



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Educación

Escuela Profesional de Educación Física

**Errores frecuentes y propuestas de corrección en los
estilos crol y espalda en nadadores infantiles de una
academia de natación de Lima, año 2023**

TESIS

**Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación
Física**

AUTOR

Edson Hipólito REYES AGUILAR

ASESOR

Dr. Hernando DÍAZ ANDÍA

Lima, Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Reyes, E. (2024). *Errores frecuentes y propuestas de corrección en los estilos crol y espalda en nadadores infantiles de una academia de natación de Lima, año 2023*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Escuela Profesional de Educación Física]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Edson Hipolito Reyes Aguilar
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	75372946
URL de ORCID	https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0002-1213-5044
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Hernando Díaz Andía
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	06045204
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9962-0944
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Abelardo Campana Concha
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10372562
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Xavier Fuentes Avila
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06072422
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Carlos Dextre Mendoza
Tipo de documento	DNI

Número de documento de identidad	10389035
----------------------------------	----------

Datos de investigación	
Línea de investigación	E.3.1 FORMACIÓN PROFESIONAL Y GESTIÓN EN EDUCACIÓN E.3.1.8 Pedagogía y didáctica de la Educación Física
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	No aplica
Ubicación geográfica de la investigación	Lima, distrito de Surco 12°09'00"S 77°01'00"O
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2022-2024
URL de disciplinas OCDE	Ciencias del deporte y la aptitud física https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.11



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

N° 048-2024-EPEF-FE/UNMSM

En la ciudad de Lima, a los 26 días del mes de diciembre de 2024, siendo las 11:00 horas, se reunió en acto público el Jurado Examinador para la sustentación de la Tesis titulada: **ERRORES FRECUENTES Y PROPUESTAS DE CORRECCIÓN EN LOS ESTILOS CROL Y ESPALDA EN NADADORES INFANTILES DE UNA ACADEMIA DE NATACIÓN DE LIMA, AÑO 2023**, que presenta el Bachiller: **EDSON HIPÓLITO REYES AGUILAR**, para optar el Título Profesional de Licenciado (a) en Educación Física.

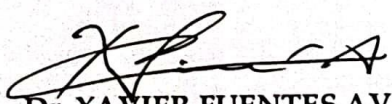
Luego de la exposición y absueltas las preguntas del Jurado Examinador se procedió a la calificación individual y secreta, habiendo sido evaluado *Aprueba con mención honrosa* con la calificación de *12.16* (16.).

Como testimonio del acto realizado, cada uno de los miembros del jurado procedió a suscribir la presente ACTA para que sea remitida a las instancias correspondientes, a fin de que se expida previo trámite administrativo, el diploma que acredite al bachiller como Licenciado (a) en Educación Física.

En señal de conformidad, siendo las *12:20* horas se suscribe la presente acta, dándose por concluido el acto.


Dr. ABELARDO RODOLFO CAMPANA CONCHA
Presidente


Dr. HERNANDO DIAZ ANDIA
Asesor de Tesis


Dr. XAVIER FUENTES AVILA
Jurado Informante


Dr. CARLOS WYLY DEXTRE MENDOZA
Jurado Informante



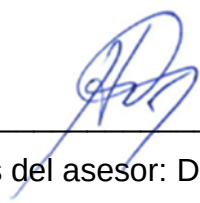
CERTIFICADO DE SIMILITUD

RESOLUCIÓN RECTORAL-007691-2024-R

Yo, Hernando DÍAZ ANDÍA en mi condición de asesor acreditado con el Dictamen N° 162-2024-EPEF-FE/UNMSM del 11 de setiembre de 2024 de la tesis de investigación, cuyo título es **ERRORES FRECUENTES Y PROPUESTAS DE CORRECCIÓN EN LOS ESTILOS CROL Y ESPALDA EN NADADORES INFANTILES DE UNA ACADEMIA DE NATACIÓN DE LIMA, AÑO 2023**, presentado por el bachiller **Edson Hipólito REYES AGUILAR** para optar el título profesional de Licenciado en Educación Física.

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de **15 %** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título correspondiente.

Firma del Asesor  DNI: 06045204

Nombres y apellidos del asesor: Dr. Hernando DÍAZ ANDÍA

Agradecimiento:

Me debo a mi gran amigo Eduardo, quien desde un principio fue un modelo a seguir, influyendo no solo en este trabajo, sino en la vida. Mencionar también la labor de mi asesor, Hernando Díaz, fue un pilar fundamental para orientarme en este proceso. Reconocer la labor que viene realizando Angelo Ballón, con respecto a la natación, fue él quien me dio la oportunidad de realizar esta investigación en sus nadadores. Agradecido con ellos y a la formación que me inculcaron en mi hogar. Agradecido con mi familia por su apoyo, confianza y amor.

Dedicatoria:

Gracias a Dios y a la vida, por colocar a personas maravillosas en mi camino, reconocer y destacar el gran esfuerzo que hicieron mis padres, Teodora y Ezequiel, quienes desde un principio me enseñaron valores fundamentales y el camino correcto de la vida. Mi hermana Lesly, que supo estar en los momentos difíciles. Va dedicado también para mi tía Ventura, por sus cuidados y consejos que me marcaron desde niño. A mis padrinos, Emilio y Silvia, por sus buenos deseos y por estar presentes en momentos importantes. A mi perrito Aslan, quien me enseñó a tomar fuerza y luchar por la vida. Siempre llevaré conmigo todo lo que hicieron por mí.

Resumen

La presente tesis, titulada *"Errores frecuentes y propuestas de corrección en los estilos crol y espalda en nadadores infantiles de una academia de natación de Lima, 2022"*, se centra en analizar y abordar los problemas técnicos que enfrentan los jóvenes nadadores de 11 a 16 años en estos estilos. A partir de un estudio detallado de 26 nadadores, 13 hombres y 13 mujeres, se identificaron los errores biomecánicos más comunes y se propusieron soluciones prácticas para optimizar su técnica y prevenir lesiones.

El análisis biomecánico, realizado con el software Kinovea y el test de Cancela, permitió detectar fallos significativos. En el estilo crol, se observaron problemas relacionados con la posición del cuerpo, el movimiento de piernas y la coordinación entre brazos y respiración. Por otro lado, en el estilo espalda, los principales errores incluyeron una postura hidrodinámica inadecuada, un recobro de brazos deficiente y una tracción incorrecta.

La tesis concluye con la propuesta de ejercicios correctivos específicos basados en principios biomecánicos, diseñados para abordar las necesidades individuales de los nadadores y mejorar su desempeño técnico. Estos ejercicios buscan establecer una base sólida para el desarrollo deportivo de los jóvenes, promoviendo una práctica más eficiente y segura.

