las culturas nativas, la natación es practicada por algunos marineros y escasos pobladores que habitaban cerca de las costas y ríos.

En 1854 se construyen las pocetas del malecón habanero, que a pesar de tener carácter público, se discriminaba al ser humano por el color de su piel y sexo. El carácter esclavista de los nuevos negocios alejaba cada vez más al pueblo de las actividades náuticas y se monopolizaban las actividades recreativas.

En Varadero se celebró en 1910 una exhibición de natación competitiva conjuntamente con las regatas de remo. En 1913 en las competencias de natación participaban todos los clubes del país. se compitió en los tramos de 80 y 500 m en nado libre, sin clasificación de modalidades. No es hasta 1918 se considera el tiempo empleado en el recorrido, se adiciona el evento de 200 m y se crea la Copa Cuba para tales competencias. Las reglas para las competencias de natación se estructuran el 20 de julio de 1919.

- **Natación en Cienfuegos**

Comenzó en el año 1924 en el antiguo Club de Cazadores y Náuticos, en ese mismo año se celebró la 1ra Competencia intersocios y se nadó con un brazo fuera y el otro dentro del agua. Al siguiente año el americano Capwol comenzó a enseñar en dicho Club el estilo Crawl, también por esa fecha se comenzó a enseñar el nado en el Cienfuegos Yatch Club y en el 1930 se efectuó la 1ra competencia entre los dos clubes, disputándose la Copa Ferri. En 1931 esta competencia adquiere más carácter ya que se comienza a competir con clubes de otras ciudades como son el Ferroviario de la Habana y el Caibarien Yatch Club entre otros.

En 1936 en el Náutico Club y bajo la dirección de Emilio Vega, se celebró por primera vez en Cienfuegos una competencia de Natación femenina, obteniendo

los primeros lugares: Mercedes García, Ada González, Teté Salas, Ana García, Margarita Pando, María V. Villa longa y Bertha Ascuy..

La primera piscina en construirse fue la del Cienfuegos Yatch Club que se inauguró el 20 de mayo de 1950, después la de los Maristas hoy EIDE Provincial, ambas de 25 metros y por último la construida por nuestra Revolución: La Piscina Olímpica de 50 metros. Los nadadores más destacados en esta primera etapa son: Alberto Rausell, Oscar Meruelos, Orfilio Capote, Marta Morejón, Jovino García entre otros.

Entre los años 1936 y hasta el 1953 se desarrollaron eventos importantes donde participaron equipos y nadadores de Cienfuegos ocupando destacados lugares a nivel provincial y nacional creando un antecedente positivo para el desarrollo de este deporte en la provincia donde fuimos por muchos años líderes en este deporte.

De esta forma podemos resumir que la natación cienfueguera antes del triunfo de la Revolución tenía un carácter exclusivista racista que negaba la participación del pueblo. Después del triunfo de la Revolución el auge de este deporte toma otro curso en nuestro pueblo, pues se pone en manos de todos, las instalaciones que antes pertenecían a unos pocos, haciéndose masiva la práctica de la natación, iniciándose una nueva era en la tradicional potencia cienfueguera .

A partir de ese momento Cienfuegos comienza a participar en las competencias provinciales como región, coronándose campeón en casi la totalidad de las competencias celebradas, destacándose entre las primeras provincias siguiendo su tradición, producto de todo esto hemos obtenido grandes campeones como: Omar Muñoz, Hernoz López, la cienfueguera Ana María González en los 100 y 200 metros, Diana Izday, Anay Trelles, Ivón Curbelo, Raíza Fernández (todos categoría 13 – 14 años), Pedro Hernández y Frank Blay, Damaris Mora titular en los 200 metros libre, maríposa y combinado.

1.3 – La arrancada en la Natación. Estudios biomecánicos aplicados al deporte.

La ejecución de la arrancada en la natación requiere de especial atención ya que de su buena ejecución puede depender un resultado final del atleta. En eventos de velocidad puede disminuir hasta 2 seg el tiempo. Se debe tener en cuenta las reacciones de los atletas y su preparación psicológica en el momento de la salida.

- **Las distintas salidas que existen en la natación:**

La salida de agarre.

La salida de atletismo.

La salida de espalda

• **La salida de agarre:**

Esta salida fue introducida por Hanauer en 1967 y desde entonces ha ganado popularidad rápidamente. La diferencia entre esta modalidad y las salidas más utilizadas con anterioridad es que los nadadores se agarran a la parte frontal del bloque, al sonar la señal, tiran de su cuerpo hacia adelante, más allá de la plataforma de salida. Varios estudios han certificado que la salida de agarre es más rápida que otras. La salida de agarre es superior porque permite que los nadadores desplacen sus cuerpos hacia el agua con más rapidez tirando de su cuerpo contra la plataforma por medio de las manos balanceando los brazos hacia atrás.

• **La salida de espalda**

Actualmente ya se ha homologado el reglamento para las pruebas de larga y corta distancia, de forma que, en la posición preparatoria de todas las pruebas de espalda, los nadadores deben tener los pies completamente bajo el agua.

La mecánica de esta salida se describe de la siguiente forma:

1. — La posición preparatoria.
2. — La impulsión en la pared.
3. — El vuelo.

4. — La entrada.
5. — Deslizamiento y batido.
6. — Propulsión hacia la superficie.

- **La salida de atletismo:**

Esta forma de salida es una reciente adaptación de la salida de agarre, que se ha desarrollado especialmente para la prevención de lesiones. Ha sido utilizada por varios nadadores de categoría internacional. La principal diferencia entre ésta y la salida de agarre convencional estriba en la posición preparatoria sobre la plataforma de salida. En la posición preparatoria en la salida de atletismo, tiene un pie más atrasado que el otro. Se atribuyen dos ventajas a la aplicación de este estilo. Primero, los nadadores pueden entrar antes en el agua. Esto ocurre porque su centro de gravedad se desplaza prácticamente en línea recta hacia adelante más allá de la plataforma de salida hasta alcanzar el punto en el que empieza a caer hacia el agua. Con el vuelo de trayectoria elevada (carpado) el centro de gravedad se desplaza hacia arriba durante una mayor distancia después de haber abandonado el bloque, aumentando el intervalo de tiempo que transcurre hasta alcanzar el punto de entrada. Segundo, las piernas del nadador pueden desarrollar una mayor impulsión hacia adelante al recibir dos impulsos en vez de uno. En la salida de atletismo los nadadores se empujan primero con la pierna que está situada detrás y después con la adelantada. Hasta la fecha se han realizado tres estudios comparando la salida de atletismo con otros estilos de salidas. En uno, no había ninguna diferencia entre los dos estilos en la comparación del tiempo que se tardó en alcanzar los 5, 10, y 12 metros. En otro, la salida de atletismo fue significativamente más lenta y en el tercero, la salida de atletismo fue más rápida en la distancia de 12,5 yardas.

Fases de la arrancada o salidas de agarre o de atletismo.

1. — La posición preparatoria.

2. — El tirón (o tracción).
3. — El impulso desde el bloque.
4. — El vuelo.
5. — La entrada.
6. — El deslizamiento.
7. — Propulsión y salida a la superficie.

En la búsqueda bibliográfica realizada con el fin de analizar las investigaciones relacionadas con esta disciplina y específicamente que aborden nuestra problemática a investigar relacionada con el tema de la arrancada en la natación, encontramos a nivel **internacional** estudios en la arrancada en la fase de propulsión y salida (el delfín). Otros estudios en el estilo libre (en la brazada y el alón). Trabajo de cómo influye en los resultados deportivos los trajes o equipamientos deportivos.

