



# **UNIVERSIDAD DE CUENCA**

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Maestría en Entrenamiento Deportivo

Programa de ejercicios para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, para la selección de triatlón categoría de 10 a 12 años de la Federación Deportiva del Azuay.

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Magíster en Entrenamiento Deportivo.

Autor: Marco Antonio Arévalo García

CI: 0103721379

Correo electrónico: garciagarcaa99@yahoo.com

Director: Ramiro Xavier Varela Solano

CI: 0102424108

**CUENCA – ECUADOR**

**24-febrero-2021**



## RESUMEN

El objetivo de esta investigación se define en elaborar un programa de ejercicios para las selecciones infantiles del Triatlón, que permita establecer una metodología para la modalidad de natación, que garantice la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol y para lograrlo, fueron procesados los resultados en una muestra de estudio de 12 triatletas con una experiencia mínima de un año en la natación, agrupados en las categorías 10 a 12 años de edad, el programa de ejercicios está conformado por 21 sesiones de trabajo, con la utilización de videos y un software libre de análisis biomecánico Kinovea, se aplicaron un pre y post test, que permitieron a través del estudio de sus ángulos, establecer un promedio de rangos de valores objetivos en esta categoría de edad, analizados los resultados en la muestra de estudio, estos fueron sometidos a un proceso de análisis comparativo entre los rangos de los ángulos de los test antes y después de aplicar el programa de ejercicios.

El análisis de video con software biomecánico, el corrector de brazada “Finis Forearm Fulcrum”, el programa de selección de ejercicios específicos de tracción, permitieron identificar las deficiencias de los triatletas, corregir y potenciar su gesto técnico.

De acuerdo al análisis de rangos por cumplimiento, se obtuvo resultados positivos al aplicar el programa de ejercicios, los cuales se resumen: el 44% de triatletas alcanzaron el ángulo óptimo en la fase de agarre, el 11% de nadadores están dentro del ángulo requerido en la fase de tirón y el 67% de deportistas presentaron una amplia mejoría en la fase de empuje.



Se concluye que el programa de ejercicios propuesto influye positivamente en la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, en la selección de triatlón categoría de 10 a 12 años.

**Palabras claves:** Programa. Técnica. Natación. Biomecánica.



## ABSTRACT

The objective of this research is defined in developing an exercise program for the children's triathlon teams, which allows to establish a methodology for the swimming modality, which guarantees the efficiency of the technical gesture of the stroke in the crawl style and to achieve it, they were processed the results in a study sample of 12 triathletes with a minimum experience of one year in swimming, grouped in the categories 10 to 12 years of age, the exercise program is made up of 21 work sessions, with the use of videos and a free software for biomechanical analysis Kinovea, a pre and post test were applied, which allowed through the study of their angles, to establish an average of ranges of objective values in this age category, analyzing the results in the study sample, These were subjected to a process of comparative analysis between the ranges of the angles of the tests before and after applying the exercise program. .

The video analysis with biomechanical software, the “Finis Forearm Fulcrum” stroke corrector, the selection program for specific traction exercises, made it possible to identify the triathletes' deficiencies, correct and enhance their technical gesture.

According to the analysis of ranges by compliance, positive results were obtained when applying the exercise program, which are summarized: 44% of triathletes reached the optimal angle in the grip phase, 11% of swimmers are within the required angle in the pulling phase and 67% of athletes showed a wide improvement in the pushing phase.

It is concluded that the proposed exercise program positively influences the efficiency of the technical gesture of the stroke in the crawl style, in the triathlon selection category of 10 to 12 years.

**Keywords:** Program. Technique. Swimming. Biomechanics.



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	14
JUSTIFICACIÓN.....	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
HIPÓTESIS.....	20
OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	20
ESTADO DEL ARTE.....	20
<b>CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO</b>	
1.1 GENERALIDADES DEL TRIATLÓN.....	23
1.2 PROGRAMA DE EJERCICIOS PARA EL TRIATLÓN .....	34
1.3 EFICIENCIA DE LA TÉCNICA PARA LA NATACIÓN .....	39
1.3.1 Descripción de la técnica estilo crol, posición del cuerpo y batido .....	41
1.3.2 La acción de los brazos, la respiración y la coordinación en crol.....	42
1.4 EVALUACIÓN DE LA TÉCNICA DE LA BRAZADA.....	43
1.5 BIOMECÁNICA DEFINICIÓN.....	44
1.6. PROPULSIÓN.....	44
<b>CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA</b>	
2. 1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	50
2.2 VARIABLES.....	51
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	51
2.4 CRITERIO DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	51
2.5 ASPECTOS ÉTICOS.....	52
2.6 RECURSOS Y EVALUACIÓN CON BIOMECÁNICA.....	53
2. 7 PROGRAMA DE EJERCICIOS PROPUESTOS .....	54



### **CAPÍTULO 3: DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

3.1 EVALUACIÓN TÉCNICA A TRAVÉS DE LA BIOMECÁNICA.....63

3.2 APLICACIÓN DEL PROGRAMA .....73

3.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....83

### **CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

4.1 CONCLUSIONES.....87

4.2 RECOMENDACIONES.....88

BIBLIOGRAFÍA.....90

ANEXOS..... 93

### **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Pala para el antebrazo “Finis Forearm Fulcrum”.....22

Figura 2. Fases de la tracción en la brazada crol.....42

Figura 3. Movimiento del brazo en forma de S.....45

Figura 4. Análisis del movimiento del ángulo lateral, del medallista mundial Daniel Smith.....47

Figura 5. Análisis del movimiento del ángulo frontal, del medallista mundial Daniel Smith..... 48

Figura 6. Recursos tecnológicos: dos cámaras subacuáticas y dos trípodes.....53

Figura 7. Colocación de marcadores referenciales en los triatletas.....54

Figura 8. Pre test del triatleta número 9, toma ángulo lateral.....64

Figura 9. Pre test del triatleta número 9, toma ángulo frontal .....65

Figura 10. Análisis por rangos de cumplimiento del ángulo lateral en fase de agarre.70

Figura 11. Análisis por rangos de cumplimiento del ángulo frontal en fase de tirón..71



Figura 12 Análisis por rangos de cumplimiento del ángulo lateral en fase de empuje.71

Figura 13. Reflexión sobre los videos para retroalimentación. ....72

Figura 14. Cronograma para la aplicación del programa de ejercicios.....73

Figura 15. Aplicación del programa de ejercicios en los triatletas de FDA. ....74

Figura 16. Análisis por rangos de cumplimiento del ángulo lateral en fase de agarre..80

Figura 17. Análisis por rangos de cumplimiento del ángulo frontal en fase de tirón...81

Figura 18. Análisis por rangos de cumplimiento del ángulo lateral en fase de empuje..82

Figura 19. Análisis comparativo del test inicial vs final, fase de agarre imagen lateral.84

Figura 20. Análisis comparativo del test inicial vs final, fase de tirón imagen frontal...85

Figura 21. Análisis comparativo del test inicial vs final, fase de empuje imagen lateral86

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distancias triatlón.....26

Tabla 2. Modalidades del triatlón.....28

Tabla 3. Categoría absoluta del triatlón.....28

Tabla 4. Categoría según edades del triatlón.....29

Tabla 5. Categoría en edad escolar del triatlón.....30

Tabla 6. Ficha de evaluación técnica de la brazada crol.....43

Tabla 7. Rangos de los ángulos laterales óptimos de nado.....49

Tabla 8. Rangos de los ángulos frontales óptimos de nado.....49

Tabla 9. Años de experiencia en natación de los triatletas FDA.....52



Tabla 10. Programa adaptado al triatlón.....56

Tabla 11. Ejercicios y objetivos en la fase uno para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol.....57

Tabla 12. Ejercicios y objetivos en la fase dos para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol.....57

Tabla 13. Ejercicios y objetivos en la fase tres para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol.....58

Tabla 14. Dosificación del programa de ejercicios en la fase uno.....58

Tabla 15. Dosificación del programa de ejercicios en la fase dos.....59

Tabla 16. Dosificación del programa de ejercicios en la fase tres.....59

Tabla 17. Programa de ejercicios para mejorar la brazada del estilo crol.....60

Tabla 18. Resumen del test inicial de los ángulos laterales en grados, de los triatletas FDA.....66

Tabla 19. Resumen del test inicial de los ángulos frontales en grados, de los triatletas FDA.....67

Tabla 20. Análisis grupal de los ángulos laterales, mediante la mediana y desviación típica.....68

Tabla 21. Análisis grupal de los ángulos frontales, mediante la mediana y desviación típica.....69



Tabla 22. Porcentaje de asistencia a las sesiones entrenamiento de técnica. ....75

Tabla 23. Resumen del test final de los ángulos laterales en grados, de los triatletas.76

Tabla 24. Resumen del test final de los ángulos frontales en grados, de los triatletas.77

Tabla 25. Análisis grupal de los ángulos laterales, mediante la mediana y desviación típica.....78

Tabla 26. Análisis grupal de los ángulos frontales, mediante la mediana y desviación típica.....79



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Marco Antonio Arévalo García, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Programa de ejercicios para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, para la selección de triatlón categoría de 10 a 12 años de la Federación Deportiva del Azuay.”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 24 de febrero de 2021.

---

Marco Antonio Arévalo García

C.I: 0103721379



Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Marco Antonio Arévalo García, autor del trabajo de titulación “Programa de ejercicios para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, para la selección de triatlón categoría de 10 a 12 años de la Federación Deportiva del Azuay.”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 24 de febrero de 2021.

Marco Antonio Arévalo García

C.I: 0103721379



## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de titulación a Dios que con su infinita bondad y protección supo guiar mis pasos para conseguir mis objetivos, de manera muy especial a mis queridos padres quienes, con su ejemplo de constante lucha, esfuerzo y sacrificio, me han enseñado a seguir adelante ante cualquier adversidad, a mis hermanos que siempre me brindaron su apoyo, a mis amigos quienes compartieron conmigo esta hermosa etapa de mi vida.

**MARCO ARÉVALO**

LIC. MARCO ARÉVALO



## **AGRADECIMIENTO**

A la Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca y a cada uno de sus profesores, por la formación académica y humana recibida en todos nuestros años de estudio. Al Mgs. Xavier Varela un sincero agradecimiento, que con sus conocimientos y amabilidad guio el desarrollo de este trabajo de titulación.

**MARCO ARÉVALO**



## INTRODUCCIÓN

En la Federación Deportiva del Azuay existe la carencia del empleo de una tecnología con cámaras subacuáticas y análisis biomecánico, que evalúen el gesto técnico de una manera más efectiva. Por ello nuestra propuesta busca implementar una tecnología accesible y eficiente. Luego de aplicado un test técnico inicial a los triatletas se encontraron algunas debilidades en el gesto técnico de la brazada, es por ello que se pretende potenciar a través de un programa de ejercicios específicos la mejora de la eficiencia de la brazada del crol, específicamente en la fase de tracción, en la selección de Triatlón categoría 10 a 12 años.

Esto demuestra que es necesario implementar un programa específico para la natación en el Triatlón Azuayo en la categoría 10 – 12 años, que otorgue una metodología específica tanto para los entrenamientos como para la proyección competitiva en estas edades.

Debilidades metodológicas en el gesto técnico de la brazada del estilo crol, en esta categoría de edad conduce a mermar la calidad del proceso del entrenamiento de la natación en triatletas infantiles, esta insuficiencia puede conducir a una baja productividad en su formación y proyección deportiva, aquí radica la importancia de generar un programa con los ejercicios más eficientes, una metodología basada en la aplicación de los ángulos correctos para la brazada del estilo crol y su efectiva evaluación.

Los programas de ejercicios con niños deben ser sistemáticos, organizados, obedeciendo a una programación y objetivos concretos, este es el primer problema que se deben plantear los especialistas del triatlón, por ello es muy importante considerar las características fisiológicas, biomecánicas y factores externos que condicionan en nuestro caso el gesto técnico de la natación para la disciplina del triatlón.



El entrenamiento con niños es un tema muy controvertido en el deporte, desde la etapa de iniciación hasta el entrenamiento a edades tempranas, considerando las disposiciones sobre la maduración. De esta forma los planteamientos generales sobre la conveniencia del entrenamiento con niños, algo necesario tanto desde el punto de vista de creación de un hábito deportivo propio (Le Boulch, 1979; Hahn, 1988; Añó, 1995) como el de la preparación a largo plazo (Navarro, 1993). En cambio, otros autores como Astrad (1952), Corbin (1969), Cooper (1970), han roto muchos mitos respecto a lo inadecuado del entrenamiento infantil y de ciertos esfuerzos en los niños.

Así, Hahn (1988) recomienda comenzar la sistematización del entrenamiento a partir de los 12 años, edad que establece como de la madurez infantil, en la que el niño como tal es completo alcanzando la forma armónica (Hahn, 1988, pg. 20). Y continúa diciendo que entre los 8 y los 10 años se producen un aumento de la coordinación dinámica general y es entre los 10 y los 12 años cuando se produce el traslado de las sensaciones kinestésicas del S.N.C. hasta la periferia (mejora de la coordinación).

A esa edad el niño ha perdido gran parte de los movimientos superfluos que caracterizaban las etapas anteriores y que le hacían perder eficacia en el aprendizaje y es capaz de seguir un plan de entrenamiento estructurado. Mackeban (1975) también indica la edad de los 12 años como el de la estabilización de las estructuras infantiles.

Respecto a la capacidad de retención de la información, sugiere Le Boulch (1983), quién sigue, en cierto modo, el esquema de desarrollo psicomotor de Piaget, que los niños alcanzan el máximo de su capacidad “operativa” alrededor de los 12 años. De los 8 a los 12 años, es un periodo muy fértil en el aprendizaje infantil, que denominan Piaget e Inhelder (1969) “Período de las operaciones concretas”. Los niños a estas edades pueden



realizar cualquier movimiento por difícil que sea, aunque la falta de fuerza, principalmente, les impedirá alcanzar el máximo desarrollo.

Sánchez Bañuelos (1984) propone los 10 años como la edad ideal de comienzo de las actividades físicas específicas (tareas motoras específicas). Autores como Campos y G. Ferriol (1982), sitúan la edad de comienzo del entrenamiento propiamente a los 10 años.

En cuanto a la técnica de nado no existe impedimento para su aplicación ya sea en niños o personas adultas se puede trabajar con ejercicios similares para mejorar su gesto. El obtener una técnica eficiente en el entrenamiento deportivo minimiza el riesgo de sufrir lesiones y afecta de manera positiva los tiempos de nado. Existen varios factores de riesgo que pueden contribuir a una lesión deportiva, entre ellas se mencionan: la fatiga, el uso inadecuado de los implementos deportivos, error en la técnica de nado, entre otros. (Pérez et al., 2015)

La importancia de ejecutar correctamente la técnica se ve reflejada en mejorar el tiempo de nado y evitar lesiones. El objetivo de la natación a nivel competitivo es realizar la prueba natatoria en el menor tiempo posible, para ello emplea determinantes del rendimiento tales como la antropometría, fisiología, biomecánica (Ribeiro et al., 2017). Las características antropométricas tales como envergadura, tamaños de pies y manos, nivel de flotabilidad, entre otros. Estas forman una estructura idónea para el medio acuático.

De igual manera la aplicación de grandes cargas de trabajo generalmente daña el gesto técnico y particularmente en categorías infantiles. Las cargas de entrenamiento deben favorecer el desarrollo de las cualidades físicas y fisiológicas, considerando en este caso las fases sensibles de los triatletas.



Así mismo, la ejecución correcta de la técnica, es la base fundamental para obtener la eficiencia de nado, y mediante el control biomecánico obtener resultados objetivos. (Cancela et al., 2011).

De acuerdo a los resultados de la primera válida del Circuito Nacional de Triatlón realizado en Bahía de Caráquez el 16 de febrero de 2020 en la categoría 11 a 12 años Federación Deportiva del Azuay obtiene la cuarta ubicación en femenino, y en masculino la primera ubicación, estos resultados nos dan una referencia de manera general sobre su rendimiento actual.

El objetivo fundamental en nuestro estudio formula la creación de un programa de ejercicios para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, para la selección de triatlón categoría de 10 a 12 años de la federación deportiva del Azuay, “el asunto busca quitar la idea errónea de que solo se pueden estudiar problemas en el sentido negativo del concepto” (Andrade, 2018) Como lo menciona Pérez y Merino (2015) una investigación es una búsqueda que se desarrolla con el objetivo de incrementar el conocimiento acerca de un cierto asunto.

Este estudio aplicado al triatlón, básicamente en la modalidad de la natación, se refiere de modo específico a los ángulos del gesto técnico. Las distancias de nado están en dependencia de las categorías de edad, para estas categorías de 10 a 12 años se realizan las pruebas de 300 – 400 metros. Siendo nuestro objetivo el mejoramiento de la técnica, no consideramos esencial las distancias y velocidades como variables principales en nuestra investigación.

Este estudio se fundamenta en mejorar la eficiencia del gesto técnico en el estilo crol. Según (Maglischo, 2009) y (Cancela, 2011) la técnica de nado la dividen en: batido, brazada, respiración, coordinación; siendo considerada la brazada como el más



propulsivo entre ellos. Por tal motivo, consideramos realizar la optimización de la técnica específicamente en la tracción de la brazada del crol. Esto se pretende alcanzar con la ayuda de un programa de ejercicios específicos para la brazada de este estilo, en donde se incluirá por primera vez en la provincia del Azuay el “Forearm” o “Corrector de brazada”. Además, cabe destacar que el corrector de brazada se ha incluido en los programas de entrenamiento de Estados Unidos y Europa, desde el año 2010 y que podría establecer cierta diferencia positiva en nuestros tiempos de nado.

## **JUSTIFICACIÓN**

Actualmente en el triatlón Azuayo subsisten algunos vacíos sobre una metodología adecuada para ejecutar un programa de ejercicios que permitan mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, específicamente en la selección de triatlón categorías de 10 a 12 años de la federación deportiva del Azuay, por ello se resalta la necesidad de generar un programa que determine de una forma sistemática y científica, ángulos y ejercicios específicos que favorezcan la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, lo que en prospectiva a futuro permitiría mejorar los entrenamientos y los resultados deportivos a corto, mediano y largo plazo, al mismo tiempo que no se vea limitada la estrategia de nadar más rápido y con un mejor gesto técnico.

Además, la carencia de un programa de ejercicios para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, restringe, las estrategias acordes con las debilidades y fortalezas que tienen lugar en las modalidades del triatlón, específicamente la natación, pues es muy complicado definir los ángulos correctos y la calidad del gesto técnico.