Palabras clave: estilo crol, estilo espalda, errores técnicos, ejercicios correctivos.

Abstract

This thesis, titled *"Frequent Errors and Corrective Proposals in Freestyle and Backstroke Techniques for Child Swimmers in a Lima Academy, 2022"*, focuses on analyzing and addressing the technical challenges faced by young swimmers aged 11 to 16 in these styles. Through a detailed study of 26 swimmers, 13 men and 13 women, the most common biomechanical errors were identified, and practical solutions were proposed to optimize their technique and prevent injuries.

Biomechanical analysis, conducted using Kinovea software and the Cancela test, revealed significant issues. In freestyle, problems included body position, leg movement, and coordination between arms and breathing. Meanwhile, in backstroke, the main errors involved inadequate hydrodynamic posture, inefficient arm recovery, and incorrect traction.

The thesis concludes by proposing specific corrective exercises based on biomechanical principles. These exercises are designed to address individual needs and improve swimmers' technical performance, establishing a solid foundation for their athletic development and promoting safer, more efficient practice.

Keywords: freestyle, backstroke, technical errors, corrective exercises

Tabla de contenido

Índice de Figuras.....	IV
Índice de tablas	V
I. Introducción	1
1.1 Descripción de la situación problemática	1
1.2 Formulación del problema	2
1.2.1 Problema General.....	2
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.3.1 General	3
1.3.2 Específicos.....	3
1.4 Justificación o importancia	3
1.5 Limitaciones de la investigación	3
II. Revisión de la literatura.....	4
2.1. Antecedentes	4
2.1.1. Internacionales	4
2.1.2. Nacionales.....	7
2.2. Bases teóricas	11
2.2.1 Biomecánica Deportiva	11
2.2.2 Biomecánica del estilo crol.....	12
1.2.3 Biomecánica del estilo espalda.....	20

III. Hipótesis y variables	25
3.1. Formulación de hipótesis	25
3.1.1. General	25
3.1.2. Específicas	25
3.2. Variables	25
3.2.1. Definición conceptual.....	25
Biomecánica del estilo crol	25
Biomecánica del estilo espalda.....	26
3.2.2. Definición operacional	26
IV. Materiales y métodos	27
4.1. Tipo y nivel de investigación	27
4.2. Diseño de investigación	27
4.3. Métodos de investigación.....	27
4.4. Población, muestra y muestreo.....	28
4.5. Técnicas e instrumentos de recojo de información	28
4.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	28
4.7. Aspectos éticos	28
V. Resultados.....	29
Resultados del análisis biomecánico del estilo Crol	29
Resultados del análisis biomecánico del estilo Espalda	33
VI. Propuestas para corregir los errores frecuentes	37
Ejercicios de Corrección para el estilo crol	37

Ejercicios de Corrección para el estilo espalda.....	39
VII. Discusión.....	44
VIII. Conclusiones	48
□ Conclusiones estilo espalda.....	48
IX. Recomendaciones	49
□ Recomendaciones estilo Espalda	50
Referencias	51
Anexo 1	55
Anexo 2	57

Índice de Figuras

Figura 1 Fases de la brazada de crol	13
Figura 2 El recobro	15
Figura 3 Posición del cuerpo	17
Figura 4 Acción de piernas.....	17
Figura 6 La tracción	18
Figura 7 El barrido descendente	18
Figura 8 El barrido hacia adentro	19
Figura 9 El barrido ascendente	19
Figura 10 El rolido	19
Figura 11 La respiración	20
Figura 12 Pateo Espalda.....	22
Figura 13 Posición del cuerpo	29
Figura 14 Movimiento de las piernas.....	30
Figura 15 Movimiento de los brazos I	30
Figura 16 Movimiento de los brazos II.....	31
Figura 17 Sincronización y respiración.....	32
Figura 18 posición del cuerpo	33
Figura 19 movimiento de las piernas	34
Figura 20 movimiento de los brazos del estilo espalda	35
Figura 21 tracción del estilo espalda.....	35
Figura 22 recobro del estilo espalda	36
Figura 23 Sincronización y respiración del estilo espalda	36

Índice de tablas

Tabla 1	Operacionalización de Variables.....	26
---------	--------------------------------------	----

I. Introducción

La natación es una de las prácticas físicas más antiguas, con indicios de su existencia que datan de tiempos prehistóricos. Las primeras referencias documentadas de la natación aparecen en jeroglíficos egipcios y textos de antiguas civilizaciones como la griega y la romana (Hollander, Strass, & Troup, 1996). La natación moderna comenzó a tomar forma en el siglo XIX, particularmente en el Reino Unido, donde se crearon las primeras organizaciones y competencias oficiales.

Hay diversos estilos de natación que se practican tanto recreativa como competitivamente. Los estilos principales incluyen: el estilo libre o crol, conocido por ser el más rápido y eficiente; el estilo espalda, en el que el nadador se mueve de espaldas; el estilo braza, caracterizado por movimientos sincronizados de brazos y piernas; y el estilo mariposa, famoso por su técnica ondulante y exigente. Cada estilo requiere técnicas específicas y ofrece variados beneficios físicos, haciendo de la natación una actividad completa y versátil (USA Swimming, 2020).

Al ser estos los primeros estilos que se suelen enseñar en Perú, fueron los que se tomaron en consideración para su respectivo análisis. Para esto se estudió a 26 nadadores adolescentes, hombres y mujeres de la pre- selección de natación de YMCA.

1.1 Descripción de la situación problemática

El estilo de natación crol espalda es uno de los cuatro estilos principales en la natación competitiva, conocido por su alta exigencia técnica y coordinación. En nadadores jóvenes, específicamente en edades comprendidas entre los 11 y 16 años, se encuentran en una etapa de desarrollo físico y técnico clave, donde la correcta ejecución de los movimientos es fundamental para establecer una base sólida que permita alcanzar altos rendimientos en el futuro.

En una preselección de una academia de natación, compuesta por hombres y mujeres en este rango de edad, se han identificado deficiencias técnicas recurrentes en la ejecución del estilo crol espalda. Estos errores no solo afectan la eficiencia en el agua, sino que también pueden generar un aumento en el consumo energético y posibles lesiones a mediano y largo plazo. Además, la variabilidad en los errores observados entre los diferentes grupos de edad y género sugiere la necesidad de un análisis más profundo y segmentado.