En **nuestro país** encontramos la tesis “Ejercicios para la arrancada en la diferentes técnicas de nado” de los autores Salomé Elena Sánchez del Risco y Joyce Oscar Osorio Gutiérrez de la provincia de Camagüey (2008).

Consultamos también la tesis “Indicadores para la selección de talentos en la Natación, para las edades de 8 y 9 años” del autor Lic. Boris Martínez Márquez de la provincia de Matanzas (2011).

Entre los estudios realizados en **nuestra provincia**, encontramos trabajos referidos al empleo de los medios de enseñanza en edades de 8,9 y 10 años para lograr efectividad, otros abordan temáticas relacionadas con Test empleados en la Natación, Preparación Física en tierra y agua, Distribución de las carreras en la Natación, Puesta en forma, Procesos bioquímicos y fisiológicos en la Natación, Planificación del entrenamiento en esta disciplina.

Otras bibliografías consultadas encontramos relacionadas con la Evaluación y desarrollo de las cualidades básicas de la Natación en la categoría 6 años con

la aplicación del método del juego y estudios sobre la Iniciación de la Técnica en los Estilos en Natación.

Encontramos el método de juego en la enseñanza de la natación en la categoría de 6 años de Daniela Rodríguez Díaz e Indira Barquilla Godoy (2008). Conjunto de juegos para el desarrollo de la respiración en la Natación de niños de 7 años en el proyecto de masificación deportiva "La Natación va a las escuelas" de Vivian Segura Pascual (2011). Sistemas de clases dirigido a la enseñanza de la Natación en los niños de 7 a 11 años de José S. Santana Sánchez (2011). Plan de actividades a través del juego para el aprendizaje de las habilidades motrices básicas en los nadadores de 6-7 años de Yaneisy Madrazo Rodríguez (2010). Plan de actividades físico recreativo para la participación de niños de 8-12 años del Lic. Roberto Rivera Díaz (2010-2011). Plan de actividades para el aprendizaje de la Natación a través del juego a niños de 7 años del Lic. Yamila Gómez Justafre (2008-2009) .Propuesta de actividades para mejorar la rapidez de traslación en niños con discapacidad intelectual leve de Yamile Ramírez Ramírez (2009).Indicadores para la selección y evaluación de talentos en la Natación deportiva en la provincia de Cienfuegos de Liván Alexei López Jiménez (2010) .El método de juego como vía de estimulación, orientación y enseñanza en las clases de natación de Taysi Reyes Carrazana (2009).

Conclusiones del Capítulo

Este Capítulo resume la evolución de la Biomecánica como ciencia aplicada al deporte y la importancia de los estudios biomecánicos para el perfeccionamiento de la técnica, como herramienta para entrenadores y atletas para diagnosticar los errores técnicos, reducir las lesiones en los atletas y mejorar los resultados deportivos. Además la evolución de la natación a nivel internacional, en Cuba y en nuestra Provincia así como elementos que abordan la técnica de la arrancada en la natación y sus fases.

CAPÍTULO II.- DISEÑO METODOLÓGICO.

2.1- METODOLOGÍA EMPLEADA

En la actualidad se le confiere gran importancia a las investigaciones científicas, en la rama del deporte. Los fundamentos teóricos expuestos en el capítulo anterior hacen evidente la necesaria intervención para el mejoramiento de la técnica de la arrancada en la natación con el fin de lograr su perfeccionamiento, elevar los resultados deportivos y evitar lesiones.

MÉTODOS DEL NIVEL TEÓRICO

Los métodos teóricos cumplen una función epistemológica. Permiten revelar las relaciones esenciales del objeto de investigación no observables directamente. Participan en las etapas de formulación del problema y la hipótesis y en la de análisis de resultados, estableciendo una lógica de descubrimiento mediante la cual los datos obtenidos se transforman en generalizaciones.

- **Analítico – sintético:** este método se basa en los procesos cognoscitivos y permite la descomposición del fenómeno o proceso que se estudia, en los principales elementos que lo conforman.

Se empleó para determinar los distintos criterios acerca de los principios del trabajo, durante el proceso de consulta de la literatura, la documentación especializada y en la aplicación de otros métodos del conocimiento científico.

- **Inductivo – Deductivo:** aquí se combina el movimiento de lo particular a lo general (inductivo) que posibilita establecer generalizaciones con el movimiento de lo general a lo particular (deductivo).

Este método se utilizó para la interpretación de los datos empíricos; así como descubrir regularidades importantes y relaciones entre los distintos componentes de la investigación.

- **Histórico – Lógico:** con él se establece el estudio y antecedentes de los fenómenos objeto de investigación en su devenir histórico.

Se utilizó para determinar los antecedentes del trabajo, así como la búsqueda de los fundamentos que antecedieron al problema científico tratado, los resultados históricos obtenidos, su desarrollo, significación y su incidencia en los resultados actuales.

MÉTODOS DEL NIVEL EMPÍRICO

Los métodos del nivel empírico cumplen la función de revelar y explicar las características del objeto vinculados directamente a la práctica. Participan en la búsqueda de información inicial empírica y en la recogida de información para el logro de los objetivos y la comprobación de la hipótesis.

- **Análisis de documentos**
 - Constituyen un apoyo útil a la observación. Los más analizados son los documentos oficiales, los personales y los cuestionarios. En nuestro caso se empleó con el objetivo de revisar diferentes documentos normativos y documentos oficiales que rigen el entrenamiento deportivo en la disciplina de la Natación en el país y en la Provincia.

Análisis documental: este método permitió ofrecer información acerca del objeto de investigación para determinar el problema de dicho estudio, además nos permitió un sostenido análisis en torno a los conceptos y teorías existentes en lo relacionado con el tema. Sobre todo con este método se pudo percatar de las insuficiencias que existen en la técnica de la arrancada.

En el estudio se utiliza el análisis a documentos oficiales como:

- Programa de Preparación de los atletas
- Plan de entrenamiento
- Test físicos
- Pruebas médicas

- Planillas oficiales de competencia.

- **La Entrevista**

Es un método de investigación que se aplica durante el trabajo de campo a las personas encargadas de la actividad que se investiga con el objetivo de obtener información y conocer aspectos de importancia para la investigación mediante el uso de los propios conceptos y criterios de los informantes. Se lleva a cabo a través de entrevistas casuales y en profundidad con informantes claves seleccionados.

Taylor y Bogdan (1990, p 126) definen la entrevista como “encuentros reiterados, cara a cara con el entrevistador y los informantes, dirigido hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto a su trabajo, experiencia o situaciones en las cuales el entrevistador, lejos de ser un recolector de datos es el instrumento de la investigación y no lo es un protocolo o formulario de entrevistas”. Se ejecuta sobre la base de criterios operativos fundamentales, en los que reside su validez como instrumento de captación y transmisión de significado.

Tipo de Entrevista: Entrevista no estructurada.

Se utilizó para conocer las deficiencias técnicas que presentan los nadadores de 10 años en Cienfuegos.

En este caso se dirige a explorar las siguientes dimensiones:

- Caracterización del deporte.
- Análisis de programas y plan de entrenamiento.
- Resultados deportivos.
- Principales deficiencias.

Criterio de especialista: se utilizó para validar ejercicios para la técnica de la arrancada.

- **Observación**

Tipo de Observación: De laboratorio, estructurada (controlada) y participante. Según el lugar de realización y las condiciones de organización se considera de laboratorio. Se usan, en formas especialmente ampliadas con posibles medios técnicos auxiliares como (cámara, Fotografías, videogradora). De acuerdo con el grado de formalización se considera estructurada ya que se determinó con anticipación qué elementos del proceso se estudiarían y cuáles eran los de mayor importancia, preparando una **guía de observación** para el registro de la información y según el grado de participación del observador es observación participante porque los observadores estuvieron incluidos directamente en el proceso de estudio. (MsC. Migdalia Estévez Cullell, 2004)

- PROCEDIMIENTO MATEMÁTICO:

Cálculo porcentual y representación en tablas.