A criterio del autor y otros especialistas, esta es una de las principales limitaciones que afectan específicamente la ejecución del gesto técnico con el ángulo correcto en el triatlón, pues esa indefinición se extrapola a la evaluación del triatleta y su entrenador por los resultados deportivos que se pretenden obtener, aún a sabiendas, de que las investigaciones han demostrado que existen estudios acerca de que los altos éxitos deportivos en la edad infantil y prejuvenil son una garantía rigurosa de elevados éxitos deportivos en el futuro.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Triatlón Azuayo no cuenta con un programa de ejercicios específicos en la tracción de la brazada del estilo crol, que permitan aplicar una metodología con rigor científico, para la selección de triatlón categorías de 10 a 12 años y que esta pueda avalar una mejora de la eficiencia del gesto técnico.

Hacia su solución se encamina la presente tesis, tomando como **OBJETO DE ESTUDIO** un programa de ejercicios para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, se ha planteado como **CAMPO DE ACCIÓN** la selección de triatlón categorías de 10 a 12 años en la federación deportiva del Azuay. Es importante informar que debido a la Pandemia suscitada en el 2020, fue difícil contar con los deportistas para la aplicación del programa, ya que lo más sustancial fue precautelar la vida de los triatletas. Se trabajó con todas las medidas de bioseguridad con la categoría Benjamín y Alevín en un solo grupo de 10 a 12 años de edad. Lo cual no afecta los resultados en un trabajo de gesto técnico.



## **HIPÓTESIS**

¿Es posible elaborar un programa de ejercicios que mejore la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, en la selección de triatlón categorías de 10 a 12 años de la federación deportiva del Azuay?

## **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un programa de ejercicios para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, para la selección de triatlón categorías de 10 a 12 años de la federación deportiva del Azuay.

## **OBJETIVO ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar el gesto técnico de la brazada (empleando un pretest y un postest con herramientas de análisis del movimiento).
- Elaborar un programa de ejercicios para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol.
- Evaluar los efectos del programa de ejercicios propuestos, mediante kinovea.
- Valorar la factibilidad del programa propuesto.

## **ESTADO DEL ARTE**

El estado del arte nos muestra la situación actual en la que se encuentra nuestra investigación.



Primeramente, instrumentos como cámaras de video y softwares biomecánicos no han sido utilizados en nuestra ciudad en el ámbito de la natación. Según una revisión en las fuentes de información digital: Ebsco host, Sportdiscus, Dialnet, Redalyc y Scielo, en la provincia del Azuay no se presentan publicaciones acerca del empleo de análisis de movimiento para mejorar la eficiencia del gesto técnico en la natación en el estilo crol en niños de 10-12 años y menos en la disciplina de triatlón. Algo parecido a nuestra propuesta pero con diferentes variables en el 2017 se realizó un estudio descriptivo de tipo transversal, comparando diversos análisis: software de biomecánica kinovea, observación de expertos, análisis por fases del Dr. Esteban Loaiza. Sobre la evaluación del nivel técnico del estilo pecho en la natación en la categoría 9 - 10 años de la Federación Deportiva de Chimborazo (Cáceres & Escudero, 2017) estudio realizado para optimizar la técnica deportiva.

En cuanto a estudios o material científico sobre ejercicios de corrección de errores para la brazada existen varios autores tales como: (Lanuza & Torres, n.d.), (Universidad Auburn en EEUU), (Navarro 2000), (Blithe, 2011), (Guzman, 2017) los cuales presentan ejercicios para mejorar la técnica en su mayoría de la fase aérea y en menor cantidad la fase subacuática. En la actualidad podemos encontrar gran cantidad de información en videos de internet, pero es necesario discernir qué información es la adecuada, es por ello que planteamos la recopilación de ejercicios específicos para esta fase con un criterio científico.

Para concluir, materiales e implementos como palas, contribuyen con el ingreso de la mano en la primera fase de tracción, su uso radica en el incremento de la fuerza y potencia en los miembros superiores. De acuerdo a la búsqueda de material científico en

las bases digitales Ebsco, Sport discus, Scielo, existe escasa información de instrumentos para mejorar la técnica en la fase de tracción en la brazada.

A continuación, se describe el implemento corrector de brazada, conocido como pala para el antebrazo (forearm fulcrum paddles).

Forearm es un instrumento que se utiliza para corregir la brazada en la fase de tracción. Mediante el empleo continuo de este, se desarrolla la posición vertical del antebrazo, es decir una posición alta del codo para un fuerte tirón ininterrumpido desde el principio hasta el final del ciclo de brazada, lo cual incrementa su eficiencia. Además, bloquea la mano, la muñeca y el antebrazo en la posición óptima para la tracción. (ASCA, 2012)

### **Figura 1.**

Pala para el antebrazo “Finis Forearm Fulcrum”

Fuente: Autor





## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO

#### GENERALIDADES DEL TRIATLÓN

El triatlón es un deporte que combina tres disciplinas deportivas: atletismo, ciclismo y natación, por lo general, las competiciones de triatlón comienzan en el medio acuático. Cuando finaliza esta prueba los deportistas se suben a la bicicleta y recorren una cantidad de kilómetros determinada. Una vez concluido este tramo, los deportistas realizan la parte final de la prueba corriendo hasta alcanzar la meta final. El triatlón se realiza en orden y sin interrupción entre una prueba y la siguiente. El tiempo que el triatleta tarda en cambiar de una disciplina a la siguiente se denomina transición. La transición de natación a ciclismo se conoce como T1 y la de ciclismo a carrera a pie como T2. Las carreras de triatlón se clasifican en varias modalidades según: su distancia habiendo corta y larga distancia, si el circuito de ciclismo es en carretera o cross (por caminos y montaña). El triatlón no tiene un formato predeterminado, puesto que los organizadores de esta disciplina pueden diseñar la competición con planteamientos diferentes (un triatlón convencional podría incluir 2 kilómetros nadando, 100 kilómetros en bici y 10 kilómetros corriendo). El vencedor de un triatlón es aquel deportista que finaliza las tres pruebas en el menor tiempo.



### **Características generales del triatlón**

- Es un deporte individual que pueden practicar hombres o mujeres y que requiere de una buena preparación física, es una prueba de resistencia en la que los deportistas tienen que realizar un entrenamiento específico para superarla.
- Los planes de entrenamiento incorporan gimnasia, fisioterapia, nutrición y una correcta distribución de las cargas de entrenamiento de las tres especialidades.
- Los competidores deben llevar una indumentaria adecuada para cada disciplina (por ejemplo, el traje de neopreno en la natación y el casco para el ciclismo) y respetar las normas de los organizadores.
- El triatlón incorpora una serie de variantes posibles (el duatlón sería la combinación de carrera a pie y ciclismo y también se puede introducir esquí de fondo en lugar de la natación en invierno o realizar triatlones cerca de zonas en montañas para el tramo de la carrera a pie).
- Su versatilidad lo ha convertido en un deporte muy popular en todo el planeta y desde el año 2000 es una disciplina integrada en los Juegos Olímpicos.
- Cada deporte tiene su propio mundo particular y el triatlón no es una excepción. Los triatletas tienen sus competencias importantes, tal es el caso de: el Ironman que es la prueba de mayor prestigio en el mundo. Un triatleta no puede improvisar una competición y tiene que prepararla a conciencia. La mayoría de triatletas están integrados en algún club, pues es un deporte individual pero los entrenamientos se suelen realizar en grupo.

**Historia.**

El triatlón empieza, según la leyenda popular, por una apuesta entre marines norteamericanos en el año 1978, en la isla de Hawái, para dilucidar qué deporte y por tanto, qué deportista sería el más resistente y completo en su conjunto; un nadador, un atleta o un ciclista, que daría origen al actual Ironman de Hawái.

Según el triatleta, historiador y escritor Scott Tinley, el origen del triatlón anecdóticamente es atribuido a una carrera en Francia durante los años 1920 - 1930 que recibía los nombres de "*Les trois sports*", "*La Course de Débrouillards*" y "*La course des Touche à Tout*". Desde 2010, esta carrera se celebra cada año en Francia, cerca de Joinville-le-Pont, en Meulan y en Poissy.

En 1920 el periódico francés *L'Auto* informó acerca de un concurso llamado *Les Trois sports*, que tenía el orden inverso respecto al del triatlón actual, con una carrera inicial de tres kilómetros a pie, al cual le seguían 12 km en bicicleta y se finalizaba con el nado en el canal Marne. Las tres pruebas se llevaban a cabo sin interrupción. También hay artículos en los periódicos franceses sobre una carrera en Marsella en 1927. Hay un artículo de 1934 sobre *Les Trois sports* (los tres deportes) en la ciudad de La Rochelle, una carrera con natación (aproximadamente 200 m), el ciclismo (10 km) alrededor del puerto de La Rochelle y el parque de Laleu, y (3 km) se finalizaba con una carrera (1200 m) en el estadio André Barbeau.

**Historia moderna**

Desde la década de 1930 muy poco se volvió a escuchar acerca de triatlón, hasta 1974, cuando se realizó en San Diego, California, la Mission Bay Triathlon que tenía un orden inverso al actual (carrera a pie, ciclismo y natación). Contó con el



patrocinio del San Diego Track Club donde un grupo de amigos había comenzado a entrenar para la prueba. Este fenómeno está bien documentado y no se basa en los eventos franceses sino una idea propia de sus organizadores que fue concebida y dirigida por Jack Johnstone y Don Shanahan. La primera Mission Bay Triathlon se celebró el 25 de septiembre de 1974 y dio la bienvenida a 46 atletas.

### Juegos Olímpicos

Este deporte hizo su debut en el programa de los Juegos Olímpicos de Sídney en el año 2000, y cubrió la Distancia Olímpica (natación: 1500 m (0,9 mi) – bicicleta: 40 km (24,9 mi) – carrera: 10 km (6,2 mi)).

La primera prueba olímpica contó con 48 mujeres y 52 hombres, ya que para ese entonces la federación estableció una cuota de participación de 100 atletas. Esto continuó igual en Atenas 2004, y se incrementó a 110 atletas en Pekín 2008.

### Distancias del triatlón

Para los menores de edad se hacen distancias cortas, conocidas como IronKid, que constan de la mitad de la distancia Sprint e incluso menores para los más pequeños (de 7 a 12 años).

**Tabla. 1**

Distancias triatlón

Nombre	Natación	Ciclismo	Carrera a pie	Notas
Triatlón infantil	200 500 m	- 5-15 km	1-5 km	Las distancias varían por las edades de los participantes.
Super sprint	250 500 m	a 6,5 13 km	a 1,7 a 3,5 km	Regulada por la ITU. (Unión Internacional de Triatlón)



Sprint	750 m	20 km	5 km	Regulada por la ITU.
Short	900 m	40 km	10 km	
Olímpico	1500 m (0.94 mi)	40 km (25.0 mi)	10 km (6.25 mi)	También conocida como distancia <b>Olímpica</b> o <i>international distance</i> . Regulada por la ITU.
Media distancia	1900 a 3000 m	80 a 90 km	20 a 21 km<	También llamada <i>middle distance</i> o "medio ironman" o <i>Ironman 70.3</i> . Regulada por la ITU.
Larga distancia	1.000 a 4.000 m	100 a 200 km	10 a 42,2 km	Regulada por la ITU.
Ironman	3.8 km (2.4 mi)	180 km (112 mi)	42.195 km (26.2 mi)	También conocida como Ironman 140.6. La distancia recorrida a pie es la del Maratón.

Las distancias de cada segmento son aproximadas variando ligeramente en cada prueba.

La Unión Internacional de Triatlón (**ITU**) sanciona y organiza las carreras de distancia olímpica cada año, que culminan en campeonato mundial de triatletas élite, junior y deportistas aficionados divididos en 5 grupos de edad.

### Modalidades

Existen otros deportes consistentes en realizar varias disciplinas deportivas dentro de una misma prueba que son regidas por las federaciones de triatlón. Podemos destacar el duatlón, consiste en carrera a pie - ciclismo - carrera a pie con una variante que es el duatlón de montaña, realizada en caminos no asfaltados y con una bicicleta de montaña; el acuatlón consiste en carrera a pie - natación - carrera a pie; el triatlón blanco, que se



realiza en invierno, se sustituye la natación por el esquí de fondo y el cuadriatlón, que añade al triatlón el piragüismo. En el siguiente cuadro se describen las distancias específicas:

**Tabla 2**

## Modalidades del triatlón

Duatlón	Carrera a pie-ciclismo-carrera a pie	Sprint 5-20-2'5* Corta 10-40-5 Larga 14-60-7*
Triatlón	Natación-ciclismo-carrera a pie	Sprint 0,75-20-5 Larga 1,5-40-10
Triatlón de invierno	Carrera a pie-ciclismo-esquí de fondo	Corta 10-25-10 Larga 15-40-15
Cuadriatlón*	Natación-piragua-ciclismo-carrera a pie	Corta 2,5-10-50-10 Larga 5-20-100-20
Acuatlón	Carrera a pie-natación-carrera a pie	Corta 2'5-1-2'5

\* Modalidad o distancia diferente o no reconocida a las impuestas por la ITU

**Categorías de triatlón**

Se establece una categoría absoluta masculina y otra femenina:

**Tabla. 3**

## Categoría absoluta del triatlón

Edad	Categoría
24-39	Absoluta



Además de la categoría absoluta a la que pertenecen todos los deportistas, estos podrán pertenecer a las siguientes categorías según sus edades e independientemente de su sexo:

**Tabla. 4**

Categoría según edades del triatlón

<b>Edad</b>	<b>Categoría</b>
15-17	Cadetes
18-19	Júnior
20-23	Sub 23
40-49	Veterano 1
50-59	Veterano 2
60 o más años	Veterano 3

La categoría de edad estará determinada por la edad del participante el 31 de diciembre del año en que se celebre la competición.

Se podrán organizar campeonatos y competiciones oficiales para las siguientes categorías y sobre las siguientes distancias:

Cadete - Distancia Sprint

Júnior - Distancias Sprint y Estándar

En una competición, todos los deportistas optan a la clasificación absoluta además de a la propia de su edad. Ningún deportista podrá competir en una categoría diferente a la de su edad.

Las Categorías en edad escolar:

**Tabla. 5**

Categoría en edad escolar del triatlón

<b>Edad</b>	<b>Categoría</b>
7-8	Pre-benjamín
9-10	Benjamín
11-12	Alevín
13-14	Infantil
15-17	Cadetes

**Triatlón en niños**

El triatlón es un deporte que reúne tres disciplinas deportivas: natación, ciclismo y atletismo. Uno de los objetivos principales en los niños es incentivar la cultura del deporte desde temprana edad, fomentándoles la disciplina y la constancia para alcanzar sus metas. Esto no solo se aplica en el deporte sino también en su diario vivir, estudios, proyectos personales y metas. El deporte es una herramienta positiva que fortalece tanto un cuerpo sano como una mente más abierta y más saludable. (Erika Suñol programa Edu-Tri. <http://www.contigosalud.com> › triatlón-en-niños.)

**Beneficios**

- Integrar al niño al mundo del deporte - Incentivar la disciplina
- Mejorar y perfeccionar la motricidad gruesa, la agilidad y la condición cardiovascular.
- Estimular el ser más saludable.
- Asumir responsabilidades y metas.



- Aceptar victorias y derrotas tanto en el deporte como en su vida.
- Ayudar a un mejor crecimiento muscular y óseo.

El triatlón es un deporte que requiere mucho tiempo de entrenamiento y dedicación. La pasión por este deporte se transmite, muchas veces, a la familia, quien termina acompañando a todas las competencias.

Muchos de los más jóvenes se inician en el deporte, en general, como una oportunidad para sociabilizar, divertirse, ejercitarse y mejorar alguna habilidad que quieran desarrollar. Entre los 10 a 17 años el porcentaje de deserción es de un 80% siendo los principales factores baja percepción de sus habilidades deportivas, baja motivación intrínseca y una comparación de valoración con sus pares.

Todo esto lleva a que sea muy desafiante entrenar y detallaremos la importancia del rol del entrenador y de los padres en el desarrollo de la actividad deportiva en niños. La variedad de las 3 disciplinas del triatlón permite participar en varios deportes al mismo tiempo, favoreciendo la adaptación positiva ya que se ve enfrentado a cambios de disciplina en corto periodo de tiempo y logran adaptarse rápido en sus distintas habilidades

El triatlón cumple un factor de socialización distinto a muchos deportes, dado que aprenden a entrenar en grupo y disfrutan de la compañía de sus pares, sin embargo, es un deporte que, al momento de competir, es individual. Eso lo hace un deporte muy especial. Por lo mismo para definir cuándo competir es importante considerar los niveles de crecimiento, maduración y de desarrollo del joven atleta. Hoy se ha instaurado como etapa inicial para competir el promocional de Pucón (Kids Promotional Race) donde se diferencia por edades las distancias. Una vez que los jóvenes adquieren una motivación



personal por los deportes logran un gran compromiso con los compañeros en los entrenamientos grupales y también consigo mismos para seguir desarrollando sus habilidades al máximo.

**Entrenadores:**

1. Involucrar a los padres como parte del apoyo a los atletas. Generar reuniones periódicas para mostrar los objetivos a trabajar con los deportistas según la edad en que se encuentren.
2. Trabajar en darles herramientas lúdicas a los atletas para aumentar el goce, como lo son en actividades en el trote, equilibrio en la bicicleta, juegos en el agua, entre otros. En resumen, generar hábitos desde chicos
3. Fomentar el trabajo en grupo para la sociabilización, como también mostrarle la importancia del desarrollo de sus propias habilidades en el desarrollo de esta disciplina.
4. Preparar mentalmente a los atletas para trabajar todas las disciplinas, explicarle que significa cada una y cuáles son las dificultades de cada una.
5. No generar comparaciones de valoración entre los niños, causando que los jóvenes bajen su auto estima al sentirse menos que otros compañeros.
6. También deben apoyar verbal como no verbalmente, evitar críticas constantes, enseñarles al momento de que se equivoquen y empoderarlos entregándoles herramientas para que vean cómo mejorar.
7. Generar planes diferenciados respecto a los atletas adultos.



8. Trabajar la tolerancia a la frustración a los niños desde pequeños, en el sentido de que esto es un deporte que se trabaja con mucho tiempo y no es necesario que salga todo perfecto de a la primera vez.
9. Estimular a los niños para que encuentren esa motivación personal por entrenar, divertirse y desarrollar habilidades. Esto, sumado a entrenar en grupo, aumentará el compromiso de los niños con el grupo y también los motivará a ir trabajando en sus propias habilidades.
10. Determinar junto con los atletas cuando es el momento de competir.

En la docencia o el entrenamiento es un aspecto fundamental una base formativa combinada con años de experiencia. De hecho, se convierte en una de las fuentes primarias de conocimiento para los entrenadores (Abraham, Collins y Martindale 2006 y Cushion et. Al., 2003). El asimilar experiencias durante años va a permitir integrarlos con sus conocimientos técnicos y evitar errores que sepan que se repiten. Obtener información e integrarla en sus patrones de enseñanza para que sean más efectivos y por tanto, menos aburridos y frustrantes para sus alumnos.