Sin embargo, actualmente la academia no cuenta con un programa estructurado para diagnosticar estos errores ni con estrategias específicas de corrección técnica adaptadas a las características individuales de los nadadores. Esto limita la capacidad de los entrenadores para abordar de manera efectiva las necesidades técnicas de los jóvenes atletas, comprometiendo tanto su desarrollo como su desempeño competitivo.

Por lo tanto, resulta imperativo identificar los errores técnicos más frecuentes en la ejecución del estilo crol espalda dentro de esta población, comprender las causas subyacentes de estos errores y proponer estrategias de corrección basadas en principios biomecánicos y pedagógicos. Este enfoque permitirá mejorar la calidad técnica de los nadadores, optimizar su rendimiento y minimizar el riesgo de lesiones en etapas cruciales de su formación deportiva.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿Cuáles son los errores más frecuentes en nadadores de los estilos crol y espalda de un club de natación de Lima, año 2023?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuáles son los errores más frecuentes en nadadores del estilo crol de un club de natación de Lima, año 2023?

¿Cuáles son los errores más frecuentes en nadadores del estilo espalda de un club de natación de Lima, año 2023?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 General

Determinar los errores más frecuentes que se producen en nadadores de los estilos crol y espalda de un club de natación de Lima, año 2023.

1.3.2 Específicos

Evaluar a los nadadores del estilo crol para establecer los errores más frecuentes de un club de Lima, año 2023.

Evaluar a los nadadores del estilo espalda para establecer los errores más frecuentes de un club de Lima, año 2023.

1.4 Justificación o importancia

Identificar los errores más frecuentes en el estilo crol y espalda, nos permite conocer la biomecánica de estos estilos para así al corregir los errores más comunes y poder trabajar en ello y a su vez determinar los mejores ejercicios para acordes a la necesidad de los nadadores.

1.5 Limitaciones de la investigación

Falta un laboratorio de biomecánica en Lima, así como una biblioteca más completa y especializada, como también estudios de análisis en natación. Debido a la pandemia, los nadadores evaluados desafortunadamente tuvieron una para de aproximadamente dos años, eso conllevó a que su técnica sea desfavorable para ellos.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacionales

Salazar (2018), realizó un estudio titulado: “La técnica del estilo Crol y su incidencia en el rendimiento deportivo en niños de 11 a 12 años en la piscina de Miraflores de la Concentración Deportiva de Pichincha en la ciudad de Quito, año 2018”. El objetivo es conocer si la correcta técnica de nado influye en el rendimiento deportivo. Por otro lado, centrarse en las necesidades de cada nadador y si existe la implementación de herramientas y/o materiales. Utilizó distintos métodos: analítico, deductivo sintético y estadístico en donde las técnicas que se aplicaron en esta evaluación fueron: lista de evaluación, la valoración física de cada niño, así como también las entrevistas y encuestas. El resultado establece que existe un alto porcentaje de los nadadores tiene buena alineación del cuerpo (hidrodinámica), el codo está flexionado de manera incorrecta y consecuentemente hay errores en la brazada aérea y sub acuática, la entrada de la mano no es la adecuada, en cuanto a la acción de piernas también hay un alto índice de nadadores que no realiza bien los batidos. Todo ello genera mala coordinación en los nadadores. En conclusión, estos movimientos son factores que si implican y desfavorecen en el rendimiento de los niños.

Latt et al., (2010) en su investigación titulada: Indicadores Fisiológicos, Biomecánicos y Antropométricos del Rendimiento del Esprint de Natación en Nadadores Adolescentes. El objetivo de esta investigación, es estudiar la relación que se da entre los factores antropométricos, biomecánicos, y fisiológicos a través del rendimiento, para que los jóvenes (masculino) realicen de forma eficaz una prueba de natación de 100 metros, utilizando solo el estilo crol. La metodología empleada, es bajo una prueba física de nado en la cual, se reunió en un club del lugar a 25 nadadores del sexo masculino, de Edad

aprox.: 15 a 19 años. En la cual, se evaluaron: La edad biológica (por medio de la metodología Tanner y Whitehouse), las medidas antropométricas, la composición del cuerpo y la prueba de nado en el estilo crol de una distancia de 100 m. Los resultados mostraron que: los parámetros biomecánicos (90,3%) fueron los factores más cambiantes en el rendimiento de un test de nado de 100 metros en estilo libre, luego las medidas antropométricas (45,8%) y los indicadores fisiológicos (45,2%), los cuales se den considerar a la hora de competir.

(Lopez, 2002) realizó un estudio titulado “Influencia de las modificaciones producidas por la ejecución de variaciones técnicas sobre los factores biomecánicos del estilo crol en natación”. El objetivo, es realizar análisis bidimensionales y tridimensionales con la finalidad de proporcionar ejercicios correctivos que ayuden a tener más velocidad en su desplazamiento acuático, y a su vez corregir aspectos, gestos, ángulos en los codos, piernas, entrada de las manos que generan propulsión. La metodología es cuantificativa, ya que se quiere saber los cambios frecuentes de las fases del estilo crol. En la población, se han seleccionado a nadadores que tienen marcas relevantes en torneos federativos, todos forman parte de un centro de entrenamiento que se ubica en Granada, España. El grupo está conformado por un total de diecisiete personas en lo cual están divididas en siete mujeres y diez varones, El rango de edad de los nadadores está entre los trece y dieciocho años. Se obtuvo como resultado que los ejercicios analíticos que se aplicaron ayudan a obtener una mejor posición hidrodinámica, reducir propulsiones, gestos técnicos, y a su vez desarrollaran más velocidad de desplazamiento que ayude a obtener mejores tiempos.

(Oviedo, Bueno, & Munguia, 2015) realizaron la investigación “Bioenergética, Biomecánica y Antropometría como determinantes del Rendimiento en Natación: Revisión”. Por medio de su estudio explica la conexión que existe entre la antropometría, la bioenergética y la biomecánica con el rendimiento para obtener resultados alentadores

en el campo competitivo de la natación y conocer cuáles son los aspectos negativos que influyen en los nadadores para lograr una correcta ejecución de sus movimientos (en tiempo, espacio y estilo). La metodología utilizada en esta investigación, fue en base a una evaluación realizada en una piscina a chicos que tienen quince años, pertenecientes a un club de natación llamado Tiburones, sin importar su género, o nivel de competencia en la cual, se evaluó el rendimiento de cada uno de los integrantes para un test competitivo y en donde se incorporó sus determinantes de la eficacia del nado cómo: antropometría, la bioenergética y la biomecánica. Los resultados obtenidos mostraron que los factores que ayudan a mejorar un buen rendimiento en los deportistas nadadores son: los elementos bioenergéticos (siendo la cantidad de lactato sanguíneo y la utilización de oxígeno) y técnicos (siendo la frecuencia y eficacia del movimiento energético).