2.2 -Población, muestra, porciento y tipo de muestreo

De una población de 9 nadadores, se tomó una muestra intencional de 3 nadadores de la categoría 10 años del deporte de Natación, lo cual representa el 33% de la población.

La selección de la muestra fue intencionada a partir de los siguientes criterios:

- Alumnos de perspectiva.
- Alumnos medallistas.
- Alumnos de interés del entrenador para que se le efectuara los estudios biomecánico.

TABLA 1 CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

No	Nombres y Apellidos	Edad	Sexo	Años de experiencia	Categoría Deportiva.
1	Cristian Rivera Goitisoló	10	M	3	10 años.
2	Samanta Monzón Espinosa	10	F	3	10 años.
3	Karla Riverón Pérez	10	F	3	10 años.

Muestra 2: se entrevistó a 5 entrenadores y al Metodólogo Provincial de Natación.

Muestra 3: se utilizó 15 especialistas para validar los ejercicios para la técnica de la arrancada

El **paradigma** utilizado en la investigación es **cualitativo**, supone una preponderancia de lo individual y subjetivo. Su concepción de la realidad social entra en la perspectiva humanística. Los diseños cualitativos se distinguen por orientarse a describir e interpretar los fenómenos y son adecuados para los investigadores que se interesan por el estudio de los significados de las acciones humanas desde la perspectiva de los propios agentes sociales.

Tipo de diseño: Transeccional o transversal que tiene como características la recolección de datos en un solo momento, su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. (Hernández Sampieri, R.; C. Fernández Collado y P. Baptista Lucio; 2006)

Tipo de estudio: descriptivo

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las

características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Describen situaciones, eventos o hechos, recolectando datos sobre una serie de cuestiones y se efectúan mediciones sobre ellas, buscan especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice.

2.3 - Justificación de la Investigación

La investigación llevada a cabo es conveniente porque con la realización de los ejercicios para la arrancada, los profesores de Natación, cuentan con herramientas para poder planificar las clases y así desarrollarles la técnica de la misma a la edad de 10 años, además de contar con un material didáctico.

- **Importancia del estudio e impacto social**

En nuestra provincia existen muy pocos estudios Biomecánicas aplicados a la natación y específicamente que estudien la arrancada, por lo que esta investigación representa un aporte científico para el perfeccionamiento del deporte, es una investigación novedosa y el impacto esperado para la sociedad es elevar los resultados deportivos de nuestra provinciana.

CAPÍTULO III.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 ESTUDIOS BIOMECÁNICOS

-Lógica de la investigación.

- 1- Estudio de parámetros biomecánicos, en la muestra seleccionada, según la Metodología CTE (control de la técnica por expertos) elaborada por el DrC. Eugenio Perdomo de la Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte.
- 2- Filmación de la muestra seleccionada.
- 3- Análisis de la Técnica mediante la Guía de observación y el software Kinovea.
- 4- Determinación de los errores técnicos fundamentales.

- **PARÁMETROS A CONTROLAR**

Nota:

- Atleta 1: Cristian Rivera Goitisoló.**
- Atleta 2: Samanta Monzón Espinosa.**
- **Atleta 3: Karla Riverón Pérez.**

Resultados de exámenes médicos

- **HIGIENE Y SALUD:**

Mediante la revisión de la historia clínica y exámenes médicos realizados a los atletas se determinó que se encuentran con un estado de salud general adecuado y apto para la práctica de este deporte según la evaluación de medicina deportiva.

➤ ESTADO NUTRICIONAL

En la tabla 2 podemos observar que las reservas calóricas y proteicas se encuentran en un estado normal en ambos atletas.

TABLA 2. Estado Nutricional.

No	CB	AB	AMB	R:Proteína	AGB	R:Caloría
1	25,5	5175	3543	Normal	1631	Normal
2	19,0	2873	2081	Normal	791	Normal
3	22,0	3852	3022	Normal	830	Normal

• CARACTERÍSTICAS SOMATOTÍPICAS

En la tabla 3 se muestran los resultados del somatotipo de los atletas, apreciándose que ambos tienen un porcentaje de grasa (%G) normal y el Índice de Sustancia Activa de la Fuerza (AKS) se evalúa de bien. Los mismos no poseen lesiones lo que indican que los atletas se encuentran óptimos para la práctica de este deporte.

Tabla 3: Parámetros somatotípico de los atletas.

NO.	1	2	3
Edad	10	10	10
Sexo	M	F	F
Peso	45.0	30.4	43.6
Talla	146.5	146.0	160.0
Wit	10.6	15.0	14.4
Kg G	4.8	4.5	6.3
Kg MCA	40.2	25.9	37.3
AKS	1.28	0.83	0.91
% G	B	MB	B1
AKS	MB	R	R
C. Peso	0.91	0.82	0.82
PA	44.2	31.5	45.5

- **PREPARACIÓN TÉCNICO - TÀCTICA**

Se realizan repeticiones de ejercicios con cada estilo tanto al inicio como al final de la clase (en los estilos de espalda, mariposa, pecho, libre, salidas y vueltas).

Hay que tener en cuenta que en esta edad la memoria va adquiriendo un carácter voluntario, intencionado. Aumenta la posibilidad de fijar de forma más rápida y con mayor volumen de retención. Los motivos aún no son del todo estables, predominan los motivos vinculados con el presente, es decir su actividad se rige por motivos y hechos inmediatos. Los motivos por el juego ocupan un lugar importante.

EN LA PREPARACIÓN TÀCTICA

- Se realizan test de arrancadas hasta 15 m.
- Se realizan ejercicios de reacción.
- Se simulan ejercicios de competición contando con un cuerpo de arbitraje presente.

- **PREPARACIÓN TEÓRICA**

- Se le dan clases teóricas.
- Se le muestran videos ,láminas de los diferentes tipos de las técnicas
- Se utilizan alumnos aventajados o de categorías superiores con más dominio de los elementos para demostrar el ejercicio.
- Se visualizan algunas competencias de diferentes niveles (Mundiales, Olimpiadas, Panamericanos) donde se explica el objetivo del elemento técnico
- Se realizan competencias en forma de juegos para despertar el interés de los atletas por la ejecución del ejercicio.

La atención en esta edad puede conservarse durante 40 minutos aproximadamente. La intensidad va a depender mucho del interés de los niños y del objetivo de la actividad.

- **CUALIDADES VOLITIVAS**

Por ser esta una categoría donde los atletas todavía se encuentran en un período de aprendizaje y mejoramiento técnico se observan desde el propio entrenamiento las deficiencias en la técnica, en este caso observamos las diferentes fases de la arrancada donde cometen muchos errores los que se agudizan en el momento de la competencia producto de la presión psicológica. Se trabaja en función de preparar al atleta desde el entrenamiento y perfeccionar el prearranque desde edades tempranas evitando que surjan los errores técnicos.