En los niños un entrenamiento multidisciplinar y generalizado (Platonov, 1975; Grosser, 1986; Hahn, 1988; 1992; Navarro, 1993; Batalla, 1995; López Bedoya, 1995; Mora, 1995) que permita ampliar al máximo el campo de los aprendizajes motores resulta lo más conveniente.

Sin embargo, en algunos lugares de nuestro país se sigue “mal entrenando” a los niños, siendo las causas de diversa naturaleza:



- Introducción demasiado temprana en la competición con la consiguiente acumulación de defectos de carácter técnico.
- Aplicación de “planes de entrenamiento de adultos” a los niños o jóvenes.
- Escasa conexión entre las clases de Educación Física y los entrenamientos deportivos.

Estas causas, provocan que los niños no completen adecuadamente su aprendizaje motor y, en consecuencia, el desarrollo normal del entrenamiento a edades superiores se verá distorsionado por la necesidad de dedicar atención a posibles lagunas motoras o por la dificultad de adaptación a determinados movimientos, ejercicios y técnicas.

## **PROGRAMA DE EJERCICIOS PARA EL TRIATLÓN INFANTIL NIVEL 10-12 AÑOS**

La concepción de un programa de entrenamiento es una orientación básica para la dirección, planificación y configuración del entrenamiento, y sus contenidos son planteamientos claros y concretos de los objetivos y de las tareas, así como vías de solución que se han de adoptar para convertir en realidad los objetivos y las tareas. (Ratamess, 2015).

Un programa es un plan organizado de actividades a realizar, el cual prescribe de modo ordenado, progresivo y adaptado a cada individuo, la intensidad, la duración y la frecuencia de los ejercicios físicos que tiene que realizar una persona durante un período de tiempo, para mejorar progresivamente su condición física y su salud. (Saludydeporte.consumer,2020)



En la actualidad existe mucha información en cuanto a ejercicios para mejorar la técnica de nado en el estilo crol, pero hay que seleccionar la adecuada según la categoría de edad con la que se va a trabajar. Podemos mencionar algunas fuentes a continuación:

Autores como Lanuza en el 2018, Guzmán 2017 y Blithe 2011, presentan sus libros: “1060 ejercicios y juegos de natación”, “The swimming drill book”, “The best 100 drills of swimming”, cuyo contenido abarca una variedad de ejercicios para desarrollar y perfeccionar la técnica de nado en los cuatro estilos.

Uno de los mejores entrenadores de la selección de Estados Unidos es David Marsh quien conjuntamente con la Universidad de Auburn desarrollaron una serie de ejercicios para perfeccionar la técnica de nado en los cuatro estilos, presentó una recopilación de ejercicios en video, los cuales están expuestos de manera pública en las páginas de [Championship productions.com](http://Championshipproductions.com), en el internet.

El Dr. Fernando Navarro uno de los científicos en el campo de la natación aporta sus libros y artículos científicos respecto a la técnica de nado ejercicios básicos y perfeccionamiento, algunas de sus obras son: “Pedagogía de la natación”, “Catálogo de ejercicios específicos con aplicación a los estilos”, “Hacia el dominio de la natación”, “Curso de entrenador auxiliar de natación”, entre otros.

Algunos autores como Le Boulch (1979,1983), muestran una gran preocupación respecto al entrenamiento de los niños, pues por una parte sitúa la conveniencia de empezar la práctica física a los 8 años, pero por otro sólo en determinadas actividades psicomotoras.

En cambio, otros autores como Astrad (1952), Corbin (1969), Cooper (1970), han roto muchos mitos respecto a lo inadecuado del entrenamiento infantil y de ciertos esfuerzos en los niños. Astrad y Cooper avalan el trabajo de resistencia aeróbica en niños



y Corbin (1967) y Cooper (1970) recomiendan empezar a trabajar a los 8/9 años, pero enfocando la actividad al desarrollo aeróbico.

Así, Hahn (1988) recomienda comenzar la sistematización del entrenamiento a partir de los 12 años, edad que establece como de la madurez infantil, en la que el niño como tal es completo alcanzando la forma armónica (Hahn, 1988, pg. 20). Y continúa diciendo que entre los 8 y los 10 años se producen un aumento de la coordinación dinámica general y es entre los 10 y los 12 años cuando se produce el traslado de las sensaciones kinestésicas del S.N.C. hasta la periferia (mejora de la coordinación). A esa edad el niño ha perdido gran parte de los movimientos superfluos que caracterizaban las etapas anteriores y que le hacían perder eficacia en el aprendizaje y es capaz de seguir un plan de entrenamiento estructurado.

Respecto a la capacidad de retención de la información, sugiere Le Boulch (1983), quién sigue, en cierto modo, el esquema de desarrollo psicomotor de Piaget, que los niños alcanzan el máximo de su capacidad “operativa” alrededor de los 12 años. De los 8 a los 12 años, es un periodo muy fértil en el aprendizaje infantil, que denominan Piaget e Inhelder (1969) “Período de las operaciones concretas”. Los niños a estas edades pueden realizar cualquier movimiento por difícil que sea, aunque la falta de fuerza, principalmente, les impedirá alcanzar el máximo desarrollo.

Antes de los 8 años, el S.N.C. no está desarrollado de forma óptima como para que el niño procese adecuadamente toda la información que le llega y pueda resolver las cuestiones “operativas” convenientemente. Su capacidad de prestar “atención” también es menor. Ambas capacidades alcanzan un importante desarrollo entre los 8 y los 12 años, pero la capacidad de procesar, analizar y retener la información siempre será menor que la de los jóvenes, ya que como señala Piaget e Inhelder (1969) el pensamiento lógico es posterior a la edad infantil y comienza en la pubertad.



Sánchez Bañuelos (1984) propone los 10 años como la edad ideal de comienzo de las actividades físicas específicas (tareas motoras específicas). Mientras que otros autores como Burton (1977), Shurr y Khephart (1969) sitúan la edad de comienzo nada menos que a los 7 años, pero enfocándolo hacia el aprendizaje de patrones de ejecución comunes. Para ellos, incluso, las habilidades y tareas motrices básicas deben aprenderse antes de entrar en la escuela.

Autores como Campos y G. Ferriol (1982), sitúan la edad de comienzo del entrenamiento propiamente a los 10 años. Y otros como Le Boulch (1989), la sitúan en torno a los 8 años

La prolongación de la práctica física fuera de las clases lectivas a través del entrenamiento, es totalmente obligada para un posible talento, futuro deportista de alto nivel, que debe planificar su entrenamiento a largo plazo y que si no empieza a unas edades determinadas no podrá progresar convenientemente, merced a la incapacidad de desarrollar algunas habilidades.

Es muy importante que el niño entrene y lo haga comenzando a edades apropiadas, sin que ello suponga “especializarse” o tratar de alcanzar altos rendimientos que anulen su capacidad de progresión posterior.

El deporte evoluciona rápidamente y los estudios nuevos aportan literatura valiosa en diversas áreas del conocimiento, como la Teoría y Metodología del Entrenamiento, la Fisiología, la Psicología, etc. El deporte debe ser un medio y no un fin en las edades de promoción, en un deportista profesional es posible hablar de que el deporte es un fin en sí mismo. Pero jamás en los niños, ya que el deporte debe contribuir a su desarrollo global psicofísico.

Un objetivo básico y fundamental en el entrenamiento con niños sería la creación del “hábito” de practicante deportivo. A través de esta concepción del entrenamiento a



los niños les será más fácil, incluso, que se introduzcan en el alto rendimiento o que lo hagan sin traumas de su posible "éxito" o "fracaso".

Un buen entrenamiento de triatlón implica que el niño adopte esta disciplina como un estilo de vida. En cuanto al volumen y la intensidad de las prácticas, se debe tener claro que no podemos entrenar niños con planes de adultos adaptados. El entrenamiento infantil debe ser divertido y debemos estar atentos a no sobrepasar los límites físicos.

La natación debe ser la destreza que se aprenda primero en el triatlón y la que se debe practicar con mayor frecuencia durante la semana, ya que es la parte que conlleva un trabajo más minucioso de técnica y coordinación, además de ser una disciplina deportiva completa, de poco impacto y que provee una capacidad aeróbica indiscutible.

En lo que al ciclismo respecta, se recomienda de una a dos prácticas semanales, una enfocada principalmente a detalles técnicos (monta, desmonta, piñonaje adecuado, distancia entre bicicletas, equilibrio) y de conocimiento de la bicicleta y la seguridad en la misma y otra de "rodaje", la cual no debe ser mayor al 150% a 200% de la distancia que se recorrerá en la prueba. Por ejemplo, para un atleta de categoría 9-11 años que competirá en 5 km, un recorrido de entrenamiento de 10 km será suficiente para mantenerlo en forma e interesado en la actividad mientras que a un atleta de categoría 12-13 se le recomienda una práctica de 15 a 20 km aproximadamente.

Para la parte pedestre, tres carreras a la semana son suficientes, se debe procurar que las mismas sean realizadas en terrenos suaves y con zapatos deportivos adecuados y se sugiere que se dividan en sesión de resistencia, de técnica y fortalecimiento.

Para los niños es interesante realizar práctica de transiciones y actividades retadoras que los aproximen al ambiente de competición, es por ello que un entrenamiento de fin de semana no debe faltar este ingrediente. (tritraining1@hotmail.com )



## **EFICIENCIA DE LA TÉCNICA PARA LA NATACIÓN EN EL TRIATLÓN**

La técnica es un conjunto de procedimientos efectivos adquiridos por la práctica, cada deportista tiene su propia técnica, la cual le permite conseguir sus resultados, pero ¿Cuál es el modelo técnico, basado en un determinado modelo biomecánico, que deberemos tener como referencia para el proceso de enseñanza y entrenamiento técnico óptimo? (Deportiva et al., 2005)

Entonces podemos referirnos a la eficiencia como el logro de las metas con la menor cantidad de recursos, es decir en el deporte, conseguir los mejores resultados disminuyendo el gasto energético.

La técnica debe realizarse a un ritmo similar al calentamiento o ligeramente superior, dado que el objetivo es mejorar e interiorizar la corrección de errores del gesto técnico, es decir llevar una velocidad que te permita hacerlo.

### **Las series**

Las series, ni son siempre al máximo ni son siempre a ritmo suave. Se distingue el ritmo en función del objetivo y alternar los tipos de entrenamiento para poder mejorar.

Algunas propuestas:

#### **Series cortas (25-100 metros).**

Principalmente las utilizamos para trabajar la velocidad crítica de nado, marcar un ritmo ligeramente superior al de competición con descansos breves.

#### **Series medias (200-400 metros).**



Trabajamos la resistencia aeróbica con ritmos medios y descansos entre 30 segundos y un minuto y medio. Este tipo de series nos permiten aprender a interiorizar los ritmos en distancias más largas hasta conseguir hacerlo en la distancia objetivo.

### **Series largas (a partir de 400 metros).**

Aunque puedes utilizarlas para cualquier distancia que quieras preparar, si tu objetivo es media o larga distancia, incluir series largas te va a permitir no entrar en la monotonía del “nado continuo” y poder establecer ritmos próximos a la competición.

Elementri Triathlon Team reconoce que las necesidades de cada triatleta son tan variadas como los mismos retos que enfrentan en su preparación atlética: limitación de tiempo, acceso a espacios de entrenamiento, experiencia deportiva (técnica, adaptación de sistemas, acondicionamiento físico, etc.) y experiencia competitiva (estrategia competitiva, gestión emocional, etc.) Un programa de entrenamiento para triatletas infantiles es uno de los elementos que contribuye al progreso atlético.

El triatlón es una de las selectas disciplinas que demanda completo dominio de tres disciplinas para destacar; por ende, es altamente demandante de tiempo y recursos. Los programas de entrenamiento son una solución a la necesidad de los triatletas de requerir una colaboración para mejorar la técnica, el desarrollo de sus sistemas e incrementar el rendimiento atlético.

Elementri Triathlon Team, bajo la dirección de Coach Collins, diseña programas de entrenamiento que mejoran paulatinamente las marcas de los atletas. Esto se logra a través de ejercicios correctivos de técnica, desarrollo de sistemas aeróbicos y anaeróbicos, mejorando el tiempo de recuperación y la prevención de lesiones.



## **DÉSCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ESTILO CROL, POSICIÓN DEL CUERPO Y BATIDO**

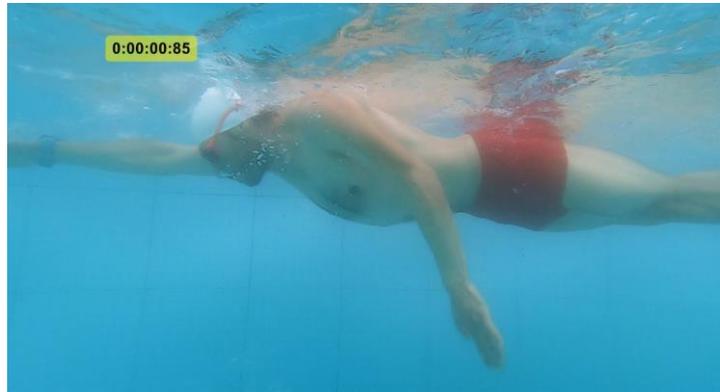
Las partes por las que está conformado este estilo son: la posición del cuerpo, la acción de las piernas, la acción de brazos, la respiración, la coordinación del estilo completo. Se denomina crol por la posición prono que el cuerpo adopta. Su cuerpo longitudinalmente de forma horizontal; gira debido a que los hombros se elevan uno más que el otro, denominando este movimiento como rolido, permitiendo la disminución de la resistencia, y facilitando el movimiento de la cabeza para la inspiración, en cuanto a la posición de la cabeza esta debe estar dirigida hacia abajo y ligeramente hacia el frente. (Cancela et al., 2011)

Con respecto a la patada, se efectúa con un movimiento estrecho de piernas que comienza en la cadera; las piernas se mueven de arriba hacia abajo de forma alternante, en un plano vertical y diagonal flexionando en el punto más alto y estirándose al dar la patada, las piernas colaboran en la propulsión además de contribuir con el equilibrio, flotabilidad y en la hidrodinámica. Los pies no deben salir del agua, pero si estar girados hacia dentro y con los tobillos extendidos, estando los dedos orientados hacia atrás. (Cancela et al., 2011)

**La acción de los brazos, la respiración y la coordinación en crol****Figura 2**

Fase de tracción en la brazada de crol.

Fuente: Autor



La brazada se divide en dos partes: el recobro y la tracción. El recobro es la fase en la cual los brazos se encuentran fuera del agua. Durante el recobro el codo se flexiona levemente y en el mismo momento el brazo se dirige hacia arriba y hacia adelante, manteniéndose la mano debajo del codo cerca del cuerpo y de la superficie del agua. La tracción es el movimiento que se efectúa dentro del agua. En esta fase la mano ingresa al agua girada hacia fuera y el brazo casi extendido entra al agua, entre la línea media del cuerpo y la del hombro. Iniciado el movimiento de la mano hacia abajo y atrás, el hombro rota hacia dentro y el codo se flexiona paulatinamente. La muñeca en todos los movimientos debe estar extendida y los dedos casi juntos. Un análisis más detallado de las fases de movimiento de la tracción se subdivide en:

1. La entrada de los dedos y extensión del brazo
2. El barrido descendente o agarre (catch)
3. El barrido hacia dentro o tirón (pull)
4. El barrido ascendente o empuje (push)



En la etapa de tracción se flexiona el codo hasta alcanzar un ángulo aproximado de 90° (Cancela 2011:75). (Maglischo, 2009)

En la respiración, la inspiración se realiza inicialmente por la boca; se da cuando un brazo está extendido completamente y el otro brazo comienza a salir del agua y finalmente la espiración se realiza por la nariz - boca dentro del agua. En la ejecución de la respiración se gira la cabeza, pero no se la levanta. La coordinación se da con un batido de seis patadas, por cada ciclo completo de brazada. Existen variaciones en la coordinación de brazada y patada del estilo crol, debido a que cada uno de los nadadores tiene su individualidad biológica; partiendo de aquello hay nadadores que coordinan cuatro o dos batidos por ciclo de brazada. (Cancela 2011:75).

### EVALUACIÓN TÉCNICA DE LA BRAZADA

Adicionalmente los autores (Cancela et al., 2011) presentan una ficha de evaluación técnica del estilo crol, el cual utiliza la observación mediante una lista de cotejo, que especifica si cumple o no el gesto técnico. Presentamos la sección específica de la brazada.

**Tabla 6.**

Ficha de evaluación técnica de la brazada crol.

**Fuente: Cancela 2011, Tratado de natación.**

<b>MOVIMIENTO DE LOS BRAZOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
La mano entra con el codo alto frente al hombro		
La mano entra entre el eje del cuerpo y la línea de prolongación del hombro		
Cuando una mano agarra la otra está en el empuje		
La mano realiza el movimiento hacia fuera		
El codo alcanza su máxima flexión (90°) al final del tirón		



El movimiento de la mano dentro del agua es el de una S invertida		
La mano sale del agua desde el muslo		
El codo va siempre más alto que la mano		
El recorrido de la mano es cerca del cuerpo		
El giro de la cabeza se realiza al final del empuje		

## BIOMECÁNICA DEFINICIÓN

La Biomecánica es una ciencia aplicada que estudia el movimiento del cuerpo humano, basándose en las leyes de la mecánica. Su objetivo es perfeccionar el movimiento, disminuyendo la fatiga y evitando las lesiones. (Acero, 2019) En la natación la biomecánica ha contribuido con el análisis de la resistencia al desplazamiento en los siguientes casos: resistencia de la forma, rozamiento, resistencia al oleaje.

## PROPULSIÓN

La propulsión en la natación es la fuerza gracias a la cual un cuerpo se desplaza a través del agua. De acuerdo a varios estudios, Mullen (2018), Cancela (2011) y Maglischo, (2009), ésta fuerza propulsiva la genera las piernas y en mayor medida los brazos, por lo que nuestra investigación tratará específicamente la fase de tracción de la brazada.