(Benavides & Maureira, 2020) llevaron a cabo una investigación titulada “Efectos del entrenamiento de balance sobre las características cinemáticas de la batida de crol en nadadores juveniles” el objetivo es conocer que factores están interviniendo o posteriormente se van a dar dentro de una planificación de ejercicios, gestos técnicos, gasto energético, en base a las cualidades cinemáticas que hay en la acción de piernas. Por ello, la metodología de esta investigación fue experimental. En cuanto a la población se formó un grupo total de quince nadadores, siete en el equipo A y ocho en el equipo B todos ellos oscilan entre los once y trece años de edad. Se elaboraron exámenes antropométricos, luego de haber culminado dichas, empieza el plan de entrenamiento que tuvo una duración de veintiún días. Cuyo resultado menciona que el entrenamiento de balance perjudica a los nadadores en velocidad y distancias del movimiento del centro de equilibrio y a su vez perjudica el tamaño del área vórtice que genera la acción de piernas en el estilo crol. Llegando a la conclusión que se recomienda una la implementación de

materiales adecuados, porque con ello se podrá obtener resultados alentadores en cuanto a la acción de piernas.

2.1.2. Nacionales

(Mamani, 2019) en su tesis titulada: *Análisis Biomecánica de la técnica estilo crol en la Natación a los estudiantes de décimo semestre de educación física en la Una Puno*, en la cual tuvo como finalidad estudiar y valorar específicamente la técnica del estilo crol en los alumnos de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno. Para ello utilizó el método de tipo descriptivo. Cuyo objetivo fue hallar la ejecución correspondiente al nadar en estilo crol, para determinar cuántos son los estudiantes que pueden lograr o dominar correctamente las fases del estilo crol. Obteniendo como resultado que el 70% realiza un buen agarre y un 65% ejecuta un correcto recobro en el braceo, en el pateo solo un 55% lo realiza de manera correcta.

(Oblitas & Pereira, 2019) en su tesis titulada: *Guía Metodológica y su Influencia en la mejora de la enseñanza de la natación de los estudiantes del 1ero de secundaria de la IEP Arco Iris del Distrito de San Sebastián-Cusco*. Su objeto de estudio, es decretar el nivel de efecto que se tiene en el campo de la natación al utilizar estrategias metodológicas, y los factores que afectan positivamente en la consolidación del aprendizaje y el entendimiento primordial del nado en los alumnos del centro educativo Arco Iris. El método que se utilizó es descriptivo-analítico, ya que define los distintos métodos de estilos de nado, y en donde se utilizaron como instrumentos las encuestas y las fichas de observación. Los resultados que se hallaron en esta investigación fueron: una carencia de infraestructura, los instrumentos empleados eran antiguos e inapropiados, y los profesores de esta institución no estaban capacitados, modernizados ni contaban con una estrategia metodológica para una buena instrucción en los niños.

(Castro, 2018) realizó un estudio titulado como “Relación entre el nivel de rendimiento en 50 y 100 metros, con el porcentaje de grasa, en deportistas nadadores velocistas de alta competencia del club internacional, Arequipa 2015-2016”. Cuyo objetivo, dar a conocer si el porcentaje de grasa que tienen afecta o influye en los nadadores que poseen buen rendimiento, y si es un factor relevante que va causando malos resultados en distancias establecidas. El método utilizado es descriptivo-trasversal en ello se obtendrán resultados de la envergadura de los brazos, longitud de sus extremidades, talla, peso, entre otros. Se tomó como muestra un total de 46 deportistas, 24 varones y 22 mujeres todos ellos son menores de edad que están en un rango de 13 a 16 años pertenecientes al club Internacional de Arequipa. Los resultados determinaron que el porcentaje de grasa en las mujeres es mayor al de los varones, esto es a causa del proceso de pubertad temporal que tienen y en cuanto a los hombres, ellos tienen más masa muscular, su sistema óseo es más grande. Llegando a la conclusión de que el porcentaje de grasa si interfiere en el rendimiento de los nadadores, pero, eso no quita la destreza que poseen los chicos, el entrenamiento, más la habilidad de nado que tienen ayudan a estar un alto nivel competitivo y tener buenos tiempos en distancias establecidas.

(Canaza, 2013) llevó a cabo una investigación titulada: “Importancia de la técnica de salida en la práctica de natación del estilo crol en los alumnos del primer grado de la I.E.S.P. James Baldwin– puno del 2012”. El objetivo es conocer si los estudiantes logran realizar una correcta salida en el estilo crol y si hay factores que desfavorecen al momento de su ejecución, también es conocer si la institución educativa tiene condiciones para poder realizar una natación más favorable para sus alumnos. El enfoque de la investigación es descriptivo, mediante ello se realizará análisis cuya finalidad es recopilar datos que tienen gran validez en cuanto a la fase de la salida en el estilo crol. Los resultados obtenidos muestran porcentajes alentadores y también negativos. El 5% son

considerados como excelente, el 23% los denominaron como bueno, el 57% obtienen la categoría regular, y al 15% restante se le considera como pésima. Se llega a la conclusión que por la carencia educativa (materiales, tecnología, poco conocimiento de los entrenadores de natación), la nutrición de los estudiantes que no es lo recomendable, falta de interés de los directivos, autoridades regionales, se obtienen aspectos desfavorables en cuanto a la práctica de la natación y ello hace que no se haga una buena salida en el estilo crol.

- **Antecedentes Espalda**

(Mejía & Castillo, 2014) en su tesis titulada: La aplicación del entrenamiento en el desarrollo y perfeccionamiento de la técnica del estilo libre y espalda de los nadadores pre juveniles de la selección de federación deportiva provincial de Loja año 2014. Cuyo objetivo, dar a conocer las estrategias metodológicas para el perfeccionamiento de la técnica del estilo libre y espalda y como desarrollar ejercicios que se adecuen a dichos. Estilos. El método empleado es Descriptivo, ya que define los distintos métodos de estilos de nado, y en donde se utilizó fichas de observación. Los resultados se dieron luego de analizar los datos y porcentajes, de las fases del estilo, revelando que no tenían una correcta posición hidrodinámica, no había extensión del brazo y la respiración en algunos deportistas no era de manera sincronizada. Se llega a la conclusión de que la metodología empleada por el entrenador no contribuye al perfeccionamiento de las técnicas de nado por el hecho de no trabajar con materiales; tablas, pull-boy, ligas y ejercicios tanto fuera como dentro del agua que son beneficiosos para la mejora de la técnica de los estilos.