3.2 -ANÁLISIS DE LAS FASES DE LA TÉCNICA: (Software “Kinovia”)

TABLA 4. ANÁLISIS GUÍA DE OBSERVACIÓN (Anexo 4)

Fases de la arrancada.	1.	2.	3.
1- Posición preparatoria.	R	M	M
2- El tirón o tracción	R	R	R
3- El impulso desde el bloque.	M	M	M
4- El vuelo	M	M	M
5- La entrada.	M	M	M
6- El deslizamiento	R	M	R
7- Propulsión y salida a la superficie.	R	M	M
Total.	R	M	M

El estudio biomecánico se realizó con el fin de observar el comportamiento de las fases de la arrancada en la muestra seleccionada. El análisis se realizó teniendo en cuenta las características espaciales de la técnica, donde se describe la trayectoria de movimiento de las cadenas cinemáticas de los miembros superiores, tronco y miembros inferiores. Se realiza una comparación con el modelo ideal observado en el libro “Nadar más rápido” de Ernesto Maglischo. (1995). Se creó una guía de observación para registrar los resultados.

- **Resultados obtenidos del estudio biomecánico son los siguientes:**

En la ejecución de la arrancada se les observó varios errores a los atletas en las distintas fases de la salida la cual se le explicará los errores técnicos en las fases en la que mayores deficiencias tuvieron.

- **Atleta 1:** Es evaluado de forma general en la ejecución de la arrancada de regular presentado mayor dificultad en las fases 3, 4 y 5. (Anexo 5)

3- Fase impulso desde el bloque: En esta fase, la posición de las manos es incorrecta ya que no las lleva hacia arriba y debajo de la barbilla. La cabeza está muy metida hacia abajo en vez de estar mirando hacia el frente.

4- El vuelo: Este atleta no adopta una posición de poner el cuerpo recto en el aire y los brazos en posición al agua, la cabeza está metida hacia abajo, otra deficiencia es que no flexiona la cintura al realizar la fase de entrada al agua.

5- La entrada: No adopta una posición aerodinámica, además no arquea la espalda después de la entrada para cambiar la dirección hacia delante.

- **Atleta 2:** Es evaluado de mal en la ejecución de la arrancada ya que presenta dificultades en las fases 1, 3, 4, 5, 6,7 de la técnica. (Anexo 6)

1- Posición preparatoria: La cabeza está situada hacia el frente en vez de ponerla hacia abajo mirando el pie de atrás para que el cuerpo adopte una posición inclinada y no como la tiene esta atleta que tiene el cuerpo recto.

3- Fase impulso desde el bloque: En esta fase se impulsa primero con la pierna de atrás, se llevan las manos hacia arriba y debajo de la barbilla. Después se impulsa con la pierna delantera, se extienden los brazos en dirección al agua. Esta atleta no realiza un impulso correctamente con los dos pies como lo antes descrito ya que lo que hace es como dejarse caer en vez de buscar hacia delante, la posición de las manos es incorrecta ya que no las lleva hacia arriba y debajo de la barbilla. En la fase que se impulsa con la pierna delantera las manos no la extiende en dirección al agua y la cabeza la pone muy abajo.

4- El vuelo: Al no realizar una fase de impulso correctamente no hace una ejecución de vuelo adecuada buscando una posición aerodinámica, además de que no flexiona la cintura y alinea el cuerpo para efectuar la siguiente fase (la entrada).

5 -La entrada: No adopta una posición aerodinámica, además no arquea la espalda después de la entrada al agua para cambiar la dirección hacia delante.

6 -El deslizamiento: Al entrar al agua no realiza la patada de delfín para impulsar el cuerpo hacia delante, no adopta una posición aerodinámica poniendo los dos brazos unidos por detrás de la orejas, la cabeza hacia abajo con la barbilla pegada al pecho, saliendo del agua rápidamente sin realizar la fase de propulsión y salida a la superficie.

7- Propulsión y salida a la superficie. Al no realizar un deslizamiento saliendo rápido del agua esta atleta no puede sumergirse adoptando una posición aerodinámica para hacer un delfín impulsando el cuerpo hacia delante logrando buscar una mayor distancia.

- **Atleta 3:** Es evaluado de mal en la ejecución de la arrancada ya que presenta dificultades en las fases 1, 3, 4, 5 y 7. (Anexo 7)

1 - Posición preparatoria: La cabeza no está situada hacia abajo mirando el pie de atrás para que el cuerpo adopte una posición inclinada y no como la tiene esta atleta que tiene el cuerpo recto.

3-Fase impulso desde el bloque: No realiza una fase de impulso correctamente con ninguno de los dos pies ya lo que hace es como dejarse caer en vez de busca hacia delante. La posición de las manos es incorrecta ya que no las lleva hacia arriba y debajo de la barbilla. En la fase que se impulsa con la pierna delantera las manos no la extiende en dirección al agua y la cabeza la pone muy abajo.

4-El vuelo: Al no realizar una fase de impulso correctamente, no hace una ejecución de vuelo correctamente buscando una posición aerodinámica, además de que no flexiona la cintura y alinea el cuerpo para efectuar la siguiente fase.

5-La entrada: No adopta una posición aerodinámica, no arquea la espalda después de la entrada al agua para cambiar la dirección hacia delante, además que la posición de las piernas no son alineadas.

7 - Propulsión y salida a la superficie: Esta atleta no adopta una posición aerodinámica y no realiza la patada de delfín correctamente utilizando esta como herramienta para lograr un impulso hacia el frente.

- **Resultado del análisis documental:**

Durante la aplicación de este instrumento se revisó el **Programa de Preparación del Deportista (PPD)** del año 2007, apreciándose que el mismo orienta los siguientes objetivos para la edad de 10 años:

- Perfeccionamiento de las cuatro técnicas de nado, sus arrancadas, vueltas y toques. Trabajar intensamente en las técnicas simultáneas.
- Trabajar los ejercicios especiales, a fin de lograr el perfeccionamiento del nado.
- Utilización de las patas de ranas para el perfeccionamiento del Dorso y la Mariposa, incluyendo arrancadas y vueltas.

Sin embargo no muestra ejercicios para la técnica de la arrancada.

En la revisión del **plan de entrenamiento** y del análisis del **Macro ciclo anterior** se declara entre las principales deficiencias técnicas de los atletas: reacción tardía al sonido del silbato, incorrecta posición del cuerpo durante el vuelo, no realizan las patadas de delfín dentro del agua.

Del análisis del Programa de Preparación del Deportista (PPD), plan de entrenamiento y Macro ciclo anterior, se puede inferir en la necesidad de elaborar ejercicios para la ejecución técnica de la arrancada.

- **Resultado de la entrevista**

En el diagnóstico realizado a 5 entrenadores y al Metodólogo Provincial de este deporte en la Provincia se pudo determinar, las principales deficiencias que

cometen los nadadores, donde el 100 % de la misma concuerda, que las mismas son:

- Vueltas de espalda y pecho.
- Poco aprovechamiento del empuje de las vueltas
- **Inseguridad en el momento de la arrancada.**
- **Mala ejecución en el salto, vuelo y caída al agua.**
- **No se realizan los delfines correctamente.**
- No hay progreso en los últimos metros de los eventos de competencia.
- Mala posición del cuerpo en el estilo espalda.
- Poca efectividad en los alones en todos los estilos.

Cuando se le pregunta de las deficiencias antes mencionadas, cual requiere de mayor prioridad para darle tratamiento, el 83,3 % plantea: la arrancada en sentido general. Además abordan que es problemática a nivel nacional, por lo que hoy, son llamados a buscar vías o métodos para lograr mejorar la misma y con la buena ejecución el atleta puede disminuir el tiempo de ejecución de la distancias de nado. Por lo que se puede inferir la necesidad de elaborar ejercicios para la mejora de la salida de los nadadores.

3.3- Propuesta de ejercicios para mejorar la técnica de la arrancada en la Natación.

Fundamentación de la propuesta.

Los ejercicios se seleccionaron mediante una minuciosa revisión bibliográfica sobre autores que en sus obras reflejan la metodología y la forma de entrenamiento deportivo, así como de consultas con atletas y entrenadores de alto rendimiento o de experiencia en este deporte.