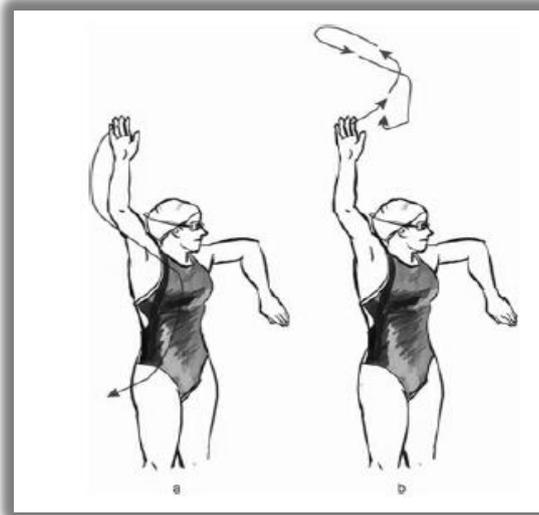
En lo referente a las primeras investigaciones de la propulsión en la brazada el Dr. Maglischo Ernest, uno de los principales científicos y representantes de la investigación en el ámbito de la natación, quien ha publicado los libros más vendidos de este deporte (Swimming ever fast, Swimming fastet, Swimming technique, training, competition), nos

explica el movimiento en forma de S de la mano, utilizada por los nadadores más eficientes como un esfuerzo por encontrar el agua tranquila, menos perturbada.

### Figura 3.

Movimiento del brazo en forma de S.

Fuente: Maglischo (2009). *Natación técnica, entrenamiento y competición*



Luego aparecen diferentes autores Cancela (2011) Maglischo (2009) en sus nuevas publicaciones, y Navarro (2000), que aseveran de forma general que el ángulo correcto entre el brazo y el antebrazo es de  $90^\circ$ .

Existe poca información sobre los ángulos que se forman en cada fase de la brazada dentro del agua. Algunos datos importantes obtenidos son los siguientes:

Riewald (2015) expone un estudio de ángulos promedios de las fases de velocistas versus fondistas, los velocistas generalmente tienen un recobro recto para permitir una transición rápida a una fuerza propulsora dentro del agua, por lo tanto cuando la mano ingresa en el agua su codo está más extendido que los fondistas. Los nadadores de distancia tienen una posición más aerodinámica para tener una frecuencia de brazada



económica y sostenible, en el agarre el ángulo del codo es de  $152^\circ$  independientemente de la velocidad de nado, en el tirón el ángulo frontal es de  $103^\circ$ .

En el 2018 Mullen Jhon publica una investigación en “Swimming Science” en el cual sostiene: Los principios de la física nos permiten desarrollar una técnica de natación modelo que minimiza la resistencia y maximiza la propulsión. El ángulo de  $90^\circ$  del codo proporciona el mejor **apalancamiento** para generar la máxima propulsión.

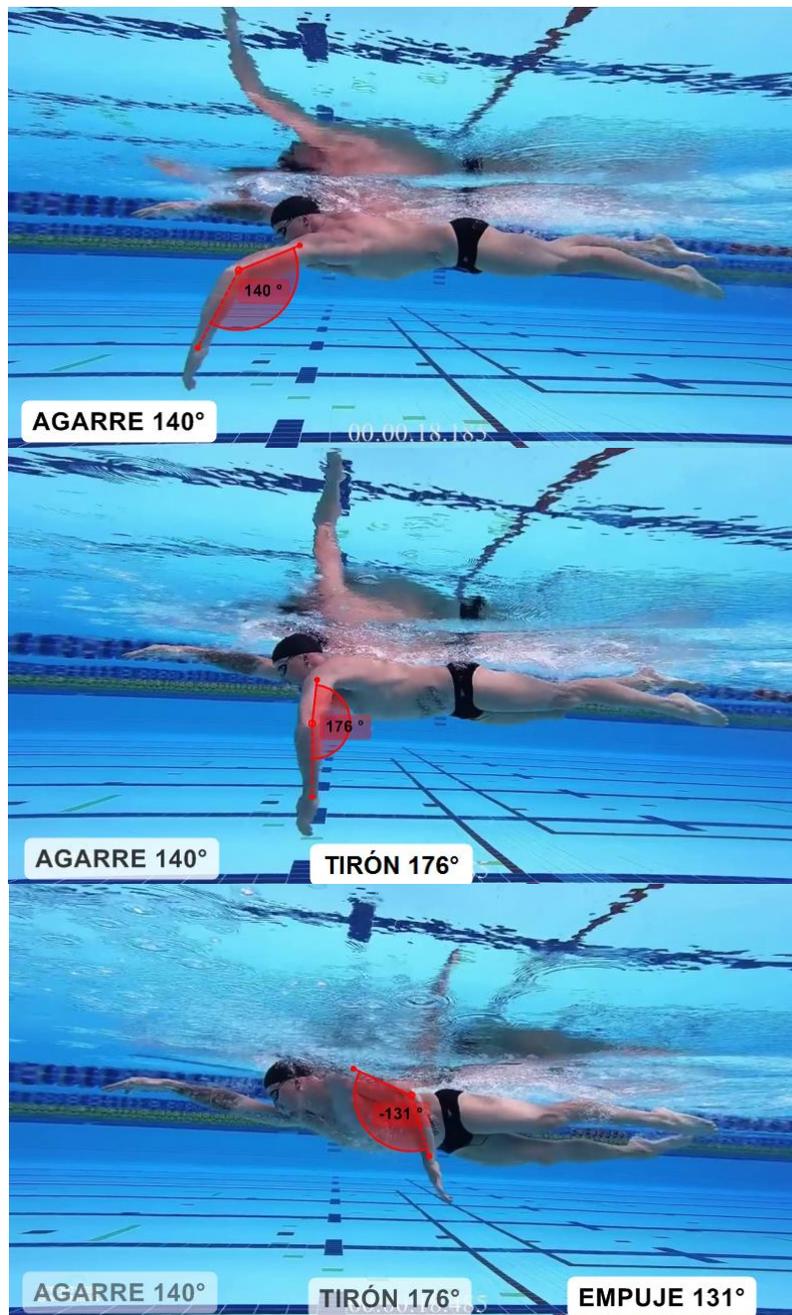
Es importante informar que según los estudios encontrados los autores ponen énfasis en el ángulo lateral de agarre y del ángulo frontal en el tirón. Esto puede ser, debido a que se tiene una mejor visibilidad de tales movimientos.

Como parte de nuestro estudio hemos realizado un análisis de ángulos de uno de los más rápidos nadadores del mundo como es el australiano Daniel Smith especializado en pruebas de estilo libre media distancia medallista mundial de 4x200 en el 2015. Los ángulos **laterales** en la toma fueron: el agarre  $140^\circ$ , tirón  $176^\circ$  y el empuje  $131^\circ$ . Los ángulos **frontales** fueron: el agarre  $123^\circ$ , el tirón  $90^\circ$  y el empuje  $145^\circ$ .

**Figura 4.**

Análisis del movimiento del ángulo lateral, del medallista mundial Daniel Smith.

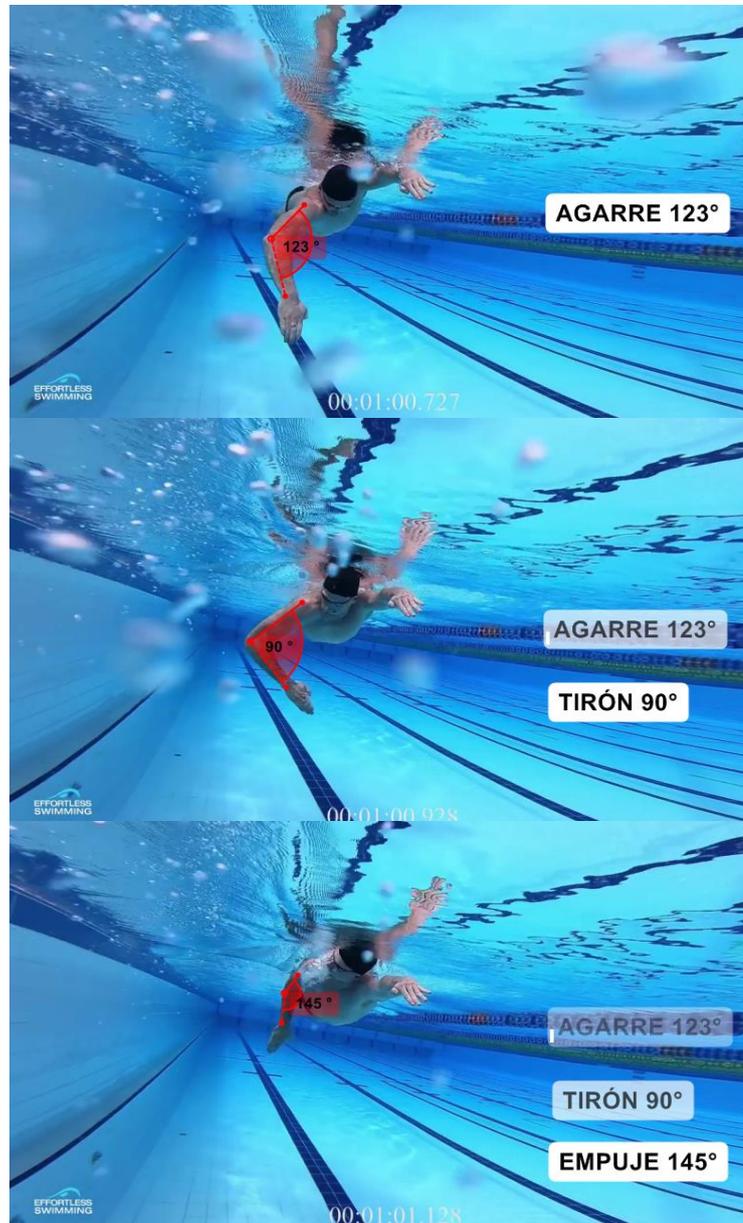
Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=b-aG10Hv-NM&t=4s>



**Figura 5.**

Análisis del movimiento del ángulo frontal, del medallista mundial Daniel Smith.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=b-aG10Hv-NM&t=4s>



Los estudios mencionados con anterioridad nos muestran valores que coinciden dentro de los siguientes rangos:



**Tabla 7.**

Rangos de los ángulos laterales óptimos de nado

Fuente: Adaptado de Scott, Mullen, Análisis de video del autor.

<b>FASES DE TRACCIÓN</b>	<b>ÁNGULO LATERAL</b>
<b>Agarre</b>	140 a 160°
<b>Tirón</b>	170 a 190°
<b>Empuje</b>	130 a 150°

**Tabla 8.**

Rangos de los ángulos frontales óptimos de nado.

Fuente: Adaptado de Scott, Mullen, Análisis de video del autor.

<b>FASES DE TRACCIÓN</b>	<b>ÁNGULO FRONTAL</b>
<b>Agarre</b>	120 a 140°
<b>Tirón</b>	90 a 110°
<b>Empuje</b>	140 a 160°



## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es un diseño tipo cuasi experimental sin grupo de control. Con un enfoque cuantitativo, ya que las variables y resultados se expresan en números. Buscamos establecer la relación entre el programa de ejercicios y la eficiencia del gesto técnico a través del análisis de sus ángulos en la brazada en el estilo crol de libre, para esto realizamos un pre test a cada individuo de la muestra, luego se aplica el programa de 21 sesiones propuesto y finalmente analizamos los resultados en un post test. Se comparan los resultados iniciales con los finales con respecto a cada deportista y luego el promedio del grupo.

Este método analítico se caracterizará por descomponer al objeto de estudio en sus diferentes variables para facilitar su indagación y ayudar a entender a profundidad los elementos que lo conforman. Esto se realiza con el fin de trazar conexiones entre todos los elementos y así determinar su relación e influencia dentro del problema. (José Manuel Raya Prado. <https://prezi.com/xthlizjdtvsq/metodo-analitico-definicion-caracteristicas-aspectos/>)

Para llevar a cabo esta investigación con este método científico recopilamos cada uno de los datos que se tienen sobre el objeto de estudio, formulamos una hipótesis y aplicamos la observación y el análisis para proceder a la validación. La búsqueda de información estuvieron relacionados a: programas de ejercicios para el estilo crol específicamente en la brazada, la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, el triatlón en las categorías de 10 a 12 años.



## **VARIABLES**

Variable dependiente es el ángulo de la brazada en la tracción.

Variable independiente el programa de ejercicios para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol.

## **POBLACIÓN Y MUESTRA**

En el presente estudio se utiliza una muestra selectiva, en la cual participan la selección de triatlón categoría 10 a 12 años tanto en varones como en damas de la Federación Deportiva del Azuay, esta muestra la comprenden los seleccionados de la provincia los cuales son elegidos por sus capacidades técnicas adquiridas, conformados por 12 deportistas 7 mujeres y 5 varones. En esta edad los nadadores se encuentran en plena formación deportiva, lo que contribuye a optimizar su gesto deportivo.

## **CRITERIO DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

### **Inclusión**

Se incluirá a los deportistas que asisten a los entrenamientos con un porcentaje de asistencia del 90%. Además, deben tener más de un año de experiencia. Estos nadadores asisten regularmente a las sesiones de entrenamiento 6 días a la semana con una duración de 1 hora y media en promedio por día.

### **Exclusión**

Niños menores de 10 años de edad y niños mayores a los 12 años de edad, y niños que tengan menos de un año de práctica en este deporte. Adicional al porcentaje de asistencia.

**Tabla 9.**

Años de experiencia en natación de los triatletas FDA

Fuente: Entrevista al entrenador

<b>CÓDIGO DEL NADADOR</b>	<b>EXPERIENCIA EN AÑOS</b>
<b>1</b>	5
<b>2</b>	5
<b>3</b>	1
<b>4</b>	4
<b>5</b>	4
<b>6</b>	3
<b>7</b>	3
<b>8</b>	4
<b>9</b>	5
<b>10</b>	2
<b>11</b>	5
<b>12</b>	1

**ASPECTOS ÉTICOS**

Todos los participantes y representantes legales firmarán un consentimiento informado. Además, se les explicará que pueden existir riesgos mínimos para su salud por ejemplo cansancio, deshidratación, cambios momentáneos de temperatura, para evitar los mismos se tomarán medidas preventivas como un calentamiento adecuado,

explicación correcta del uso de implemento. También se aplicará las medidas necesarias para que nadie conozca su identidad ni tenga acceso a sus datos personales.

## RECURSOS

### EVALUACIÓN DE LA TÉCNICA CON BIOMECÁNICA

Para la evaluación biomecánica del gesto técnico se utilizó el software de análisis biomecánico KINOVEA 8,27 (Acero, 2019) con dos cámaras go pro hero 7 a 60 cuadros por segundo, (Kunitson & Port, 2018) que se colocaron una lateral que cubrió un campo de 3 metros y una frontal de 2 metros, junto con dos trípodes fijos a una profundidad de 0,45m. Una hoja de cálculo para el registro de la información (Llana 2000). Para el análisis estadístico se utiliza el programa SPSS.

#### Figura 6.

Recursos tecnológicos: dos cámaras subacuáticas y dos trípodes.

Fuente: Autor



En estos estudios llamados fotogrametría, el cuerpo humano ha de ser simplificado a un modelo de segmentos articulados entre sí, delimitados por referencias



(marcadores). Brazo: Eje biacromial y Eje del codo (radial), Antebrazo: Eje del codo (radial) y Eje de la muñeca (estilión).

**Figura 7.**

Colocación de marcadores referenciales en los triatletas.

Fuente: Autor, tomado de (Acero 2019:79)



**Programa de ejercicios para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, para la selección de triatlón categoría de 10 a 12 años.**

Proponemos un plan sistemático y ordenado de ejercicios para mejorar la técnica deportiva y aumentar la propulsión, para ello aplicamos una recopilación de varios autores que detallan ejercicios específicos de tracción: punto muerto, Catch, remadas, entre otros (Universidad Auburn en EEUU), (Lanuza & Torres, n.d.) (Navarro 2000), (Blithe, 2011), (Guzman, 2017)

Lineamientos para la ejecución del programa de ejercicios, para mejorar el gesto técnico de la brazada:



- a. Antes de efectuar cada sesión del programa es necesario un calentamiento específico de aproximadamente cinco minutos.
- b. Ejercicios de técnica por sesión hasta 400 metros, divididos en distancias de 50 a 100 metros. (Universidad Auburn en EEUU)
- c. En cuanto a la intensidad del ejercicio en técnica, ninguno de los autores la consideran, ya que el objetivo es perfeccionar el ángulo de la brazada, es decir el gesto técnico.
- d. Se pueden emplear ejercicios rápidos para transferir la técnica a la velocidad.
- e. El descanso en ejercicios de técnica en deportistas con más de un año de experiencia, es poco utilizado ya que no necesita grandes esfuerzos, se lo aplica para corregir ciertos movimientos.
- f. Es necesario realizar ejercicios de técnica y enseguida transferir al nado crol.
- g. En todas las sesiones es empleado el corrector de brazada de manera alternada para establecer su efecto.
- h. Número de sesiones 21, tiempo aproximado de cada sesión 30 min.

**Tabla 10.**

Programa adaptado al triatlón en 21 sesiones.

**Elaboración:** El Autor

PROGRAMA ADAPTADO AL TRIATLÓN													
FASE UNO				FASE DOS				FASE TRES					
<b>1-2</b>	Mejorar la amplitud de la brazada en la entrada y crear nuevas sensaciones con el implemento. Percibir una tracción recta.			<b>9-10</b>	Percibir distintas sensaciones de nado.			<b>17-18</b>	Analizar y fijar el gesto técnico específico del agarre. Enlazar todos los movimientos de la tracción.				
	Comparar la relación tiempo con número de brazadas.				<b>11-12</b>	Distinguir los codos altos y mejorar la fase de agarre.			Crear el hábito motriz con hipoxia. Perfeccionar el gesto técnico. Estimular lo volitiva, y lúdico. Al mismo tiempo transferir la técnica a la velocidad.				
	Optimizar la coordinación y apreciar el desplazamiento en cada brazada.					<b>13-14</b>	Mantener el codo alto en cada brazada para un mayor desplazamiento.			Conseguir el hábito motriz con hipoxia. Perfeccionar el gesto técnico. Transferir la técnica a velocidad.			
	Trabajar la coordinación y toda la fase de tracción en ambiente complejo.						<b>15-16</b>		Obtener mayor propulsión optimizando la fase de empuje.				
<b>3-4</b>	<b>5-6</b>	<b>7-8</b>					<b>19-20</b>	<b>21</b>					

**Tabla. 11**

Ejercicios y objetivos en la fase uno para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, para la selección de triatlón categoría de 10 a 12 años

**Elaboración:** El Autor

<b>FASE UNO</b>	<b>Ejercicio:</b> Molino con brazos extendidos crol: durante cada brazada estirar los brazos y moverlos alternadamente. Con y sin pullboy. S.1y2	Objetivo: Mejorar la amplitud de la brazada en la entrada y crear nuevas sensaciones con el implemento. Percibir una tracción recta.
	<b>Ejercicio:</b> Frecuencia de brazada: contar el número de ciclos que se realizan en 100 metros, a distintas intensidades. 50% y 100% Controlando el tiempo de nado. Con y sin pullboy. S.3Y4	Objetivo: Comparar la relación tiempo con número de brazadas.
	<b>Ejercicio:</b> Punto muerto crol: una brazada derecha, junto las dos manos y cuento 6 batidos, de igual manera con la izquierda. Con y sin implemento. S.5Y6	Objetivo: Optimizar la coordinación y apreciar el desplazamiento en cada brazada.
	<b>Ejercicio:</b> Brazada única: nadar con un solo brazo, mientras el otro brazo está junto al cuerpo. Con batido. La respiración es por el lado fijo. Primero con la derecha luego con la izquierda. (Variante respiración por el otro lado) S.7 Y 8	Objetivo: Trabajar la coordinación y toda la fase de tracción en ambiente complejo.