(Martinez, 2019) En su tesis titulada; Programa de ejercicios para mejorar la ejecución técnica de la brazada en los nadadores del estilo espalda 12 – 14 años, el objetivo de la presente investigación fue elaborar un programa de ejercicios para mejorar la ejecución técnica de la brazada en los nadadores del estilo espalda en dicha población.

La metodología empleada fue descriptiva, mediante la confección de tablas de distribución de frecuencia, el cálculo de la frecuencia absoluta y relativa, y la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para determinar el nivel de significación estadística de los resultados obtenidos a partir de la aplicación del programa de ejercicios. Los resultados fueron una disminución del 25 % de errores.

(Tur & Mörtl, 2022) en su tesis titulada: Mecánica y Lesiones en los estilos de nado crawl y espalda, cuyo objetivo, dar a conocer Identificar los gestos motores realizados tanto en el entrenamiento como en la competencia para los estilos espalda y crawl, en nadadores federados de 15 a 30 años que residen en la ciudad de Mar del Plata en el año 2022 y las lesiones más frecuentes. Se realizó una investigación descriptiva, no experimental de corte transversal analítica. La recolección de datos se llevó a cabo a través de planillas de observación y entrevistas a nadadores. La muestra de 30 personas es no probabilística por conveniencia. Resultados: A partir de los datos obtenidos se determinó que 26 de los 30 participantes habían sufrido lesiones al menos una vez. El 96% de estos señalo haber padecido tendinitis, un 27% nombro los desgarros y el 35% destacó las lumbalgias; esto se debe tanto a las técnicas y patrones de nado repetitivos, como a las cargas y volúmenes excesivos de entrenamiento, uso de elementos externos y la realización de actividades complementarias. Se determinó que el 100% de los entrevistados realiza elongaciones posteriores al entrenamiento y las entradas en calor correspondientes, pero solo el 50% dedica tiempo a las actividades exclusivas de prevención. Conclusión: Se resolvió que la aparición de lesiones está estrechamente relacionada con los patrones repetitivos y la aplicación de técnicas de prevención, a las cuales no se les da la importancia correspondiente y se necesita educar tanto a los entrenadores, como a los deportistas en todas las disciplinas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Biomecánica Deportiva

Los estudios biomecánicos de Counsilman, (1997) aportaron al conocimiento de lo que actualmente en las técnicas de nado de los estilos de natación, las salidas y los virajes. Utilizó pequeñas luces intermitentes en las manos de los nadadores, pudo producir el primer análisis completo de la brazada de los nadadores bajo el agua, evidenciando que los nadadores utilizaban trayectorias curvilíneas en lugar de rectilíneas. Posteriormente revelaría su principal descubrimiento, señalando que los nadadores se impulsan principalmente por medio de la propulsión de elevación (el “efecto Benouilli”). Luego ampliaría su trabajo para mostrar como los buenos nadadores tiene patrones de aceleración que están interrelacionados con la propulsión de elevación (Navarro V. , 2007).

Se encarga de estudiar todo lo relacionado al cuerpo; las fuerzas, aceleraciones y acciones motrices. Gracias a ello podemos analizar y mejorar los conocimientos científicos, los gestos o técnicas en los deportes, la adecuada implementación de materiales que necesita del deportista, conocer las causas de un mal movimiento, y la prevención de lesiones físicas que puedan ocurrir (Stuart, 2012).

La Biomecánica constituye hoy un área científica de indudable consolidación en las Ciencias del Deporte, y junto con el Control y el Aprendizaje Motor, y la Fisiología del Ejercicio, configuran el núcleo básico de conocimiento. Este núcleo permite aplicaciones y desarrollos con suficiente base científica en la enseñanza de la educación física, la gestión y el entrenamiento deportivo. Gracias a la biomecánica se puede llevar a cabo la aplicación de los principios físicos para explicar el movimiento humano, desarrollando las estrategias metodológicas específicas para su estudio e investigación. Pero esto no implica que sea un mero subproducto de la Física o de la Medicina, como ocurre en

demasiadas ocasiones, sino que es una especialidad propia de las Ciencias de la Actividad Física, y son sus especialistas los que la han desarrollado y los que deben continuar haciéndolo (Gutiérrez, 2011).

2.2.2 Biomecánica del estilo crol

Da a conocer que movimientos corporales se están efectuando de manera incorrecta y descubrir exactamente a qué se debe. Lo que busca la biomecánica dentro del estilo crol es ayudar al nadador a obtener mejores rendimientos en los entrenamientos y las competencias, para hallar eso se debe realizar estudios cinemáticos, analizar detalladamente como se mueven las distintas partes del cuerpo, al obtener resultados se irá haciendo indicaciones precisas con la finalidad de que el nadador logre un mejor rendimiento (Arroyo, 2018).

El estilo libre, o crol, se ha convertido en el más rápido de los cuatro estilos de competición. Un ciclo de brazada consiste en una brazada derecha y una izquierda y un número variable de batidos de piernas. Para facilitar la descripción, se ha dividido cada brazada en cinco fases distintas: (1) la entrada y el estiramiento; (2) el movimiento hacia abajo; (3) el agarre; (4) el movimiento hacia dentro, y (5) el movimiento hacia arriba y el recobro. Un batido completo de pierna incluye un movimiento ascendente y un movimiento descendente (Maglischo, 2009).

El nado de crol es una acción coordinada de brazos, piernas y tronco, cuyo propósito principal es alcanzar la máxima velocidad de desplazamiento del nadador a través del agua. Este estilo de nado se puede dividir en 4 fases principales: desplazamiento, empuje, final del empuje y recuperación. Al realizar el análisis del gesto deportivo, se determinó que la actividad de los músculos motores primarios era similar en todas las fases del gesto, los músculos identificados fueron: deltoides, romboides, trapecio superior, tríceps crural,

bíceps, flexor cubital del carpo, extensor cubital del carpo, psoas iliaco, cuádriceps y tríceps sural (Pino & Vega, 2015)