Los criterios para la selección de los ejercicios fueron los siguientes:

- Objetivos.
- Contenido del ejercicio.

1. Nombre: Posición de arrancada en forma de corredor de atletismo sin pateo de delfín.

- **Objetivos:** Perfeccionar la fase de impulso y el desplazamiento subacuático.
- **Descripción:** El atleta se ubica en el cajón de arrancada y a la voz del profesor el mismo, realiza la acción y a su entrada en el agua se mantiene en posición hidrodinámica, con los brazos y piernas extendidos hasta salir a la superficie

2. Nombre: Posición de arrancada en forma de agarre sin pateo de delfín.

- **Objetivos:** Perfeccionar la fase de impulso y el desplazamiento subacuático.
- **Descripción:** El atleta se ubica en el cajón de arrancada y a la voz del profesor el mismo, realiza la acción y a su entrada en el agua se mantiene en posición hidrodinámica, con los brazos y piernas extendidos hasta salir a la superficie

3. Nombre: Desde la posición de arrancada en forma de corredor de atletismo con pateo de delfín.

- **Objetivos:** Perfeccionar la fase de impulso y el desplazamiento subacuático
- **Descripción:** El atleta se ubica en el cajón de arrancada y a la voz del profesor el mismo, realiza la acción y a su entrada en el agua se mantiene la posición hidrodinámica realizando el pateo de delfín hasta salir a la superficie.

4. Nombre: Desde la posición de arrancada en forma agarre con pateo de delfín.

- **Objetivos:** Perfeccionar la fase de impulso y el desplazamiento subacuático
- **Descripción:** El atleta se ubica en el cajón de arrancada y a la voz del profesor el mismo, realiza la acción y a su entrada en el agua se mantiene la posición hidrodinámica realizando el pateo de delfín hasta salir a la superficie.

5. Nombre: Con impulso de la pared realizar pateo de delfín.

- **Objetivos:** Perfeccionar el pateo de delfín.
- **Descripción:** Desde la pared se impulsa y realizar el pateo de delfín a una distancia de 15 metros, haciendo énfasis en el movimiento de la cadera.

6. Nombre: Movimientos de piernas con brazos extendidos.

- **Objetivos:** Perfeccionar el pateo de delfín.
- **Descripción:** Realizar movimientos de piernas de delfín con brazos extendidos al frente a una distancia de 25m, ejecutando pequeñas ondas de delfín, ejecutando movimiento completo suavemente, manteniendo el cuerpo casi extendido. Las piernas acompañan el movimiento en forma pendulante.

7. Nombre: Entrada de todo el cuerpo al agua por un punto que las manos señalaran.

- **Objetivos:** perfeccionar el vuelo y entrada al agua.
- **Descripción:** El atleta se ubica en el cajón de arrancada y realiza el ejercicio realizando un vuelo carpado, luego el atleta marca un punto con las manos el cual entrará con todo el cuerpo adoptando una posición hidrodinámica hasta salir a la superficie.

8. Nombre: Entrada de todo el cuerpo al agua por un punto que las manos señalaran realizando el pateo de delfín.

- **Objetivos:** Perfeccionar el vuelo y entrada al agua.

- Descripción: El atleta se ubica en el cajón de arrancada y realiza el ejercicio realizando un vuelo carpado y a su entrada al agua mantiene una posición hidrodinámica realizando el pateo de delfín hasta salir a la superficie.

9. Nombre: Transformación al estilo principal, forma de realizar los primeros movimientos y realización de la primera respiración

- Objetivos: Perfeccionar el desplazamiento subacuático, pateo de delfín y salida a la superficie dando brazadas.
- Descripción: A la voz del profesor el atleta se impulsa de la pared adoptando una posición hidrodinámica, luego realiza el pateo de delfín hasta salir a la superficie donde empieza a realizar las primeras brazadas hasta una distancia de 15 metros.

Criterio de especialista

Validación de la propuesta de ejercicios.

Los especialistas fueron seleccionados teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Nivel cultural
- Categoría docente
- Título académico o científico
- Años de experiencia en la natación.
- Centro de trabajo

Teniendo en cuenta los indicadores plasmados anteriormente se seleccionaron 15 especialistas en natación con 13 años de experiencia en la profesión, el 100 % de la muestra es Licenciado en Cultura Física, de ellos 3 Máster en Actividad Física en la Comunidad, 5 de ellos se encuentran categorizado, con categoría docente de Asistente e instructor, el 100 % de los mismos laboran en el organismo INDER (Instituto Nacional de Deporte Educación Física y Recreación)

Tabla 5: Resultados de la encuesta a los especialistas (Anexo 8)

Indicadores	5	%	4	%	3	%	2	%	1	%
Posibilidad real de insertar la propuesta de ejercicios.	11	73.3	4	26.7	0	0	0	0	0	0
Ayuda a resolver un problema de la práctica.	13	86.7	2	13.3	0	0	0	0	0	0
Estructura de la propuesta de los ejercicios.	13	86.7	2	13.3	0	0	0	0	0	0
La propuesta de ejercicios responde a los objetivos propuestos de la investigación	15	100	0	0	0	0	0	0	0	0
La propuesta de ejercicios es aplicable	11	73.3	4	26.7	0	0	0	0	0	0
La propuesta de ejercicios es viable	14	93.3	1	6.7	0	0	0	0	0	0
La propuesta de ejercicios es relevante	15	100	0	0	0	0	0	0	0	0

La propuesta de ejercicios puede ser aplicable y viable, debido a que el mismo, puede ser aplicado como está estructurado, se puede realizar, ejecutar, etc. y los resultados a alcanzar pueden ser satisfactorios. Además es relevante, es importante por la significación práctica que representa la futura aplicación del resultado que se valora, porque permite mejorar el nivel técnico de los atletas de Natación para la Categoría 10 años.

Es pertinente, la propuesta de ejercicios es conducente, el mismo conduce a lograr el objetivo planteado.

1. Criterios emitidos por los especialistas

- Los ejercicios planteados responden a resolver la problemática de la investigación y se pueden llevar a la práctica, en aras de mejorar la técnica de la arrancada de los nadadores, problemática que tiene dicho deporte a nivel nacional.
- Se determina que la propuesta de ejercicios técnicos es asequibles al grupo con que se trabaja y es de fácil ejecución.
- Se determina que los ejercicios dan cumplimiento al objetivo del mismo.
- La estructura de la propuesta de ejercicios se corresponde con las exigencias de este tipo de actividad pues se encuentra organizado adecuadamente, lo que facilita el trabajo del profesor de Natación.

Conclusiones del Capítulo.

- Mediante de los parámetros biomecánicos se determinó que los atletas presentan condiciones físicas adecuadas para la práctica de este deporte.
- Las fases de la arrancada con mayor dificultad fueron la 3- El impulso desde el bloque, 4- El vuelo y 5- La entrada, las que fueron evaluadas de mal en todos los atletas.
- El atleta con mayor dificultad técnica resultó ser el 2.
- Los criterios emitidos por los especialistas sobre la propuesta de ejercicios son favorables.

Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, así como los resultados derivados del proceso investigativo, se considera como conclusiones de este trabajo, las siguientes:

- Los métodos científicos utilizados, prueban que las investigaciones existentes presentan limitaciones en cuanto a cómo enseñar la técnica de la arrancada en la categoría de 10 años, teniendo en cuenta las exigencias contemporáneas.
- Teniendo en cuenta los resultados preliminares del diagnóstico, se infiere la necesidad de crear una propuesta de ejercicios técnicos para la arrancada en la categoría de 10 años en Cienfuegos.
- El criterio de especialista nos arrojó que la propuesta de ejercicios técnicos es aplicable, viable, pertinente y relevante.