**Tabla:12**

Ejercicios y objetivos en la fase dos para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, para la selección de triatlón categoría de 10 a 12 años

**Elaboración:** El Autor

<b>FASE DOS</b>	<b>Ejercicio:</b> Ejercicios de contraste: Nadar 100m crol con puño cerrado (fist), 100 metros crol con dedos abiertos, 100 crol con pulgares en los hombros, 100 crol normal. S.9 Y 10	Objetivo: Percibir distintas sensaciones de nado.
	<b>Ejercicio:</b> Remado crol (sculling): realizar movimientos de agarre con el antebrazo, de manera simultánea. Con batido. S.11 Y 12	Objetivo: Distinguir los codos altos y mejorar la fase de agarre.
	<b>Ejercicio:</b> Agarres crol (Catches): realizar movimientos con el antebrazo en la posición de codo alto (variantes: alternando derecha e izquierda, movimiento simultaneo, con y sin recobro). Con y sin pullboy. S. 13 Y 14	Objetivo: Mantener el codo alto en cada brazada para un mayor desplazamiento.
	<b>Ejercicio:</b> Agarre constante: mantener el gesto agarre solo realizando batido.S15y16	Objetivo: Analizar y fijar el gesto técnico específico del agarre.

**Tabla.13**

Ejercicios y objetivos en la fase tres para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, para la selección de triatlón categoría de 10 a 12 años

**Elaboración:** El Autor

<b>FASE TRES</b>	Ejercicio: Empuje en libre: una vez realizada la fase de tirón, con el antebrazo empujar rápido el agua.S.17	Objetivo: Obtener mayor propulsión optimizando la fase de empuje.
	Ejercicio: Brazada subacuática:Es realizar todo el movimiento de tracción, pero sin el recobro fuera del agua. S.18	Objetivo: Enlazar todos los movimientos de la tracción.
	Ejercicio: Brazada completa con respiraciones progresivas: respirar luego de 2, 3, 4, 5 ciclos de brazada. Con y sin implementos. S.19	Objetivo: Crear el hábito motriz con hipoxia. Perfeccionar el gesto técnico.
	Ejercicio: Relevos: formar equipos de 4 y competir en 50 metros. Alternando posiciones. Nadar 2x100 con la cabeza fuera del agua (Tarzan) S.20	Objetivo: Estimular la parte volitiva, y lúdica de la competencia. Al mismo tiempo transferir la técnica a la velocidad.
	Ejercicio: Brazada de libre con snorkel, observando los movimientos, sin salpicar el agua. Con y sin implementos. (Análisis índice de coordinación de brazos) S.21	Objetivo: Conseguir el hábito motriz con hipoxia. Perfeccionar el gesto técnico.

**Tabla. 14**

Dosificación del programa de ejercicios en la fase uno

**Elaboración:** El Autor

	Sesiones	Volumen	Repetición	descanso	Zona
<b>Fase uno</b>	1-2	400m	4x100	20seg.	LIGERO
	3-4	400m	4x100	1-2min	MODERAD O
	5-6	400m	4x100	30seg	LIGERO
	7-8	400m	4x100	1min	MODERAD O

**Tabla.15**

Dosificación del programa de ejercicios en la fase dos

**Elaboración:** El Autor

	Sesiones	Volumen	Repetición	Descanso	Zona
<b>Fase dos</b>	9-10	400m	4x100	1min	LIGERO
	11-12	400m	4x100	30seg	MODERAD O
	13-14	300m	6x50	20seg	LIGERO
	15-16	300m	6x50	20seg	MODERAD O

**Tabla. 16**

Dosificación del programa de ejercicios en la fase tres

**Elaboración:** El Autor

	Sesiones	Volumen	Repetición	descanso	Zona
<b>Fase tres</b>	17	300m	6x50	20seg.	LIGERO
	18	400m	4x100	1min	MODERAD O
	19	400m	4x100	1min	LIGERO
	20	400m	4x50+2x10 0	2min	MODERAD O
	21	400m	2x200	15seg	MODERAD O

**Tabla 17.**

Programa de ejercicios para mejorar la brazada del estilo crol.

Fuente: Recopilación de varios autores.

Sesión	Nombre y descripción del ejercicio.	Volumen total de la sesión	Repetición	Descanso	Objetivo
1 a 2	 <p>Molino con brazos extendidos crol: durante cada brazada estirar los brazos y moverlos alternadamente. Con y sin pullboy.</p>	400m	4x100 m	20seg	Mejorar la amplitud de la brazada en la entrada y crear nuevas sensaciones con el implemento. Percibir una tracción recta.
3 a 4	<p>Frecuencia de brazada: contar el número de ciclos que se realizan en 100 metros, a distintas intensidades. 50% y 100% Controlando el tiempo de nado. Con y sin pullboy.</p>	400m	4x100 m	1 a 2 min	Comparar la relación tiempo con número de brazadas.
5 a 6	 <p>Punto muerto crol: una brazada derecha, junto las dos manos y cuento 6 batidos, de igual manera con la izquierda. Con y sin implemento.</p>	400m	4x100 m	30 seg	Optimizar la coordinación y apreciar el desplazamiento en cada brazada.
7.8	 <p>Brazada única: nadar con un solo brazo, mientras el otro brazo está junto al cuerpo. Con batido. La respiración es por el lado fijo.</p>	400m	4x100 m	1 min	Trabajar la coordinación y toda la fase de tracción en ambiente complejo.

Sesión	Nombre y descripción del ejercicio.	Volumen total de la sesión	Repetición	Descanso	Objetivo
9-10	<p>Primero con la derecha luego con la izquierda. (Variante respiración por el otro lado)</p>  <p>Ejercicios de contraste: Nadar 100m crol con puño cerrado (fist), 100 metros crol con dedos abiertos, 100 crol con pulgares en los hombros, 100 crol normal.</p>	400m	4x100 m	1min	Percibir distintas sensaciones de nado.
11-12	 <p>Remado crol (sculling): realizar movimientos de agarre con el antebrazo, de manera simultánea. Con batido.</p>	400m	4x100 m	30seg	Distinguir los codos altos y mejorar la fase de agarre.
13 a 14	 <p>Agarres crol (Catches): realizar movimientos con el antebrazo en la posición de codo alto (variantes: alternando derecha e izquierda, movimiento simultaneo, con y sin recobro). Con y sin pullboy.</p>	300m	6x50m	20seg	Mantener el codo alto en cada brazada para un mayor desplazamiento.
15 a 16		300m	6x50m	20seg	Analizar y fijar el gesto técnico específico del agarre.

Sesión	Nombre y descripción del ejercicio.	Volumen total de la sesión	Repetición	Descanso	Objetivo
17	<p>Agarre constante: mantener el gesto del agarre solo realizando batido</p>  <p>Empuje en libre: una vez realizada la fase de tirón, con el antebrazo empujar rápido el agua hacia atrás, (variantes: alternando derecha e izquierda, movimiento simultaneo, con y sin recobro) Con y sin pullboy.</p>	300m	6x50m	20seg	Obtener mayor propulsión optimizando la fase de empuje.
18	 <p>Brazada subacuática:</p> <p>Es realizar todo el movimiento de tracción, pero sin el recobro fuera del agua.</p>	400mg	4x100 m	1min	Enlazar todos los movimientos de la tracción.
19	 <p>Brazada completa con respiraciones progresivas: respirar luego de 2, 3, 4, 5 ciclos de brazada. Con y sin implementos.</p>	400m	4x100 m	1min	Crear el hábito motriz con hipoxia. Perfeccionar el gesto técnico.
20	 <p>Relevos: formar equipos de 4 y competir en 50 metros (sprints). Alternando posiciones. + Nadar</p>	400 m	4x50m +2x100	2min	Estimular la parte volitiva, y lúdica de la competencia. Al mismo tiempo transferir la técnica a la velocidad.

Sesión	Nombre y descripción del ejercicio.	Volumen total de la sesión	Repetición	Descanso	Objetivo
21	<p>2x100 con la cabeza fuera del agua (Tarzan)</p>  <p>Brazada de libre con snorkel, observando los movimientos, sin salpicar el agua. Con y sin implementos. (Análisis índice de coordinación de brazos)</p>	400m	2x200	15 seg	Conseguir el hábito motriz con hipoxia. Perfeccionar el gesto técnico.

### CAPÍTULO 3

#### DESARROLLO DE LA PROPUESTA

##### EVALUACIÓN TÉCNICA A TRAVÉS DE LA BIOMECÁNICA

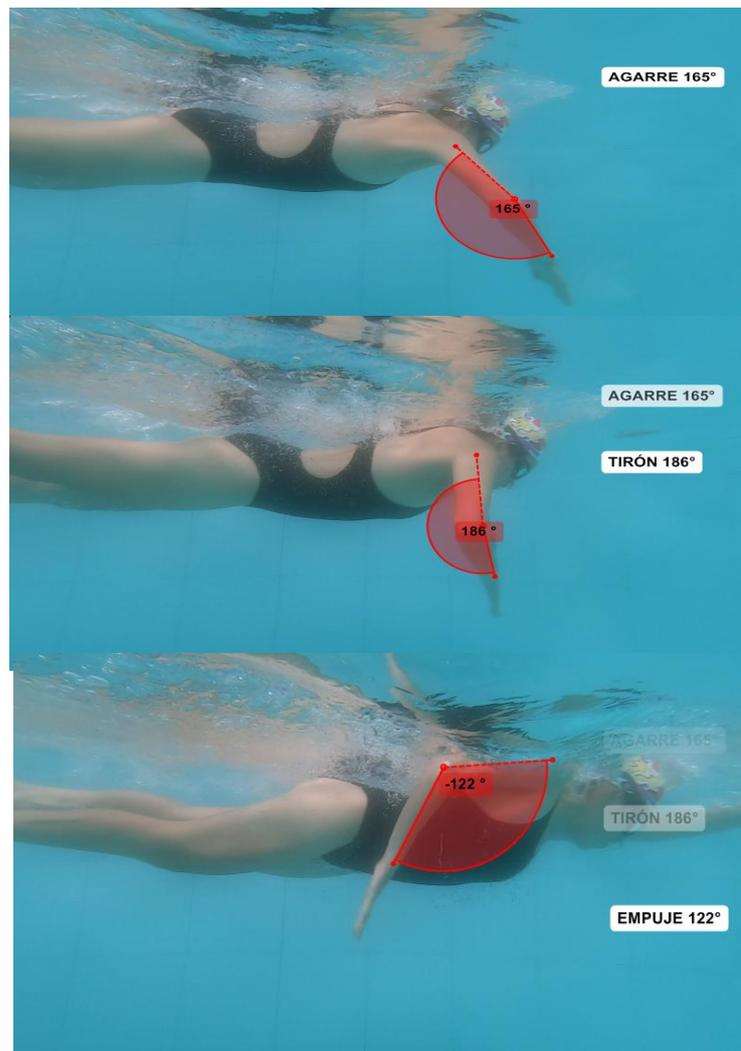
Primero, se colocaron los marcadores referenciales a cada deportista. Luego se realizó un calentamiento específico, el cual consistía en realizar movimientos articulares y estiramientos, posterior a ello se calentó en el agua con 200 metros suaves libre estilo, con el fin de desenvolverse de manera natural en el medio acuático.

El inicio del test fue a partir del sonido del silbato, momento en el cual inició la grabación de video. Cada deportista nadó de forma continua 5x20 metros crol a un ritmo normal. (Morais, 2012) con lo cual concluyó su participación. A partir de este momento, se realizó la edición del video para obtener la mejor toma. A continuación, se realizó el análisis del movimiento con kinovea y el registro de datos en la hoja de cálculo.

**FIGURA 8.**

Pre test del triatleta número 9, toma ángulo lateral

Fuente: Autor



**FIGURA 9.**

Pre test del triatleta número 9, toma ángulo frontal

Fuente: Autor



**Tabla 18.**

Resumen del test inicial de los ángulos laterales en grados, de los triatletas FDA

Fuente: Autor

<b>Deportistas</b>	<b>Agarre</b>	<b>Tirón</b>	<b>Empuje</b>
<b>1</b>	139	175	131
<b>2</b>	166	162	125
<b>3</b>	193	219	155
<b>4</b>	135	161	129
<b>5</b>	171	173	124
<b>6</b>	151	166	125
<b>7</b>	163	177	120
<b>8</b>	160	172	134
<b>9</b>	165	186	122
<b>10</b>	161	150	111
<b>11</b>	177	155	121
<b>12</b>	157	163	124

**Tabla 19.**

Resumen del test inicial de los ángulos frontales en grados, de los triatletas FDA

Fuente: Autor

<b>Deportistas</b>	<b>Agarre</b>	<b>Tirón</b>	<b>Empuje</b>
<b>1</b>	135	125	131
<b>2</b>	141	130	153
<b>3</b>	54	98	149
<b>4</b>	134	124	146
<b>5</b>	155	139	150
<b>6</b>	134	116	147
<b>7</b>	125	107	143
<b>8</b>	127	109	145
<b>9</b>	134	95	150
<b>10</b>	125	100	148
<b>11</b>	138	105	147
<b>12</b>	126	91	141

Posterior al registro de datos iniciales, se procedió al análisis estadístico con el programa SPSS, considerando la mediana como medida de tendencia central principal, ya que la media aritmética no es representativa en este caso, por lo que existen algunos valores dispersos, lo cual alteraría los resultados. También se emplea la desviación estándar para establecer cuanto se alejan los valores respecto a la mediana.

**Tabla 20**

Análisis grupal de los ángulos laterales, mediante la mediana y desviación típica.

Fuente: Autor

	AGARRE	TIRÓN	EMPUJE
N			
Válidos	12	12	12
Perdidos	0	0	0
Media	161,50	171,58	126,75
Mediana	162,00	169,00	124,50
Desv. típ.	15,664	17,962	10,635
Mínimo	135	150	111
Máximo	193	219	155

En la tabla 20 se puede observar en el ángulo lateral fase de agarre, una mediana del grupo en  $162 \pm 15$ , por lo tanto, los triatletas en conjunto mantienen un agarre cercano al óptimo que es entre  $140$  a  $160^\circ$ . El ángulo menor es de  $135^\circ$  del deportista 4, que realiza demasiada flexión del codo. Por el contrario, el nadador número 3 presenta un ángulo de  $193^\circ$ , pero con una flexión del codo hacia dentro.

En cuanto a la fase de tirón, existe una mediana de  $169 \pm 17$ , siendo los ángulos con mayor eficiencia de  $170$  a  $190^\circ$ . En esta ocasión encontramos que el nadador número 3 en consecuencia del movimiento anterior efectúa un ángulo de  $219^\circ$  valor máximo, perdiendo la mayor parte de la fase de propulsión. Además, como valor mínimo la nadadora número 10 realiza un tirón con un ángulo de  $150^\circ$ , es decir flexiona el codo de manera anticipada perdiendo la propulsión.

En la fase de empuje se presenta una mediana de  $125 \pm 10$  lo que indica que la mayoría de nadadores están fuera del rango óptimo que es  $130$  a  $150^\circ$ . También se puede observar

por una desviación típica menor, debido a que la mayor cantidad de nadadores realizan un movimiento similar en esta fase.

**Tabla 21.**

Análisis grupal de los ángulos frontales, mediante la mediana y desviación típica.

Fuente: Autor

	AGARRE	TIRÓN	EMPUJE
N			
Válidos	12	12	12
Perdidos	0	0	0
Media	127,33	111,58	145,83
Mediana	134,00	108,00	147,00
Desv. típ.	24,585	15,174	5,686
Mínimo	54	91	131
Máximo	155	139	153

En la tabla número 21 se puede observar una mediana de  $134^{\circ} \pm 24$ , por lo tanto, los triatletas en conjunto mantienen un agarre cercano al óptimo que es entre  $120$  a  $140^{\circ}$ . En el ángulo frontal fase de agarre existe un valor mínimo de  $54^{\circ}$  del nadador número 3, que confirma el error técnico detectado en la imagen lateral.

En cuanto a la fase de tirón ángulo frontal. La mediana del grupo es de  $108^{\circ} \pm 15$ , dentro del rango ideal que es  $90$  a  $110^{\circ}$ . También se puede examinar un valor máximo de  $139^{\circ}$  ejecutado por el nadador número 5, lo que significa que existe demasiada apertura en la brazada, por lo tanto, un mayor esfuerzo de nado.

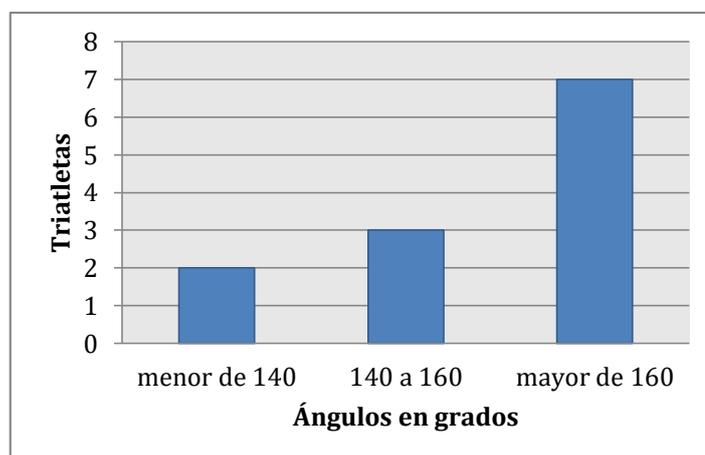
La fase de empuje no tiene mayor variación, presenta una mediana de  $147 \pm 5$  lo que indica que el movimiento está dentro del rango óptimo que es  $140$  a  $160^{\circ}$ ,

Para concluir con el análisis del test inicial, podemos realizar un estudio por rangos de los ángulos más representativos en cuanto a captura de imagen como lo realiza Riewald. por ejemplo: la fase de agarre lateral es más significativa que la frontal, debido a que en la captura de imagen se puede observar la mayor cantidad de movimiento.

**Figura 10.**

Análisis por rangos de cumplimiento del ángulo lateral en fase de agarre.