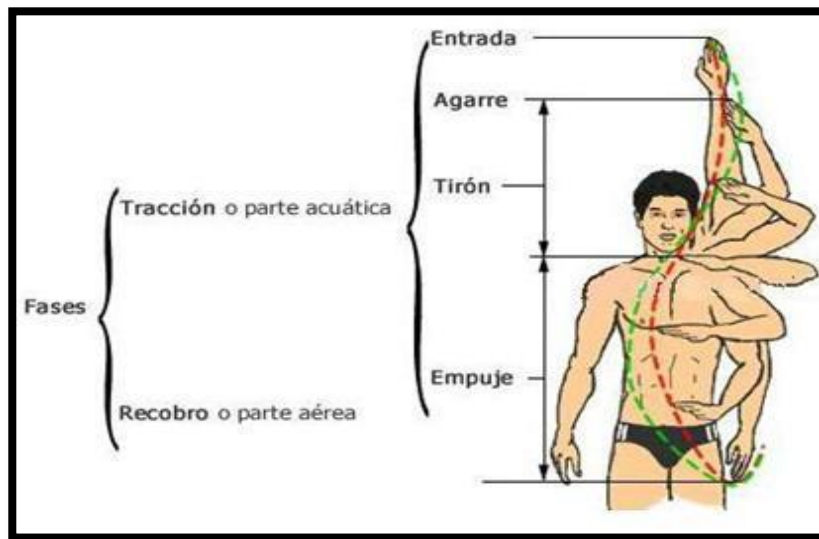


Figura 1 Fases de la brazada de crol

(Educagratis, 2017)

Entrada de la mano

(Colwin, 2002) señala que una entrada precisa y controlada permite establecer una base hidrodinámica que facilita la ejecución de las fases posteriores del ciclo de brazada. En caso de que se realice una mala ejecución de la brazada puede aumentar la resistencia y disminuir la eficiencia, por lo que es crucial para mantener un ritmo constante y optimizar el esfuerzo.

Agarre

Durante la fase de agarre, la mano y el antebrazo se orientan hacia abajo y ligeramente hacia atrás para preparar la fase propulsiva de la brazada. Este movimiento permite al nadador crear una superficie efectiva que empuja el agua hacia atrás, lo que genera el impulso necesario para avanzar (Hay & Guimaraes, 1983). resaltan la importancia del agarre en la creación de una base sólida para las fases siguientes conocidas como el tirón y empuje. Un agarre adecuado no solo ayuda a maximizar la fuerza aplicada en el agua,

sino, que también contribuye a una mejor postura hidrodinámica del cuerpo, reduciendo así la resistencia.

El tirón y el empuje

Son las fases en las que se genera la mayor parte de la propulsión en el estilo crol. Durante el tirón, la mano se mueve hacia abajo y hacia atrás, pasando por debajo del cuerpo, mientras que el empuje se realiza cuando la mano se mueve hacia atrás y hacia arriba, empujando el agua hacia los pies del nadador. (Prins & Muraki, 1994) subrayan la importancia de la coordinación entre el tirón, el empuje y la rotación del cuerpo para maximizar la eficiencia y la velocidad en el agua. Estas fases deben ser fluidas y potentes, ya que cualquier interrupción o falta de coordinación puede resultar en una pérdida significativa de velocidad.

El recobro

Es la fase en la que el brazo sale del agua y se mueve hacia adelante para prepararse para la siguiente brazada. Este movimiento debe ser relajado, con el codo elevado y la mano cerca de la superficie del agua, lo que facilita una entrada suave y precisa en la siguiente brazada. (Sanders, 2000) sugiere que un recobro eficiente no solo ayuda a mantener el ritmo del nado, sino que también minimiza el esfuerzo y la fatiga, lo cual es especialmente importante en distancias largas. El recobro es crucial para preparar al nadador para la siguiente brazada sin causar una pérdida de velocidad ni alterar la alineación corporal.



Figura 2 El recobro

(Cancela, 2013)

La rotación del cuerpo

Es un componente esencial del estilo crol, ya que facilita la amplitud del movimiento de los brazos y mejora la eficiencia general de cada brazada. (Schleihau, 1979) explica que una rotación adecuada permite una mejor utilización de los músculos del tronco y la espalda, lo que potencia la propulsión y ayuda a prevenir lesiones en los hombros. La rotación debe estar sincronizada con los movimientos de los brazos y la respiración, permitiendo al nadador mantener un cuerpo alineado y reducir la resistencia al agua. Además, una rotación equilibrada puede mejorar la estabilidad y la flotabilidad del nadador, lo que es esencial para un rendimiento eficiente.

La respiración

(Counsilman, 1997) Recomienda girar la cabeza hacia un lado para inhalar durante el ciclo de brazada, manteniendo la posición del cuerpo lo más horizontal posible. La exhalación se debe realizar de manera continua bajo el agua para preparar la próxima inhalación. Counsilman destaca que una respiración rápida y eficiente, junto con una correcta alineación y ritmo, reduce la resistencia y mejora la velocidad. La práctica constante es esencial para integrar la respiración sin interrumpir la fluidez del nado.

El estilo crol, conocido también como estilo libre, es uno de los estilos más rápidos y eficaces en la natación competitiva. Se caracteriza por un movimiento alternado de los brazos y una patada continua con las piernas, lo que permite al nadador alcanzar grandes velocidades. Este estilo se destaca por su capacidad para maximizar la eficiencia del movimiento y minimizar la resistencia en el agua (Hay J. , 2003)

Las fases del estilo crol se pueden desglosar en varias etapas cruciales que contribuyen al rendimiento general. La primera fase es la entrada de la mano en el agua. En esta etapa, el brazo debe entrar en el agua con los dedos apuntando ligeramente hacia abajo y el brazo estirado, lo que ayuda a reducir la resistencia y facilita una entrada más fluida (Smith & Jones, 2010). Esta técnica inicial es fundamental para establecer una base sólida para el resto del ciclo de brazada.

La segunda fase es la tracción, donde el brazo realiza un movimiento hacia abajo y hacia atrás. Durante esta fase, es importante que el codo esté ligeramente flexionado para aumentar la eficacia del empuje. La tracción adecuada es esencial para generar la fuerza propulsora necesaria para avanzar en el agua (Johnson, 2005) Un buen control durante esta fase maximiza el impulso generado por el brazo.

La siguiente fase es el empuje. En esta etapa, el brazo continúa moviéndose hacia atrás, proporcionando un empuje constante que ayuda a mantener la velocidad y estabilidad en el agua. La eficiencia en el empuje es crucial para sostener una alta velocidad y evitar la pérdida de energía durante el nado (Williams, 2008) Un empuje eficaz asegura una transición suave y continua entre las fases del ciclo de brazada.