Recomendaciones.

Atendiendo a lo planteado en las conclusiones y lo antes analizado se recomienda:

- Que se aplique los ejercicios para la enseñanza de la técnica en otros grupos en cursos venideros.
- Que la comisión provincial investigue la influencia de los ejercicios para la enseñanza de la técnica.

Bibliografía

- Bosco, C. (2000). *La fuerza muscular: aspectos metodológicos*. Barcelona: Inde Publicaciones.
- Brancacho, Jorge. (1992) Material de estudio de natación. La Habana: Instituto Superior de Cultura Física.
- Bulgakova, N, Z. (1984). La natación. Moscú: Fisultura y Deporte.
- Bulgakova, N, Z. (1996). La natación deportiva. Moscú: Fisultura, Educación y Ciencia.
- Cometti, G. (1998). *La Pliometría*. Barcelona: Editorial Inde. 152p.
- Comité Olímpico Español. (2004). Natación. Federación Española de Natación.
- Costill, D. L.; Maglischo, E. y Richardson, A. (1994) La natación. Barcelona: Hispano Europea. 256p.
- Curbelo Martínez. , Ester. (2003) .La Natación en Cienfuegos desde sus inicios hasta la actualidad.
- Esteves Cullell, Migdalia. (2004.) La investigación científica en la Actividad Física: su metodología.
- Gómez Justafré, Yamila (2008). Plan de actividades para el aprendizaje de la Natación a través del juego a niños de 7 años en los cursos de verano. Tesis de Maestría. Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos.
- Gómez Justafré, Yamila. (2009) . Aprendizaje de la Natación a través del método de juego a niños de 7 años en los cursos de verano. Tesis de Maestría. Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos.

- González Badillo, J. y Esteban Garostiaga. (1997). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza*. Aplicación al alto rendimiento deportivo. 2a. ed. Barcelona: Inde.
- Grosser; Stanisckhi; Zimmerman. (1988). *Principios del Entrenamiento Deportivo*. Barcelona: Editorial Martínez Roca.
- Haces, Orlando y Martín, Sonia. (1990). Natación. La Habana: Pueblo y Educación.
- Horacio, Anselmi. (s.f.). Estudios de Pliometría (Jornadas Prácticas en entrenamiento deportivo).
- Iniciación a la técnica en los estilos en Natación. Primera Parte: Estilo Crol. (2001). Recuperado a partir de www.efdeportes.com
- Iniciación a la técnica en los estilos en Natación. Tercera Parte: Estilo Braza (Pecho). (2001) .Recuperado a partir de www.efdeportes.com
- López Jiménez, Liván Alexei (2010). Indicadores para la selección y evaluación de talentos en la Natación deportiva en Cienfuegos. Tesis de Grado. Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos.
- Madrazo Rodríguez, Yaneisy. (2010) . Plan de actividades a través del juego para el aprendizaje de las habilidades motrices básicas en las nadadoras de 6 - 7 años de la escuela Mariana Grajales. Tesis de Grado.
- Maglisco, Ernesto. (1995). Nadar más rápido. Barcelona: Hispano Europea.
- Makarenko, L. P. (1990). El nadador joven. Moscú: Editorial Vmshtoryizdat. 317p.
- Manno, R. (1999). *El entrenamiento de la fuerza: Bases teóricas y prácticas*. Barcelona: Inde.
- Martínez Márquez, Boris (2011). Tesis sobre los: “Indicadores para la selección de talentos en la Natación, para las edades de 8 y 9 años”.
- Mirabal Florín, Norma y Delio González, Morales. (2008). Enseñar a nadar. Ciudad Habana: Editorial deportes.
- Navarro, P. (1985). *La natación*. España. Editorial Barcelona.

- Ojeda Cruz, Idania y Eddy Vera, González. (1989) . Algunas consideraciones acerca de la efectividad de los medios de enseñanza en las edades de 8, 9, y 10 años en el deporte de Natación de la provincia de Cienfuegos. Tesis de Grado.
- Ortiz Cervera, V. (1999). *Entrenamiento de la fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición*. 2a. ed. Barcelona: Inde.
- Padilla Prieto, L. y Col. (2007). Programa de preparación del deportista. Comisión Nacional de Natación.
- Padilla Prieto, L.; Falcón Cabrera, R.; Lima Acevedo, A. y Col. (2007). Programa de Preparación del Deportista.
- Ramírez Ramírez, Yamile. (2009) . Propuestas de actividades para mejorar la rapidez de traslación en niños con discapacidad intelectual leve del Municipio de Aguada de Pasajeros. Tesis de Grado.
- Reyes Carrazana, Taysi (2009) .El método de juego como vía de estimulación, orientación y enseñanza en las clases de Natación. Tesis de Grado.
- Rivera Díaz, Roberto (2011) .Actividad Física en la Comunidad: Plan de actividades físicos recreativo para la participación de niños de 8-10 años en curso de verano de Natación Consejo Popular “Pastorita”. Tesis Maestría.
- Rodríguez Díaz, Dariela y Barquilla Godoy, Indira.(2008). El método de juego en la enseñanza de la Natación en la categoría de 6 años. Trabajo Diploma.
- Rodríguez Díaz, Dariela. (2008). Evaluar el desarrollo de las cualidades básicas de la Natación en la categoría de 6 años mediante la aplicación del método de juego. Trabajo Diploma.
- Sánchez del Risco, Salomé Elena y Osorio Gutiérrez, Joyce Oscar. (2008). Ejercicios para la arrancada en la diferentes técnicas de nado. Trabajo Diploma.
- Santana Sánchez, José S. (2011). Sistema de clases dirigidos a la enseñanza de la Natación de los niños de 7 a 11 años en los cursos de verano en la Comunidad de Punta Gorda. Tesis de Maestría.
- Segura Pascual, Vivian. (2011). Conjunto de juegos para el desarrollo de la respiración en la Natación de niños de 7 años en el proyecto de masificación deportiva “La Natación va a las escuelas”. Tesis de Maestría.

Torres Beltrán, Antonio y Lanuza, Francesco de. (1998).1060 Ejercicios y Juegos de Natación. Barcelona: Paidotribo.

Anexos.

ANEXO 1

Entrevistas a entrenadores y comisionado.

Estimado/a compañero/a: con el objetivo de conocer la situación actual del deporte Natación en Cienfuegos, así como las principales deficiencias técnicas que presentan los nadadores de 10 años en Cienfuegos, se realiza la siguiente entrevista, por lo que solicitamos que colabore a partir de contestar, con la máxima sinceridad posible, las siguientes interrogantes.

Muchas gracias.

Objetivo: Conocer las deficiencias técnicas que presentan los nadadores de 10 años en Cienfuegos.

Datos personales del entrevistado:

- Cargo que ocupa
- Categoría Docente
- Categoría Científica
- Años de experiencia en la actividad

Tema 1: Conocer las deficiencias técnicas que presentan los nadadores de 10 años en Cienfuegos.

Tema 2: Conocer de las deficiencias antes mencionadas, cual requiere de mayor prioridad para darle tratamiento.

Anexo 2.

Análisis del macro anterior

En el macrociclo anterior hubieron afectaciones que repercutieron en el proceso de enseñanza aprendizaje de este equipo lo que trajo consigo que de un volumen total planificado en agua de 507 Km. se cumplieron 315 Km. para un 62 % del cumplimiento, siendo el trabajo de velocidad el más afectado con el 42% del cumplimiento, en tierra de un volumen total de 7700 min., se cumplieron 5625 min., para un 73 % de cumplimiento y la capacidad con más afectación fue la fuerza rápida, esto estuvo motivado por inestabilidad en el funcionamiento de la instalación y el insuficiente tiempo para impartir la clase en agua el cual era solo de 1 hora.