Fuente: Autor

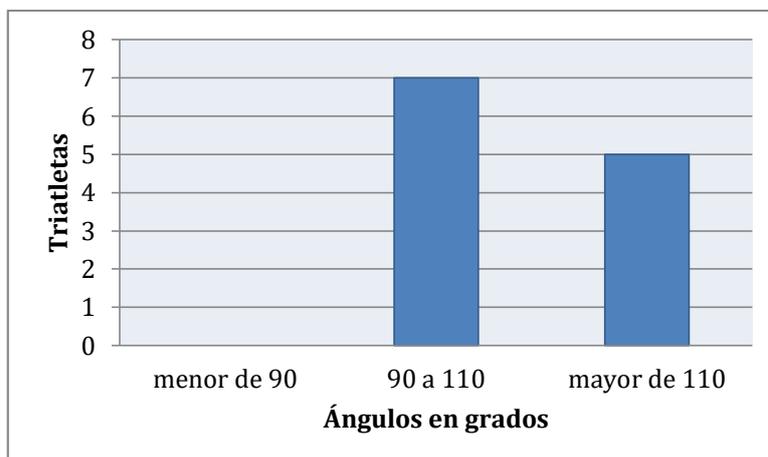


En figura 10 se puede observar que dos deportistas es decir el 17%, se encuentran por debajo del ángulo recomendable. Tres triatletas, el 25% realizaron el gesto correcto. Por otra parte 7 nadadores es decir el 58% realizan poca flexión del codo en la fase de agarre. Es necesario realizar ejercicios de catch con los triatletas para mejorar sus habilidades en esta fase.

**Figura 11.**

Análisis por rangos de cumplimiento del ángulo frontal en fase de tirón.

Fuente: Autor

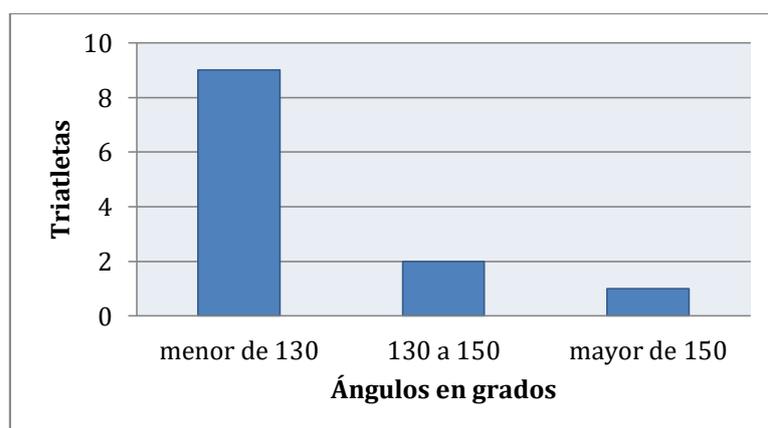


Según la figura 11, existen 7 deportistas, es decir el 58% ejecuta correctamente el gesto técnico. Mientras que 5 triatletas, el 42% extienden demasiado el codo en esta fase.

**Figura 12.**

Análisis por rangos de cumplimiento del ángulo lateral en fase de empuje.

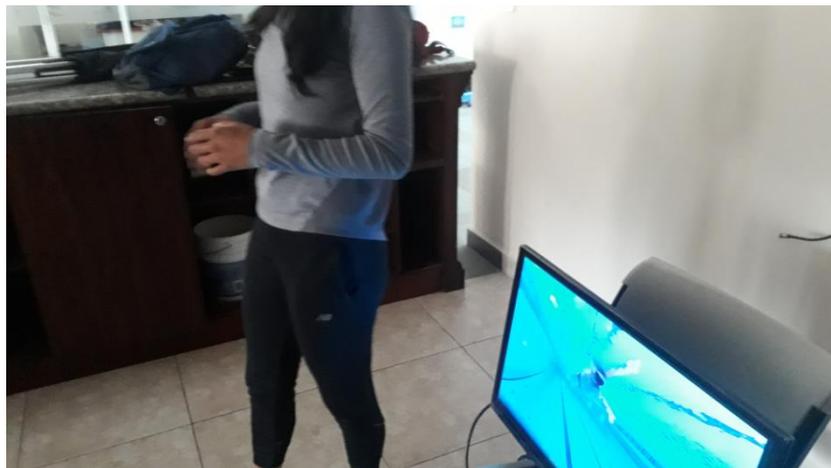
Fuente: Autor



En la figura 12 se puede observar 9 deportistas, esto significa el 75%, se encuentran por debajo del ángulo recomendable. Dos triatletas, 17% realizaron el gesto correcto. Por el contrario uno que representa el 8% realiza poca flexión del codo para la fase de empuje. En resumen la mayoría del grupo está por debajo del rango óptimo en la fase de empuje.

Luego de efectuado el test inicial se realizó una reunión con los deportistas y la entrenadora para examinar los videos, aprovechando el medio visual como medio de retroalimentación.

**Figura 13.**  
Reflexión sobre los videos para retroalimentación.  
Fuente: Autor



A continuación, se presenta el cronograma establecido, de 21 días, para la aplicación del programa.



**Figura. 14**

Cronograma para la aplicación del programa de ejercicios

Fuente: Autor

<b>AÑO 2020</b>				
<b>SEPTIEMBRE</b>				
<b>LUN</b>	<b>MAR</b>	<b>MIE</b>	<b>JUE</b>	<b>VIE</b>
		23	24	25
<b>28</b>	29	30		
<b>OCTUBRE</b>				
<b>LUN</b>	<b>MAR</b>	<b>MIE</b>	<b>JUE</b>	<b>VIE</b>
			1	2
<b>5</b>	6	7	8	9
<b>12</b>	13	14	15	16
<b>19</b>	20	21		

**APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE EJERCICIOS PARA OPTIMIZAR LA BRAZADA CROL**

Para la aplicación del programa se trabajó con todos los triatletas, pero con mayor énfasis en los deportistas con más deficiencias técnicas en la brazada.

**Figura 15.**

Aplicación del programa de ejercicios en los triatletas de FDA.

Fuente: autor



Dentro del criterio de inclusión y exclusión se estableció que: para que surta efecto el programa en los nadadores, estos deben ejercitarse durante 21 sesiones continuas con descanso de sábados y domingos. La siguiente tabla muestra el porcentaje de asistencia a las sesiones de trabajo

**Tabla 22.**

Porcentaje de asistencia a las sesiones entrenamiento de técnica.

Fuente: Autor

<b>Triatletas</b>	<b>%Asistencia</b>	<b>Días asistidos</b>
<b>1</b>	100	21
<b>2</b>	100	21
<b>3</b>	24	5
<b>4</b>	100	21
<b>5</b>	81	17
<b>6</b>	95	20
<b>7</b>	95	20
<b>8</b>	90	19
<b>9</b>	90	19
<b>10</b>	90	19
<b>11</b>	95	20
<b>12</b>	48	10

Según el informe de asistencia, existen tres nadadores que no cumplen el criterio de inclusión en el estudio, por lo tanto, quedaron fuera del mismo.

A continuación, se procedió a realizar el post test con la misma metodología que el pretest. Las siguientes tablas muestran el resumen del test final tanto de ángulos laterales y frontales.



**Tabla 23.**

Resumen del test final de los ángulos laterales en grados, de los triatletas FDA

Fuente: Autor

<b>Deportistas</b>	<b>Agarre</b>	<b>Tirón</b>	<b>Empuje</b>
<b>1</b>	157	175	143
<b>2</b>	167	163	143
<b>4</b>	151	189	121
<b>6</b>	156	192	132
<b>7</b>	140	179	134
<b>8</b>	150	186	134
<b>9</b>	165	185	137
<b>10</b>	172	217	132
<b>11</b>	150	185	137

**Tabla 24.**

Resumen del test final de los ángulos frontales en grados, de los triatletas FDA

Fuente: Autor

<b>Deportistas</b>	<b>Agarre</b>	<b>Tirón</b>	<b>Empuje</b>
<b>1</b>	132	95	140
<b>2</b>	135	106	146
<b>4</b>	125	110	140
<b>6</b>	137	126	140
<b>7</b>	136	94	144
<b>8</b>	130	104	143
<b>9</b>	146	112	144
<b>10</b>	152	123	143
<b>11</b>	133	92	143

Se realiza el análisis estadístico grupal del test final, utilizando la mediana y desviación típica con el programa SPSS.

**Tabla 25.**

Análisis grupal de los ángulos laterales, mediante la mediana y desviación típica.

Fuente: Autor

	AGARRE	TIRÓN	EMPUJE
N			
Válidos	9	9	9
Perdidos	0	0	0
Media	156,44	185,67	134,78
Mediana	156,00	185,00	134,00
Desv. típ.	10,064	14,603	6,629
Mínimo	140	163	121
Máximo	172	217	143

En la tabla 25 se puede observar en el ángulo lateral fase de agarre, una mediana del grupo en  $156 \pm 10$ , por lo tanto, los triatletas en conjunto mantienen un agarre cercano al recomendable que es entre  $140$  a  $160^\circ$ . El ángulo mayor es de  $172^\circ$  de la nadadora número 10, debido a la poca flexión del codo.

Recordamos que los ángulos óptimos en la fase de tirón lateral son de  $170$  a  $190^\circ$ . La mediana en este caso es de  $185 \pm 14$ . Se destaca el ángulo máximo de  $217^\circ$  por parte de la nadadora 10, quién ejecuta una flexión anticipada del codo en esta fase.



En la fase de empuje lateral los ángulos recomendables son de 130 a 150°. Según la tabla 25 en la fase de empuje se presenta una mediana de  $134 \pm 6$  lo que indica que el movimiento grupal está dentro del rango óptimo.

**Tabla 26.**

Análisis grupal de los ángulos frontales, mediante la mediana y desviación típica.

Fuente: Autor

	AGARRE	TIRÓN	EMPUJE
N			
Válidos	9	9	9
Perdidos	0	0	0
Media	136,22	106,89	142,56
Mediana	135,00	106,00	143,00
Desv. típ.	8,212	12,242	2,128
Mínimo	125	92	140
Máximo	152	126	146

En la tabla 26 la mediana del grupo en el agarre es de  $135 \pm 8$ , por lo tanto, los triatletas en conjunto mantienen un agarre cercano al óptimo que es entre 120 a 140°. También se puede observar en esta fase de agarre que existe un valor máximo de 152° de la nadadora número 10, que sale del rango óptimo.

En cuanto a la fase de tirón ángulo frontal, la mediana del grupo es de  $106 \pm 12$ , que está dentro del ángulo óptimo. Asimismo se tiene un valor máximo de 126° ejecutado por el nadador número 6, lo que significa que existe demasiada apertura en la brazada, por lo tanto un mayor esfuerzo de nado.

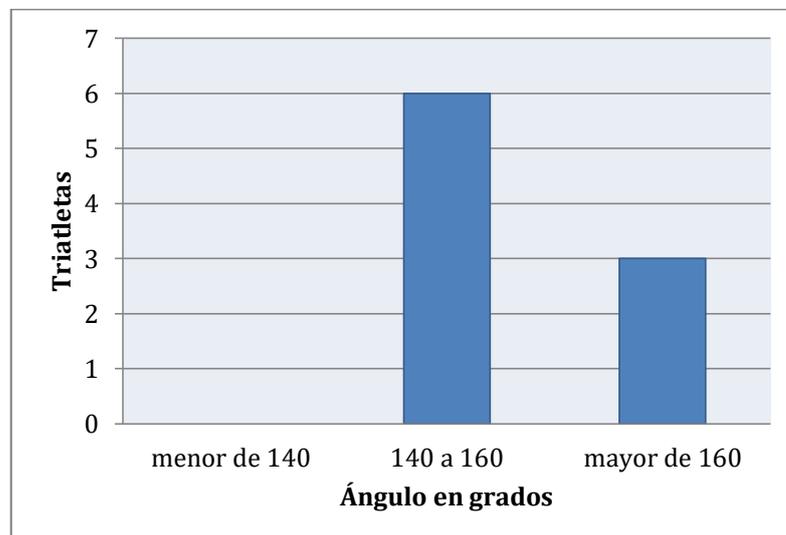
La fase de empuje no tiene mayor variación, presenta una mediana de  $143 \pm 2$  lo que indica que el movimiento está dentro de lo normal.

Para finalizar con el análisis del postest se realizó un estudio por rangos de los ángulos más representativos.

**Figura 16.**

Análisis por rangos de cumplimiento del ángulo lateral en fase de agarre.

Fuente: Autor

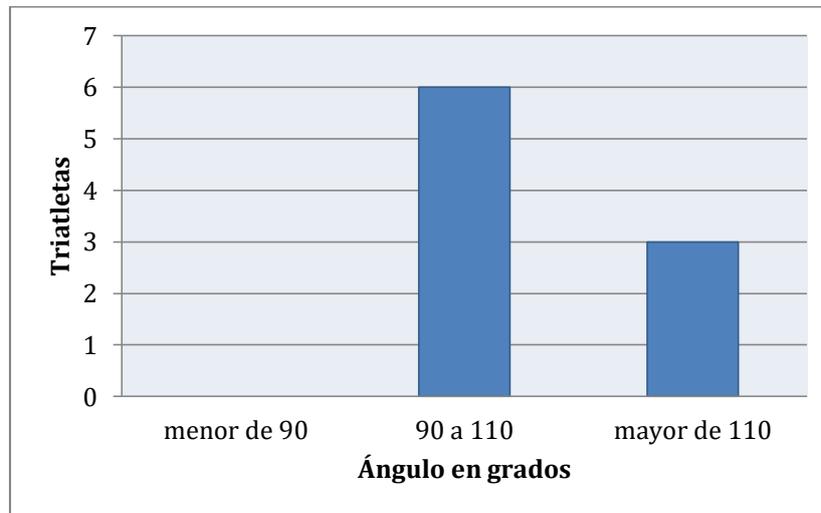


En figura 16 se puede observar que seis deportistas es decir el 67%, realizaron el gesto correcto. Por otro lado, 3 nadadores que representan el 33%, realizan poca flexión del codo en la fase de agarre.

**Figura 17.**

Análisis por rangos de cumplimiento del ángulo frontal en fase de tirón.

Fuente: Autor

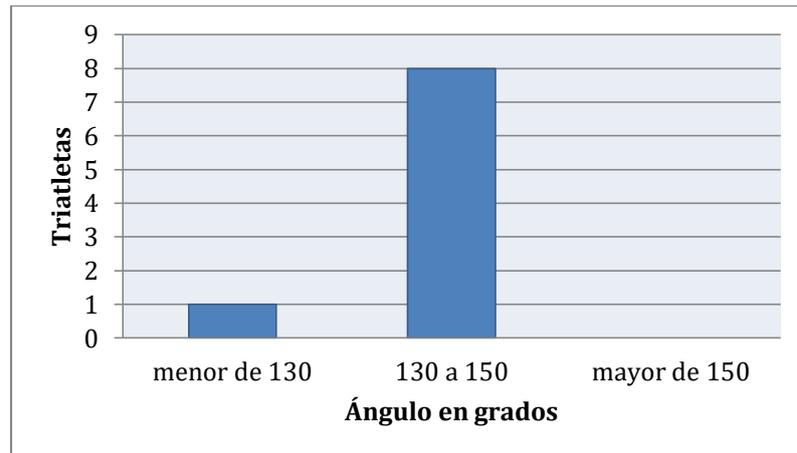


Según la figura 17, existen 6 deportistas, es decir el 67% ejecuta correctamente el gesto técnico. Mientras que 3 triatletas, el 33% extienden demasiado el codo en esta fase.

**Figura 18.**

Análisis por rangos de cumplimiento del ángulo lateral en fase de empuje.

Fuente: Autor



En la figura 18 se puede determinar que 1 deportista, es decir el 11% está por debajo del ángulo requerido, En cambio 8 triatletas, es decir 89% realizaron el gesto correcto.



## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

El estudio final comprende la comparación del test inicial y final para determinar si existe mejoría con la aplicación del programa. El objetivo de esta investigación fue la de elaborar un programa de ejercicios para mejorar la eficiencia del gesto técnico de la brazada en el estilo crol, para la selección de triatlón categoría de 10 a 12 años de la federación deportiva del Azuay.

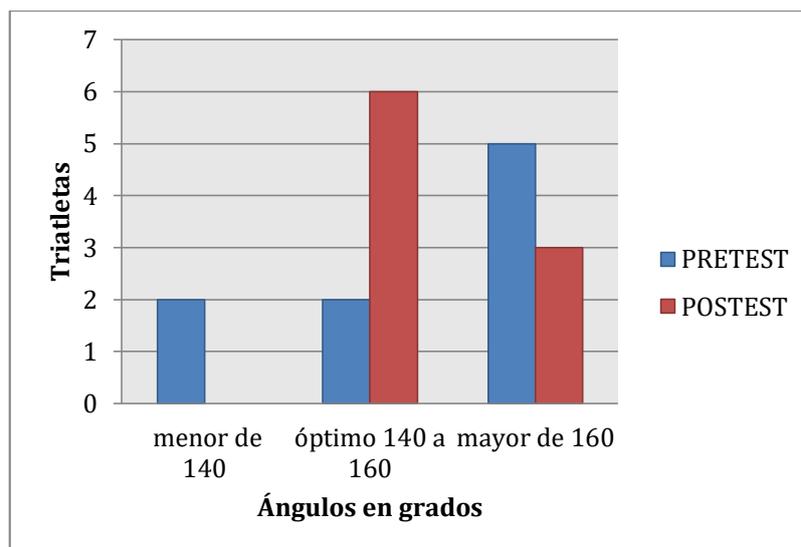
Con el registro de los datos iniciales, se procedió al análisis estadístico con el programa SPSS, considerando la mediana como medida de tendencia central principal como se mencionó con anterioridad, ya que la media aritmética no es representativa en este caso, por lo que existen algunos valores dispersos. Además se consideraron los ángulos más representativos en cuanto a captura de imagen como lo realiza Riewald. por ejemplo: la fase de agarre lateral es más significativa que la frontal, debido a que en la captura de imagen se puede observar la mayor cantidad de movimiento. La mejor imagen frontal se encuentra en la fase de tirón. La fase de empuje se la aprecia de mejor manera con las imágenes laterales.

El trabajo de cada sesión busco perfeccionar el gesto técnico, pero con mayor énfasis en los deportistas con más deficiencias técnicas en la brazada. En las sesiones de trabajo se ausentaron tres nadadores por lo que la comparación del test inicial con el final se lo realizó con la muestra de nueve triatletas.