Finalmente, la fase de recuperación implica sacar el brazo del agua y moverlo hacia adelante para comenzar el próximo ciclo. Durante esta etapa, el nadador debe reducir la resistencia del agua para lograr una recuperación rápida y fluida. Una recuperación

eficiente es esencial para mantener una cadencia constante y evitar la desaceleración (Brown, 2012). La técnica correcta en esta fase ayuda a mantener la fluidez del movimiento y la velocidad general.

2.2.1.2 Descripción del estilo crol

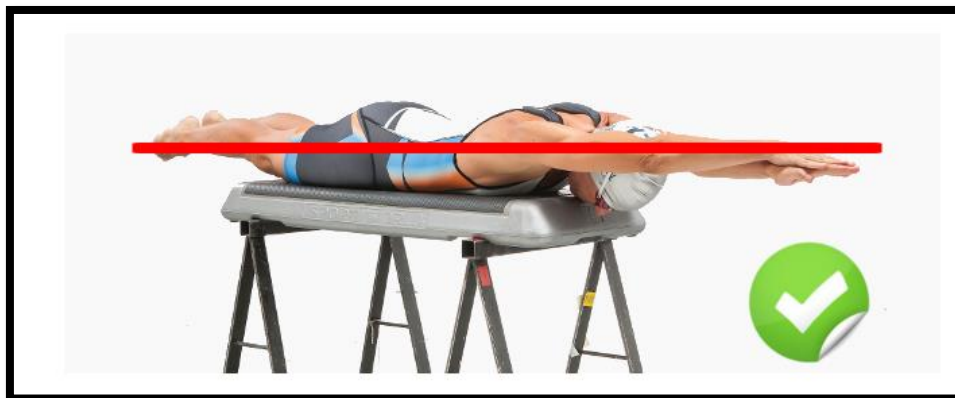


Figura 3 Posición del cuerpo

(Maltran, 2023)



Figura 4 Acción de piernas

(Cancela, 2013)



Figura 5 La tracción

(Cancela, 2013)

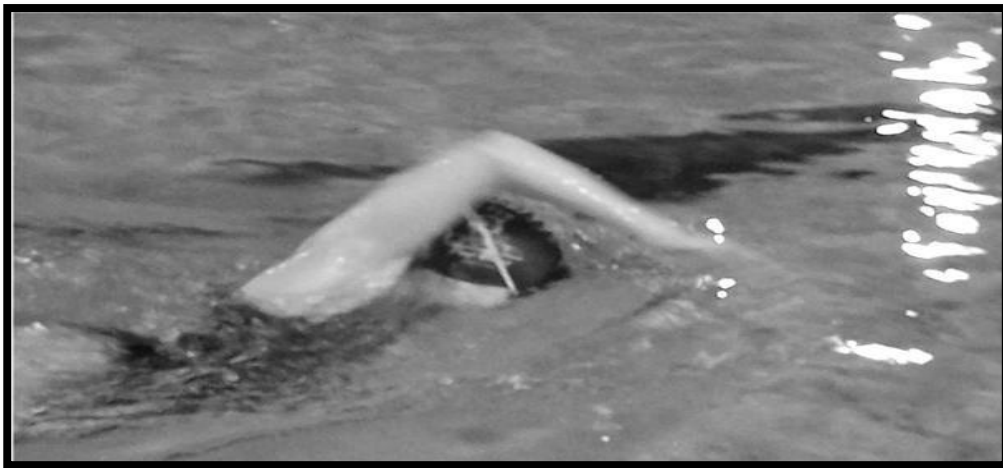


Figura 6 El barrido descendente

(Cancela, 2013)



Figura 7 El barrido hacia adentro

(Cancela, 2013)



Figura 8 El barrido ascendente

(Cancela, 2013)



Figura 9 El rolido

(Cancela, 2013)



Figura10 La respiración

(Cancela, 2013)

1.2.3 Biomecánica del estilo espalda

Lo adecuado es conllevar una postura hidrodinámica, que a su vez sea horizontal, también dar a conocer como son las ejecuciones de las fases: acuáticas y subacuáticas “acción de piernas, acción de brazos, respiración” esto ayudará a realizar el nado de manera más eficaz. Cuando ya se obtengan los resultados del estudio, empieza la labor del entrenador o profesor a cargo del deportista, se espera que en base a esto mejore técnicamente y pueda obtener mejores tiempos o resultados. (Maglischo, 2009)

(Counsilman, 1997) examina la biomecánica del estilo espalda, enfocándose en la alineación y el movimiento del cuerpo, destaca la importancia de mantener el cuerpo horizontal y ligeramente inclinado hacia atrás para reducir la resistencia. La técnica óptima incluye un movimiento de brazos alternante y una patada continua que contribuye a la estabilidad y propulsión. El ángulo de la cabeza y la posición de los pies también un valor significativo en cuanto a la eficiencia del nado, una buena ejecución biomecánica mejora la velocidad y el rendimiento al minimizar la resistencia del agua.

2. Descripción del estilo espalda

Es el estilo más sencillo de aprender, ya que la cara va fuera del agua todo el tiempo, para tener en cuenta la cara y el ombligo deben estar fuera del agua para favorecer la posición hidrodinámica del nadador, y de esta manera el nadador lograra obtener un grado de relajación adecuado para poder ejecutar la técnica del estilo. Se debe tener en cuenta que el estilo espalda se enseña al mismo tiempo que el crol permitiendo transferir fácilmente los aprendizajes de un estilo al otro. Existen puntos clave dentro de este estilo:

- ❖ Posición del cuerpo debe ser horizontal e hidrodinámica con la cabeza inmóvil
- ❖ Movimiento de piernas: Tiene una función propulsiva y niveladora y se debe realizar de manera continua con la punta de los pies extendidos
- ❖ Movimiento de brazos: Se realiza de manera coordinada haciendo coincidir la entrada de la mano del brazo con la salida de la mano del brazo contrario
- ❖ La respiración: Debe ser natural y rítmica.

3. Posición del cuerpo

La cabeza está alineada en una línea recta con el cuerpo. Las manos realizan movimientos hacia abajo y arriba, cabe mencionar que describen en el agua una trayectoria en forma de «s», esto genera una ligera rotación del cuerpo. Este estilo requiere de constante esfuerzo sobre todo en el pateo. Una buena postura del cuerpo “tratando de estar lo más horizontal posible”, batido correcto de las piernas y buena ejecución de brazos ayudan a tener un desliz adecuado, ya que el objetivo es que no exista una retención al avance (Maglischo, 2009).