De este equipo dos atletas participaron en la copa Marcelo Salado y en los juegos escolares nacionales completando los relevos de la categoría de 10 años donde uno de ellos **Karla Riverón** obtuvo medalla de oro en el relevo libre.

El cumplimiento de las capacidades en agua se manifestó de la siguiente manera:

Agua	Plan	Real	%	Tierra	Plan	Real	%
V.Gral.	507	315	62	V. Gral.	7700´	5625´	73
RI	342	216,3	63	Flexibilidad	2600´	1955´	75
Técnica.	150	100,7	67	RFG	3300´	2470´	74
Velocidad	15	6,4	42	FRG	1800´	1200´	66

Nuevo Macro

Para este curso nos proponemos un volumen general de 945 kilómetros el cual estará dividido en 4 periodos de 10 semanas de entrenamiento y 1 de control con una frecuencia de entrenamiento semanal de 8 a 10 secciones y la duración de las clases será de 1:30 en agua y 1 hora para la preparación física en tierra, esto propiciara que el volumen se eleve significativamente con respecto al cumplimiento del curso anterior.

Este plan contará con 2 competencias nacionales, la copa “Marcelo Salado” participara con los atletas de mejor nivel dentro del equipo y los Juegos Escolares Nacionales que se celebraran en el mes de julio donde debemos participara con el equipo completo y ubicarnos entre los 3 primeros lugares por provincia.

El volumen estará distribuido de la siguiente forma:

Distribución del volumen

% Vol.	GENERAL	%	1er PER	%	2do PER	%	3er PER	%	4to PER	%
V/General	945	100	216	22,9	230	24,3	246	26	253	26,8
vol./semanal			21.6		23		24.6		25.3	
ḡ vol./sesión			2.7		2.9		3		3.2	

Técnica	55,6	6	16,2	29	15,6	28	11, 1	2 0	12, 7	23
Patadas	35,4	4	9,2	26	7,8	22	11, 1	3 1	7,3	21
Brazos	21,3	2	4,6	22	7,8	37	8,9	4 2	0 0	0
Ejercicios	66,7	7	16,2	24	20,8	31	13, 3	2 0	16, 4	25
RI	670	72	153,8	21	160	24	179	2 7	190	28
RII	67	7	13	19	14	21	18	2 7	22	33
Velocidad	17	2	3,8	22	4,1	24	4,4	2 6	4,7	28
Tierra	9160	10 0	2390	26	2390	26	219 0	2 4	219 0	24
RFG	4100	45	1250	30	1250	30	800	2 0	800	20
FR	2500	27	500	20	500	20	750	3 0	750	30
Flexibilidad	2560	28	640	25	640	25	640	2 5	640	25

Análisis colectivo

El grupo está compuesto por 10 atletas de los cuales 4 son del sexo femenino y 6 del sexo masculino, todos son continuante en el deporte. De ellos 2 participaron en los topes y eventos nacionales (Copa Marcelo Salado y Juegos escolares nacionales) celebrados el curso anterior completando los relevos de la categoría superior, uno (Carlos) no pudo culminar nadando los últimos tres meses por enfermedad.

De forma general el grupo domina las 4 técnicas de nado aunque presenta deficiencias las cuales se corregirán durante el primer periodo de entrenamiento.

Anexo 3.

OBJETIVOS Y TAREAS POR PERIODOS PRIMER PERÍODO.

Objetivos:

1. Continuar desarrollando las cuatro técnicas de nado, sus arrancadas, vueltas y toques.
2. Lograr la coordinación correcta de los movimientos de piernas y brazos con la respiración, en dorso, pecho y mariposa.
3. Utilizar ejercicios especiales para mejorar el alón en espalda.
4. Continuar el mejoramiento de la vuelta profunda de libre y espalda.
5. Continuar el mejoramiento de arrancadas en pecho, así como la patada de delfín después de las salidas en el resto de las técnicas.
6. Lograr la correcta respiración durante el nado en las cuatro técnicas.
7. Lograr efectividad en el pateo de las cuatro técnicas reflejado en la correcta ejecución de las mismas.
8. Desarrollar de la capacidad de regulación de las brazadas respecto al tiempo y la distancia.

9. Continuar desarrollando de la resistencia RI.
10. Incrementar velocidad de nado (metros por hora de entrenamiento) en relación con el curso anterior.
11. Lograr parámetros de rendimiento, reflejados en la asimilación del tiempo de trabajo y descanso en las series de RI.
12. Realizar test de RI 5x300 metros.
13. Desarrollar la rapidez en las cuatro técnicas de nado.
14. Mostrar avances en los parámetros de desarrollo de la resistencia a la fuerza general.
15. Trabajar ligeramente el desarrollo de la fuerza rápida desde mediados del período.
16. Controlar el pulso, fundamentalmente en el trabajo inter-series.
17. Continuar desarrollando la flexibilidad de forma activa.

Tareas.

1. Utilizar batería de ejercicios que permitan al atleta corregir las deficiencias técnicas comenzando por los de fácil ejecución.
2. Ejecutar batería de ejercicios técnicos dentro y fuera del agua para el mejoramiento de la coordinación completa de las técnicas libre, dorso, pecho y mariposa.
3. Utilizar el simultáneo de espalda y ejercicios fuera del agua hasta lograr la correcta ejecución del alón en espalda.
4. Combinación de giros y vueltas como medios para el desarrollo de la orientación y destreza en el agua.
5. Exigir por la ejecución de las arrancadas durante todo el entrenamiento. Practicar el movimiento de delfín en diferentes posiciones para lograr su ondulación correcta.
6. Realizar ejercicios desde las bombas después de nadar cada tramo, hasta ejercicios especiales para lograr la correcta respiración.
7. Realizar ejercicios de pateo en el lugar de forma vertical y con desplazamiento desde 25 mts hasta 100 mts con los pies dentro del agua.

8. Utilización de las patas de ranas para el perfeccionamiento del Dorso y la Mariposa, incluyendo arrancadas y vueltas.
9. Utilizar distancias de 25 a 50 mts con conteo de brazadas.
10. Realizar series RI en distancias y series de repeticiones que oscilen entre los 50 y 1000 metros.
11. Desarrollo de la rapidez con repeticiones de 10a 12.5 metros con arrancadas y vueltas.
12. Utilizar el circuito como método para el desarrollo de la resistencia a la fuerza general.
13. Utilizar baterías de ejercicios para el desarrollo de la flexibilidad.

SEGUNDO PERÍODO.

Objetivos:

1. Lograr la coordinación correcta y efectiva de las técnicas de nado simultáneas.
2. Continuar el trabajo de las arrancadas, vueltas y toques.
3. Mantener el trabajo con las patas de ranas para el perfeccionamiento técnico.
4. Trabajar la Capacidad de Regulación con cambios en las distancias y las brazadas, sobre 25 y 50 metros.
5. Utilizar todas las combinaciones posibles para el desarrollo de la coordinación, fundamentalmente ejercicios de competencia.
6. Utilizar el simultáneo de Dorso para los descansos activos.
7. Continuar el trabajo de la RI con incremento en las distancias a lograr.
8. Incremento de las series de RI y reducción del tiempo de descanso entre repeticiones.
9. Incluir el test de RI 5x400 como medidor del desarrollo de la resistencia RI.
10. Incrementar los tramos a nadar de rapidez, llegando a 6-8 repeticiones 10 ó 12,5.
11. Continúa la priorización de la Resistencia a la Fuerza General en la Preparación Física.
12. Control individual del pulso para el trabajo inter-series.
13. Aumentar las exigencias en los ejercicios de flexibilidad.