**Figura 19.**

Análisis comparativo del test inicial vs final, fase de agarre imagen lateral

Fuente: Autor

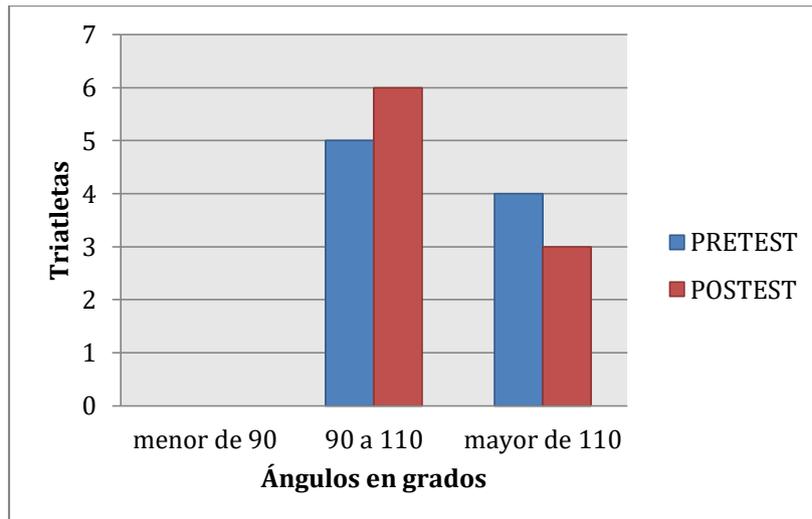


En el análisis por rangos de cumplimiento del ángulo lateral en fase de agarre, se puede observar que inicialmente dos deportistas, es decir el 22%, se encuentran por debajo del ángulo recomendable, luego del programa no hay triatletas con ángulos menores de 140°. De igual manera en el pretest se detectó inicialmente a 2 nadadores dentro del ángulo óptimo, pero luego de las sesiones aplicadas 6 nadadores es decir el 67% obtienen el ángulo requerido. Así mismo se aprecia una mejoría ya que existen solo 3 nadadores con un ángulo mayor a 160°.

**Figura 20.**

Análisis comparativo del test inicial vs final, fase de tirón imagen frontal

Fuente: Autor



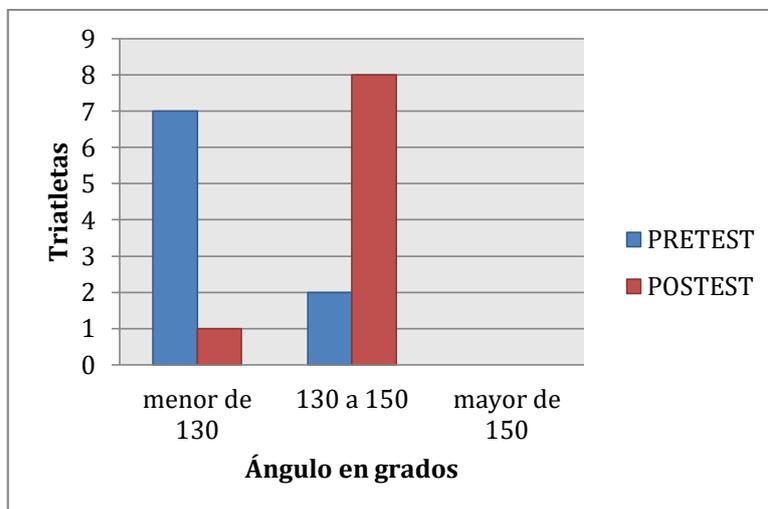
En el análisis por rangos de cumplimiento del ángulo frontal en fase de tirón no existen nadadores con ángulos inferiores a 90° tanto en el pretest como en el postest.

Se observa una mejoría luego de aplicado el programa ya que disminuyen los triatletas con ángulos superiores a 110° y aumenta los triatletas con ángulos dentro del óptimo.

**Figura 21.**

Análisis comparativo del test inicial vs final, fase de empuje imagen lateral

Fuente: Autor



En el análisis por rangos de cumplimiento del ángulo lateral en fase de empuje, se puede observar que inicialmente 7 deportistas es decir el 78%, se encuentran por debajo del ángulo recomendable. Dos triatletas, 22% realizaron el gesto correcto en el pretest. Por el contrario, luego de la aplicación del programa se observa una mejoría en la fase de empuje ya que solo un triatleta está por debajo de lo requerido y 8 triatletas es decir el 89% se encuentra dentro del ángulo óptimo.

De acuerdo al análisis de rangos por cumplimiento, se obtuvo resultados positivos al aplicar el programa de ejercicios, los cuales se resumen a continuación: el 67% de triatletas alcanzaron el ángulo óptimo en la fase de agarre, el 67% de nadadores están dentro del ángulo requerido en la fase de tirón y el 89% de deportistas presentaron una amplia mejoría en la fase de empuje. Aunque la nadadora 10 no presentó adelantos, la mayor cantidad de sus compañeros alcanzaron el objetivo propuesto.



## CAPÍTULO 4

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

Cada triatleta tiene su técnica en particular de nado, pero al mismo tiempo hay que recordar que un estilo de nado para ser ejecutado de manera eficiente, necesita ser realizado mediante movimientos estudiados con la biomecánica.

Se determinó la situación técnica inicial en cada fase de la brazada, empleando herramientas de análisis del movimiento, obteniendo los siguientes datos medios: un agarre lateral de  $162^\circ$ , tirón frontal de  $108^\circ$  y empuje lateral de  $125^\circ$ . Siendo la fase de agarre la que presentó 2 casos de mayor variación en su ángulo.

Luego del test inicial se aplicó un programa de ejercicios específicos para la tracción de la brazada. Además, se pudo evidenciar que el uso del “Corrector Forearm “mantiene fijo la mano con el antebrazo lo cual mejora su gesto técnico. Esta etapa se desarrolló con una asistencia regular de los triatletas. A excepción de tres triatletas que por motivos personales no lograron asistir ni cumplir con las sesiones establecidas.

Para finalizar se evaluó nuevamente a los deportistas, obteniendo los siguientes resultados con la mediana: agarre lateral de  $156^\circ$ , tirón frontal de  $106^\circ$  y empuje de  $134^\circ$ .

La aplicación de un programa de ejercicios específicos con una metodología, correctamente planificada de acuerdo a la edad, garantiza la calidad en el proceso acorde a las necesidades y requerimientos del niño.

En conclusión, la aplicación del programa permitió la mejora del gesto técnico de la brazada etapa de tracción en la mayoría de los triatletas, como se observa en el análisis estadístico.



De manera personal, conocer los movimientos que ejecutan nuestros deportistas dentro de un espacio poco visible, es muy significativo tanto para el entrenador y el nadador para corregir las deficiencias técnicas y mejorar el rendimiento deportivo.

## **RECOMENDACIONES**

Usar de la tecnología mediante cámaras y software biomecánico que permite un análisis más objetivo del movimiento, sin la necesidad de grandes laboratorios.

También, efectuar un análisis de las otras fases de la técnica de nado crol como son: batido, respiración, etc.

Emplear el programa de ejercicios específicos para la tracción de la brazada como guía para contribuir a optimizar los entrenamientos y la técnica de los nadadores en esta acción.

Recurrir a nuevos implementos como el corrector de brazada que es de poco conocimiento en nuestro medio y que efectiviza el movimiento.

Realizar un análisis de ángulos a una cantidad mayor de deportistas para establecer modelos.

Con la realización de nuevos estudios, se genera más interés por la investigación en los entrenadores, lo que conlleva a crear nuevos programas para mejorar el gesto técnico de la natación para el triatlón en las categorías infantiles.

La presente investigación abre la posibilidad hacia nuevos contextos deportivos relacionados con la eficiencia del gesto técnico a través del estudio de sus ángulos para obtener nuevos



resultados a ser analizados y que permita comparar y discutir estos datos para crear nuevas e innovadoras estrategias metodológicas.



## BIBLIOGRAFÍA

- Acero, J. (2019). *Nuevas tendencias en biomecánica de la actividad física y del deporte*. Universidad de Cuenca, Maestría en entrenamiento deportivo.
- American Psychological Association (2020). Style and Grammar Guidelines. Recuperado el 17 de enero de 2020 de <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines/index>
- Andrade, S. (2018). Diagrama de Flujo para Realizar Búsqueda, Selección y Análisis de Fuentes de Información en una Investigación. Universidad de Cuenca. Asignatura: Metodología de la Investigación.
- ASCA. (2012). *Forearm finis*.
- Blithe, L. (2011), Best 100 drills for swimming. British.
- Cancela, J., Pariente, S., Camiña, F., & Lorenzo, R. (2011). *Tratado de natación de la iniciación al perfeccionamiento* (Paidotribo (Ed.); 2da ed.)
- Cáceres, D., & Escudero R. (2017). Control biomecánico de la técnica del estilo pecho en la natación, categoría 9 a 10 años seleccionados provinciales de Chimborazo.
- Deportiva, N., Deporte, D. D. C. De, Alto, U. D. T., Real, V., Bewegings, F., Humana, F. D. M., & Lisboa, U. T. De. (2005). Resumen es la producción de un determinado patrón de movimiento, resultante de un proceso simultáneas en forma de principios biomecánicos, que deberán dirigir la En términos biomecánicos, la velocidad de natación pura sin influencia de la habilidad.
- Guzmán, R. (2017). *The swimming drill book*. Illinois: Human kinetics.
- Hahn, E. (1988): *El entrenamiento con niños*. Barcelona: Martínez Roca.
- Jürimäe, J., Haljaste, K., Cicchella, A., Lätt, E., Purge, P., Leppik, A., & Jürimäe, T.
- LIC. MARCO ARÉVALO



- (2007). Analysis of swimming performance from physical, physiological, and biomechanical parameters in young swimmers. *Pediatric Exercise Science*, 19(1), 70–81. <https://doi.org/10.1123/pes.19.1.70>
- Kunitson, V., & Port, K. (2018). *Analysis of swimming technique among elite finswimmers*. 12(November 2016), 16–18. <https://doi.org/10.14198/jhse.2017.12.proc3.07>
- Lanuza, F., & Torres, A. (n.d.). *1ª Parte. 1060 Ejercicios Y Juegos De Natación*.
- Llana, B. (2000). *El análisis biomecánico en natación*.
- Le Boulch, J. (1979). *Vers une science du mouvement humaine*. París: ESF.
- Maglischo, E. (2009). *Natación técnica, entrenamiento y competición* (Paidotribo (Ed.); Primera).
- Michaela, B., Jaroslav, M., Jan, Š., & Hana, L. (2016). Biomechanical Analysis of Front Crawl Arm Stroke and Leg Kick By Tachograph Measuring System. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, 16(2), 293–300.  
<http://ezproxy.library.ubc.ca/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sph&AN=118881519&login.asp&site=ehost-live&scope=site>
- Morais, J. E., Jesus, S., Lopes, V., Garrido, N., Silva, A., Marinho, D., & Barbosa, T. M. (2012). Linking selected kinematic, anthropometric and hydrodynamic variables to young swimmer performance. *Pediatric Exercise Science*, 24(4), 649-664.
- Mullen, J. G. (2018). *Swimming Science. Optimum performance in the water*. Ivy Press.
- Navarro, F. Arellano, R. & Gómez, M. (1996) *Curso de entrenador auxiliar de natación; Escuela Nacional de Entrenadores*



Pérez, J., & Merino M. (2015). Definición de problemas de investigación. Recuperado de <https://definicion.de/problemas-de-investigacion/>

Pérez, C. Z., Sanfilippo, L. A., & Jivelekian, A. C. (2015). Lesiones y accidentes deportivos en nadadores federados. *ISDe Sports Magazine. Revista de Entrenamiento Deportivo Y Preparación Física.*, 7(24), 27–34.

Ribeiro, J., Figueiredo, P., Morais, S., Alves, F., Toussaint, H., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2017). Biomechanics, energetics and coordination during extreme swimming intensity: effect of performance level. *Journal of Sports Sciences*, 35(16), 1614–1621. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1227079>

Riewald, S., & Rodeo, S. (2015). Science of Swimming Faster. In *Science of Swimming Faster*. <https://doi.org/10.5040/9781492595854>

## WEGGRAFÍA

- Análisis del movimiento ángulo lateral y frontal del medallista mundial Daniel Smith. <https://www.youtube.com/watch?v=b-aG10Hv-NM&t=4s>. Recuperado: 12 de agosto de 2020.
- Ejercicios de natación. <https://championshipproductions.com>
- Definición programa de ejercicios. [https://saludydeporte.consumer.es/programas/pag2\\_1](https://saludydeporte.consumer.es/programas/pag2_1)
- Erika Suñol programa Edu-Tri. <http://www.contigosalud.com> › [triatlon-en-niños](#).
- José Manuel Raya Prado. <https://prezi.com/xthlizjdtvsq/metodo-analitico-definicion-caracteristicas-aspectos/>



## ANEXOS

## ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

**UNIVERSIDAD DE CUENCA****Formulario Consentimiento Informado**

**Título de la investigación: PROGRAMA DE EJERCICIOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL GESTO TÉCNICO DE LA BRAZADA EN EL ESTILO CROL, PARA LA SELECCIÓN DE TRIATLON DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY.**

**Organización del investigador: Universidad de Cuenca**

**Nombre del investigador principal: Lic. Marco Antonio Arévalo García**

**Datos de localización del investigador principal: celular 0983814438, correo: garciagarciaa99@yahoo.com**

**Co-investigadores: Mgs. Xavier Varela**

<b>DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO</b>	
<b>Introducción</b>	<p>Este formulario incluye un resumen del propósito de este estudio. Usted puede hacer todas las preguntas que quiera para entender claramente su participación y despejar sus dudas. Para participar puede tomarse el tiempo que necesite para consultar con su familia y/o amigos si desea participar o no.</p> <p>Usted ha sido invitado a participar en un investigación sobre: la aplicación de un programa de ejercicios para mejorar el gesto técnico de la brazada en el estilo crol ya que usted viene realizando un entrenamiento planificado regularmente.</p>
<b>Propósito del estudio</b>	<p>Optimizar el gesto técnico de la brazada para mejorar su rendimiento deportivo. En este estudio participarán 12 deportistas de la selección de triatlón tanto en varones como en damas de la Federación Deportiva del Azuay.</p>
<b>Descripción de los procedimientos</b>	<p>Etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnóstico de la técnica mediante cámaras de video.</li> <li>2. Aplicación de un programa de ejercicios (Número de sesiones 21, tiempo aproximado de cada sesión 30 min)</li> <li>3. Test final de la técnica con el uso de cámaras de video, para determinar los efectos si es que los hubieran.</li> </ol> <p><b>ASPECTOS A CONSIDERAR</b></p> <p>Antes de efectuar el programa es necesario un calentamiento específico de brazos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ejercicios de técnica por sesión hasta 400 metros, divididos en distancias de 50 a 100 metros.</li> <li>b. En cuanto a la intensidad del ejercicio en técnica no es elevada.</li> <li>c. Se pueden emplear ejercicios rápidos para transferir la técnica a la velocidad.</li> <li>d. El descanso en ejercicios de técnica en deportistas con más de un año de experiencia, es poco utilizado ya que no necesita grandes esfuerzos.</li> <li>e. Emplear el implemento corrector de brazada en las sesiones de trabajo, alternando su uso entre cada ejercicio.</li> </ol>
<b>Riesgos y beneficios</b>	



Pueden existir riesgos mínimos para su salud por ejemplo cansancio, deshidratación, para evitar los mismos se tomarán medidas preventivas como un calentamiento adecuado, explicación correcta del uso de implementos.

Los beneficios en la aplicación de un programa de ejercicios específicos para la brazada son: optimizar la ejecución técnica de la misma con lo cual se nadará con mayor eficiencia; ahorrando energía y a la vez se espera mejorar los tiempos de nado.

#### Confidencialidad de los datos

Para nosotros es muy importante mantener su privacidad, por lo cual aplicaremos las medidas necesarias para que nadie conozca su identidad ni tenga acceso a sus datos personales:

- 1) La información que nos proporcione se identificará con un código que reemplazará su nombre y se guardará en un lugar seguro donde solo el investigador y los coinvestigadores tendrán acceso.
- 2) Su nombre no será mencionado en los reportes o publicaciones.

#### Derechos y opciones del participante

Usted puede decidir no participar y si decide no participar solo debe decirselo al investigador principal o a la persona que le explica este documento. Además aunque decida participar puede retirarse del estudio cuando lo desee, sin que ello afecte los beneficios de los que goza en este momento.

Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

#### Información de contacto

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 0983814438 que pertenece a Marco Arévalo , o envíe un correo electrónico a [garciagarciaa99@yahoo.com](mailto:garciagarciaa99@yahoo.com)

#### Consentimiento informado

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

Firma del participante

Firma del testigo o representante *(si aplica)*

Nombre del investigador que obtiene el consentimiento informado  
LIC. MARCO ARÉVALO

Firma del investigador

Fecha: 21/08/2020

## ANEXO 2. ALGUNOS POS TEST Y PRE TEST

Post test del triatleta número 1, toma ángulo lateral y frontal

Fuente: Autor



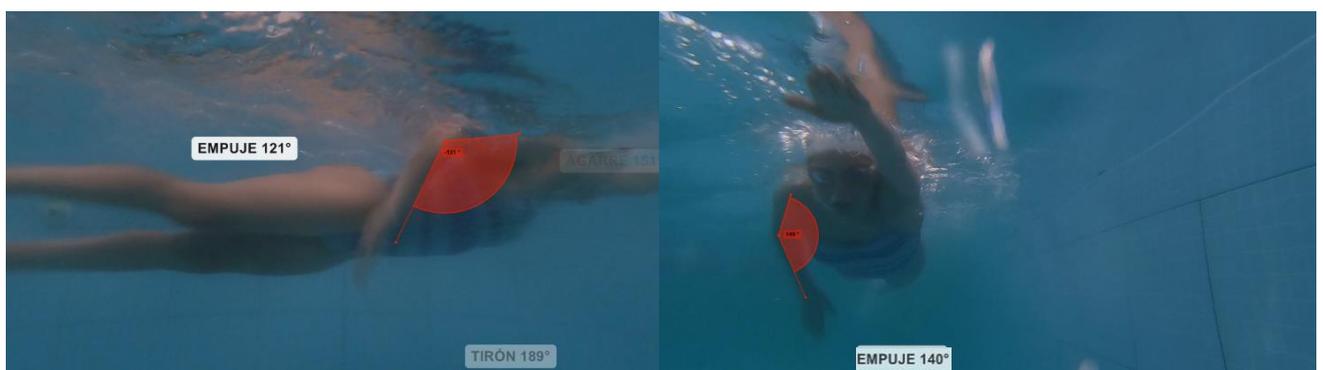
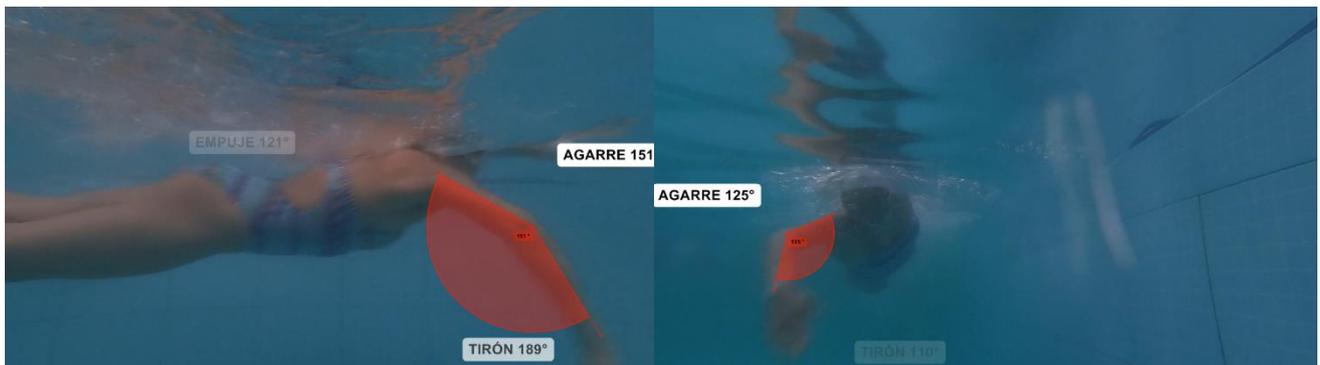
Post test del triatleta número 2, toma ángulo lateral y frontal

Fuente: Autor



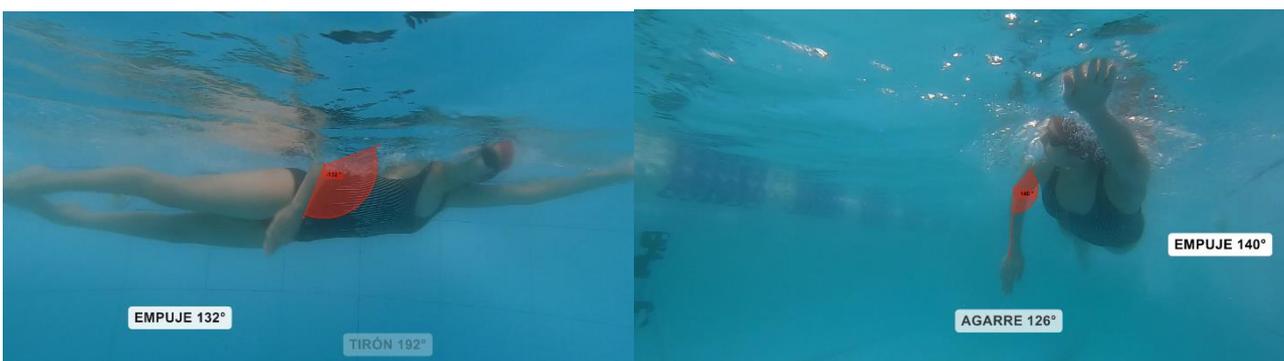
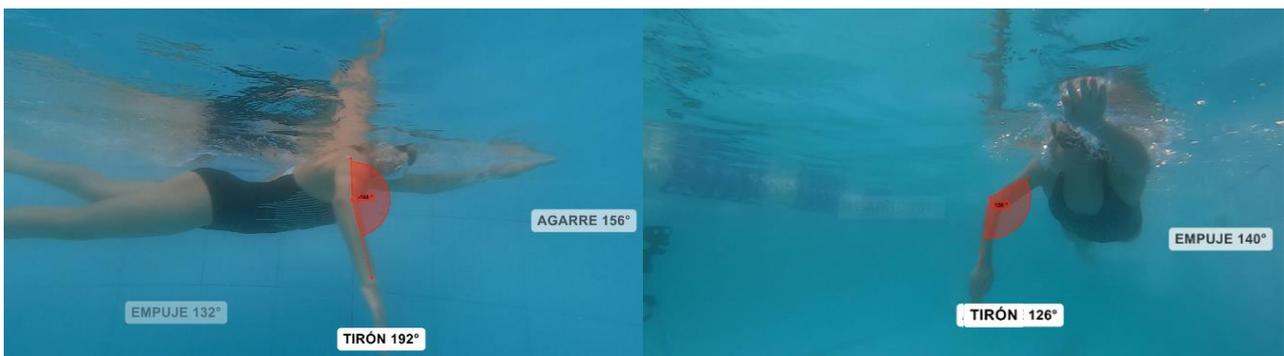
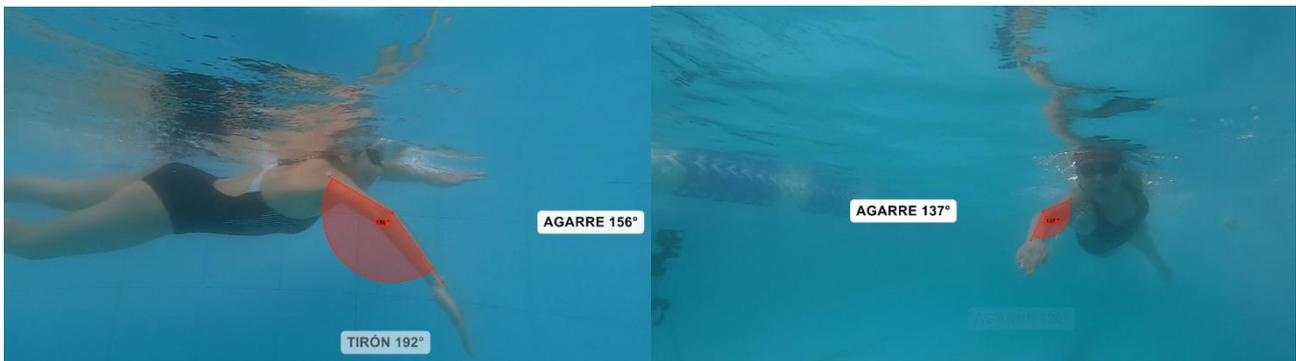
Post test del triatleta número 4, toma ángulo lateral y frontal

Fuente: Autor



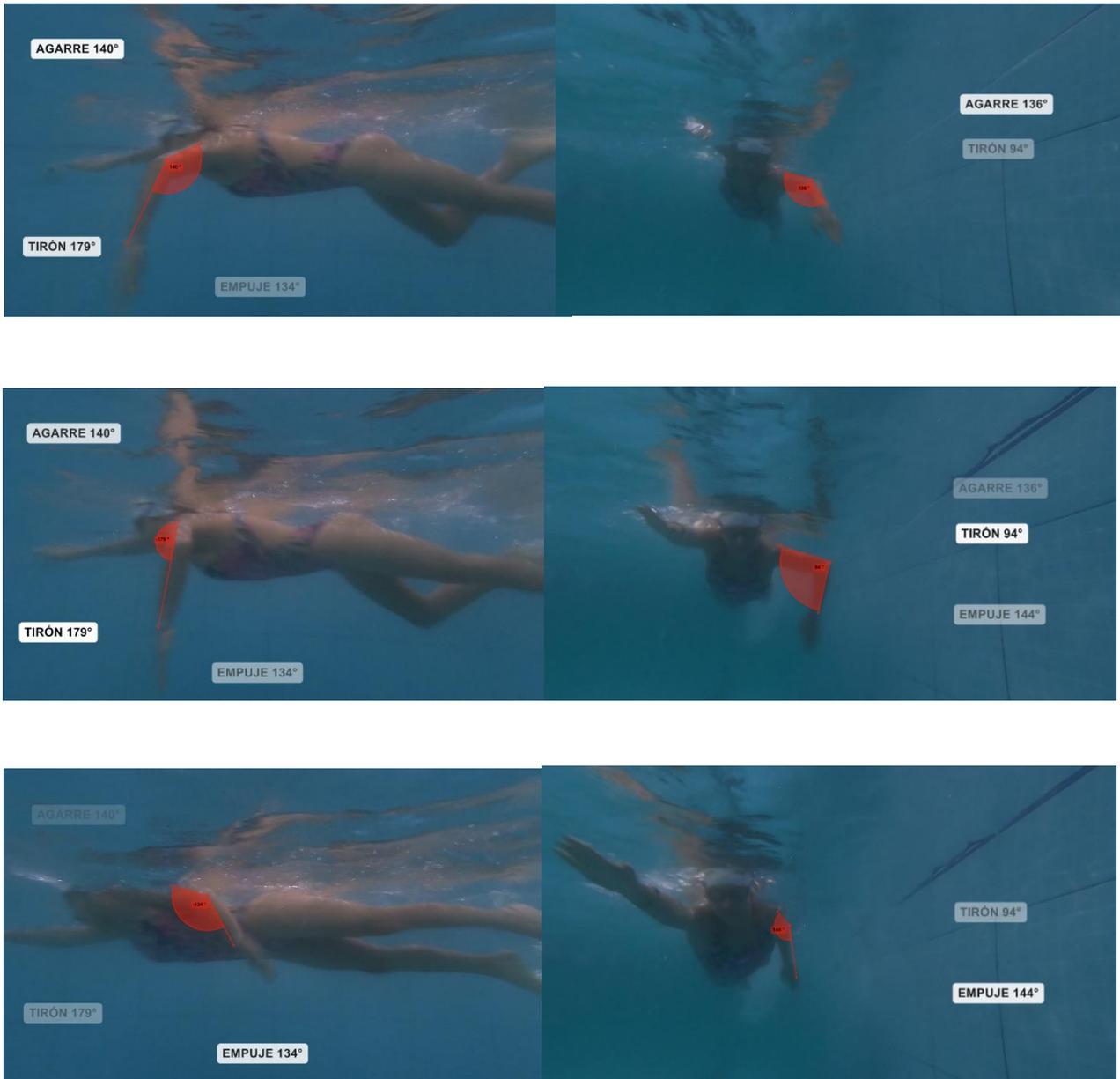
Post test del triatleta número 6, toma ángulo lateral y frontal

Fuente: Autor



Post test del triatleta número 7, toma ángulo lateral y frontal

Fuente: Autor



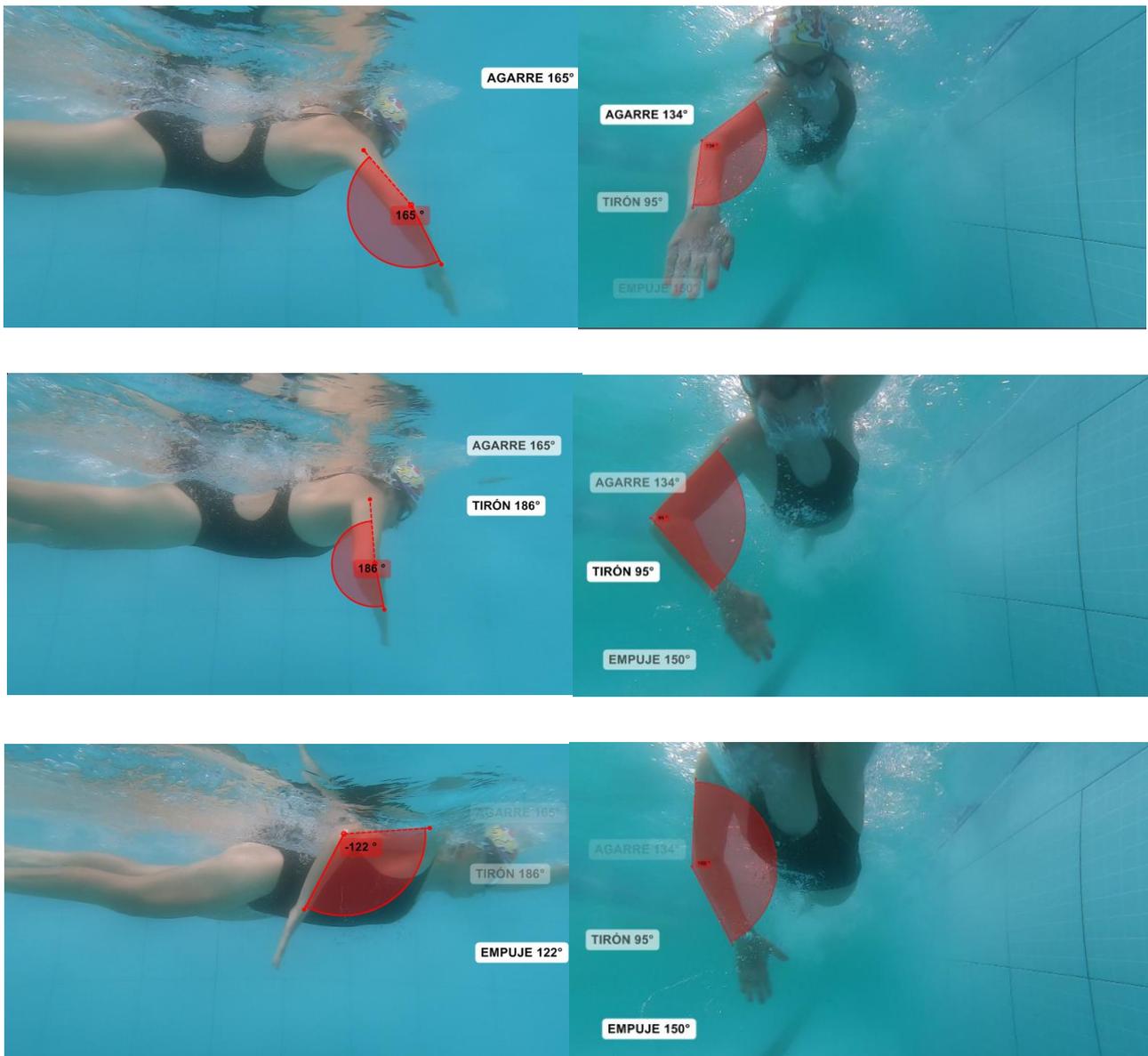
Pre test del triatleta número 8, toma ángulo lateral y frontal

Fuente: Autor



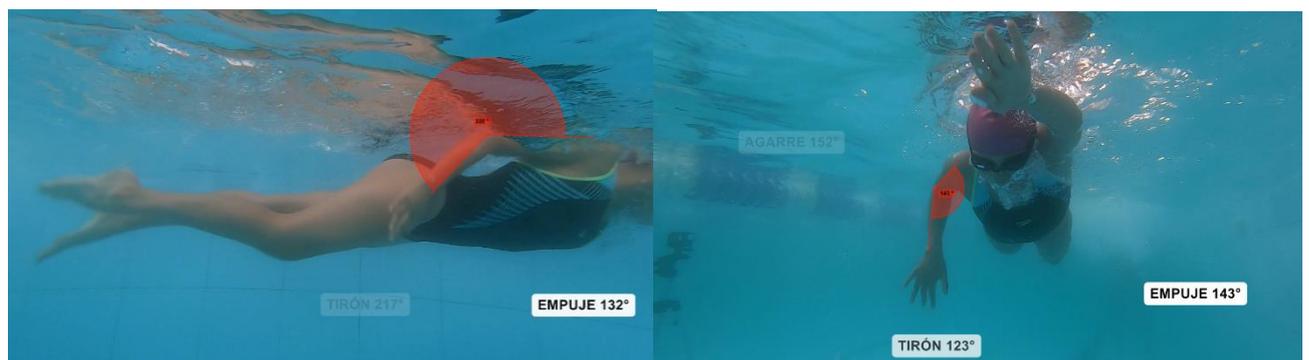
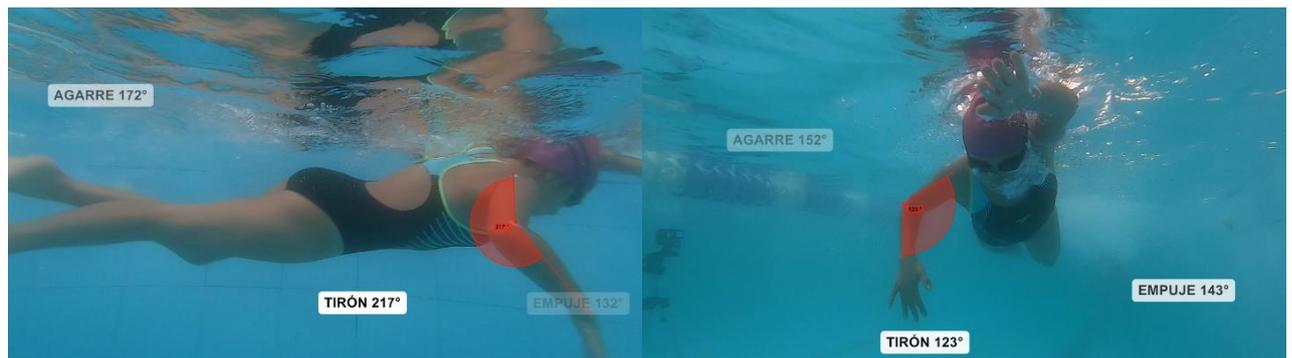
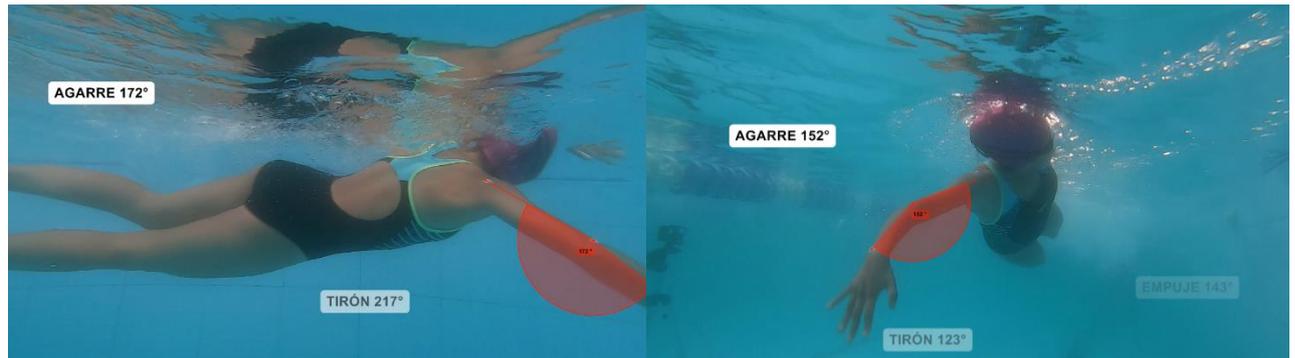
Pre test del triatleta número 9, toma ángulo lateral y frontal

Fuente: Autor



Post test del triatleta número 10, toma ángulo lateral y frontal

Fuente: Autor



Post test del triatleta número 11, toma ángulo lateral y frontal

Fuente: Autor