TAREAS

1. Realizar baterías de ejercicios especiales en distancias de 50 a 100 mts combinando brazadas, patadas y respiración.
2. Realizar los trabajos de velocidad con vueltas, arrancadas y toques.
3. Utilizar series de 50 mts con conteo de brazadas en brazo y estilo completo.
4. Realizar ejercicios de coordinación complejizando la ejecución del movimiento en distancias de 25 – 50 mts.
5. Desarrollar RI con distancias entre 50 y 1 500 metros.
6. Realizar series cortas de RI reduciendo el descanso desde 30 a 10 segundos.
7. A mediados del período comenzar el entrenamiento a intervalos de media y corta duración, (pulso hasta 200). RII.
8. Continuar el trabajo de RFG en circuitos, tres veces por semana.
9. Trabajar la fuerza rápida mediante el juego.
10. Mantener el trabajo de flexibilidad activa.

TERCER PERÍODO.

Objetivos:

1. -Continuar el desarrollo de la coordinación de movimientos de las técnicas simultáneas.
2. -Utilizar el simultáneo de Dorso para los descansos activos.
3. -Utilizar la mayor cantidad de combinaciones para el desarrollo de la coordinación.
4. -Realizar análisis periódico del agarre del agua en cada una de las técnicas de nado, así como el perfeccionamiento de las arrancadas, vueltas y toque.
5. -Mantener el trabajo con las patas de ranas como medio para el perfeccionamiento técnico.
6. -Incrementar las exigencias en el desarrollo de la RI.
7. -Incluir el test de RI 8x200 mts Libre todas las semanas.

8. -Realizar el trabajo de F. Rápida utilizando ejercicios especiales.
9. -Utilizar con frecuencia los tramos de competencias como medio del entrenamiento.
10. Alcanzar los más altos volúmenes de RI.

TAREAS

1. -Utilizar ejercicios de coordinación combinando los estilos en distancias de 50 a 200 mts.
2. -Reducción del descanso, mostrar mejores indicadores en el tiempo y asimilación del aumento de las repeticiones.
3. Incrementar el trabajo sobre intervalos de media y corta duración (pulso hasta 200). RII.
4. -Mantener hasta 8 repeticiones el trabajo de rapidez con tramos de 10 ó 12,5 metros. Salida desde el bloque o combinándolo con vueltas desde abajo.
5. -Realizar series de RI con incremento de la distancia entre 400 y 800 mts.
6. -Utilizar ejercicios específicos de la natación para el trabajo de fuerza rápida.
7. -Mantener el trabajo de flexibilidad.

CUARTO PERÍODO.

Objetivos:

1. -Continuar el perfeccionamiento de aquellas técnicas de nado que presentan mayores dificultades.
2. -Mantener la técnica correcta de nado, fundamentalmente en el trabajo de velocidad, incluir las arrancadas, vueltas y toques.
3. -Hacer test de rentabilidad de las vueltas.
4. -Alcanzar los más altos niveles de nado por hora de entrenamiento.
5. -Disminuir el volumen de RI paulatinamente.
6. -Trabajar la velocidad incluyendo las distancias similares a los eventos de competencia.

7. -Continuar el trabajo de RII exigiendo que se cumplan los parámetros establecidos para el desarrollo de la capacidad.
8. -Continuar la utilización de simultáneos y combinaciones como medios de compensación.
9. -Continuar el trabajo de Regulación, combinando distancias e intensidades hasta lograr el ritmo óptimo en cada evento de competencia.
10. Mantener el trabajo de flexibilidad.

TAREAS

1. -Dominar la batería de ejercicios técnicos de cada estilo.
2. -Realizar series de velocidad en distancia de 10 a 15 metros.
3. -Realizar series de RII con descansos estable en distancias de 100 a 200 mts
4. -Realizar el trabajo de fuerza rápida tres veces por semana con ejercicios propios de la natación.
5. -Realizar series de RI con disminución de la distancia desde 400 a 50 mts.
6. -Utilizar ejercicios específicos de la natación para el trabajo de fuerza rápida.
7. -Mantener el trabajo de flexibilidad.

ANEXO 4: GUÍA DE OBSERVACIÓN TÉCNICA DE LA ARRANCADA.

DEPORTE: Natación

Objeto de la observación: Fases de la técnica de la arrancada natación.

Cantidad de observadores: 3

Tipo de observación: de laboratorio, estructurada y participante.

Lugar: área de entrenamiento (piscina EIDE)

Momento: durante todo el estudio biomecánico.

Tecnología empleada para el estudio: cámara digital, trípode, computadora, computadora portátil, software Kinovia.

Fases de la arrancada

1. — La posición preparatoria. (5%)

Bien: _____ Regular: _____ Mal: _____

2. — El tirón (o tracción).

Bien: _____ Regular: _____ Mal: _____

3. — El impulso desde el bloque.

Bien: _____ Regular: _____ Mal: _____

4. — El vuelo.

Bien: _____ Regular: _____ Mal: _____

5. — La entrada.

Bien: _____ Regular: _____ Mal: _____

6. — El deslizamiento.

Bien: _____ Regular: _____ Mal: _____

7. — Propulsión y salida a la superficie.

Bien: _____ Regular: _____ Mal: _____

Anexo 5.

Atleta 1.





Anexo 6.

Atleta 2.





Anexo 7.

Atleta 3.





ANEXO 8.

Encuesta a especialistas del deporte Natación.

Estimado/a compañero/a: con el objetivo de conocer su criterio sobre la propuesta de ejercicios físicos para mejorar la arrancada en la natación en la Categoría de 10 años en Cienfuegos, se realiza la siguiente encuesta, por lo que solicitamos que colabore a partir de contestar, con la máxima sinceridad posible, las siguientes interrogantes.

Muchas Gracias.

Datos personales del encuestado:

- Sexo:
- Nivel educacional:
- Categoría docente:
- Título académico o científico:
- Años de experiencia en la natación:
- Centro de trabajo:

Cuestionario:

- 1- Posibilidad real de insertar la propuesta de ejercicios.
- 2- Ayuda a resolver un problema de la práctica.
- 3- Estructura de la propuesta de los ejercicios.
- 4- La propuesta de ejercicios responde a los objetivos propuestos de la investigación.
- 5- La propuesta de ejercicios es aplicable.
- 6- La propuesta de ejercicios es viable.
- 7- La propuesta de ejercicios es relevante.

ANEXO 9. CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Cienfuegos, 13 de noviembre del 2013

A: Entrenador de Natación Categoría 10 años.

Compañero, a través del presente documento le queremos dar a conocer que se pretende realizar una investigación para la realización de una tesis para optar por el título de Licenciado en Cultura Física. Me nombro Jaime Ernesto Ross Viera y soy alumna de la carrera de Cultura Física perteneciente a la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". El tema de mi tesis es: "Propuesta de ejercicios en agua para mejorar la arrancada en la Natación". Los objetivos del estudio es conocer las características somatótípicas de los atletas, evaluar mediante estudios biomecánicos las fases de la técnica de la arrancada en la natación para determinar los principales errores cometidos por los atletas con el fin proponer ejercicios que permitan mejora la ejecución de la arrancada.

Doy fe que toda la investigación se llevará a cabo respetando la ética establecida para su realización y el compromiso de absoluta confiabilidad y discreción que merecen los sujetos de investigación. Los resultados de la misma serán informados a usted debidamente. Agradecemos su atención y ayuda.

Y para que así conste firman la presente:

Entrenador

MsC. Roberto Rivera Díaz.