Acción de piernas

El pateo parte desde las caderas, piernas casi juntas realizando movimientos alternados de manera constante y en un plano vertical. Al momento en que realicen el pateo debe estar con los tobillos extendidos hacia adelante en todo el proceso, las rodillas no deben salir a la superficie del agua y haber una ligeramente flexión. En

esta fase las piernas al momento de realizar el batido de manera ascendente y descendente, debe existir un ángulo de 45 cm. Debemos entender de que el pateo es lo más fundamental en los estilos, en este caso si el nadador logra poner en práctica esta parte del estilo de manera correcta no solo mejora su postura hidrodinámica, también obtendrá buena técnica y mediante ellos tendrá velocidad (Maglischo, 2009).

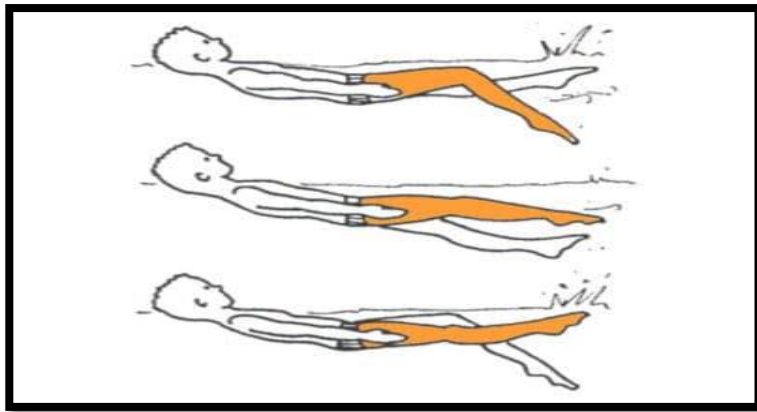


Figura 11 Pateo Espalda

(Sánchez, 2024)

4. Acción de brazos

En esta fase existen dos fases:

FASE SUBACUÁTICA: Se caracteriza por ser propulsora, que permite el avance, su rol empieza cuando la mano hace el ingreso al agua, realizando una flexión del codo y culmina cuando la mano llega a la altura de la pierna, justo por debajo del muslo. Cada que la mano hace el ingreso debe estar lo más extendido posible, la palma de la mano debe ir hacia afuera, y luego se va flexionando el codo y acelerando el movimiento de la mano hasta el final (Maglischo, 2009)

- **Entrada:** La mano del brazo que tracciona entra en contacto con el agua, siguiendo el movimiento la fase del recobro, la mano entra sumergiendo primero el dedo meñique con el brazo en rotación interna y extendida en línea con el

hombro que se eleva para ganar en alcance, al final de la fase la mano está orientada hacia abajo y afuera y sumergida aproximadamente 8-10 cm de la superficie del agua (Maglischo, 2009).

- **Agarre:** Fase posterior a la entrada donde la mano partiendo de la posición de abajo y afuera se dirige hacia el fondo de la piscina alcanzando su máxima profundidad entre unos 45-60 cm gracias al rolido, en esta fase el codo continúa extendido (Maglischo, 2009).
- **Tirón:** La mano pierde profundidad dirigiéndose a la superficie del agua gracias a la superficie del agua, gracias a la flexión del codo que se hará progresivamente mayor hasta llegar a su máxima flexión al final de la fase 90 grados. El codo se mantiene dirigido hacia el fondo durante toda la fase, quedando la mano siempre por encima de este con la palma dirigida hacia los pies del nadador, esta posición es facilitada por la acción del rolido, al final de la fase está sumergida unos 10 cm por debajo de la superficie del agua (Maglischo, 2009).
- **Empuje:** La mano realiza un movimiento de atrás hacia dentro y abajo, gracias a la extensión del codo. La palma de la mano va orientada hacia el fondo de la piscina, terminando su movimiento más debajo de la cadera y alcanzando en esta fase su máxima velocidad (Maglischo, 2009).
- **Recobro:** El codo se mantiene extendido durante toda la fase, en la mitad del recobro el brazo rota hacia dentro y la mano se coloca en posición para la entrada, debido a la posición supina del estilo la respiración puede realizarse en cualquier momento depende ya del nadador, sin embargo, es aconsejable mantener un ritmo respiratorio durante todo el nado (Maglischo, 2009).

Fase subacuática (tracción)

Fase de recobro o aérea: comienza saliendo primero el hombro y luego la mano. Existe una rotación del hombro. la función de ello es para reducir la resistencia frontal, una vez que sale el hombro, sale la mano con el pulgar hacia arriba, brazo totalmente extendiendo y cuando la mano llega al punto más alto comienza a girar para entrar con el dedo meñique y empezar el empuje

Respiración

(Counsilman, 1997) aborda la respiración en el estilo espalda destacando su simplicidad relativa. Dado que la cara está siempre fuera del agua, la respiración es de manera continua y natural. Sugiere que los nadadores mantengan una posición de cabeza recta y mirada al cielo para evitar inclinaciones que puedan afectar la alineación del cuerpo. La respiración se integra fácilmente con el ritmo de los movimientos de brazos y piernas, reduciendo la necesidad de cambios bruscos en la técnica. La clave es mantener una respiración relajada y constante, lo que ayuda a mantener la fluidez y la velocidad del nado.

Coordinación del estilo

Según autores como (Navarro F. , 2003) y otros expertos, una correcta sincronización entre el movimiento de brazos, piernas y el tronco es fundamental. La posición horizontal del cuerpo reduce la resistencia, mientras que la rotación del tronco permite una mayor longitud de brazada. La cabeza debe mantenerse alineada para facilitar la respiración y mantener el enfoque. Una adecuada coordinación no solo mejora la velocidad, sino que también reduce la fatiga, permitiendo a los nadadores sostener su rendimiento a lo largo de la prueba. La coordinación en el estilo de natación es esencial para maximizar la eficiencia y el rendimiento.

III. Hipótesis y variables

3.1. Formulación de hipótesis

3.1.1. General

Los errores más frecuentes son los de la posición del cuerpo para el estilo crol y espalda

3.1.2. Específicas

- Los errores más frecuentes son los de posición del cuerpo en el estilo crol
- Los errores más frecuentes son los de posición del cuerpo del estilo espalda

3.2. Variables

3.2.1. Definición conceptual

Biomecánica: La Biomecánica da a conocer que movimientos corporales se están efectuando de manera incorrecta y descubrir exactamente a qué se debe. Lo que quiere la biomecánica dentro del estilo crol es ayudar al nadador a obtener mejores rendimientos en los entrenamientos y las competencias, para hallar eso es debe realizar estudios cinemáticos, analizar detalladamente como se mueven las distintas partes del cuerpo, al obtener resultados se irá haciendo indicaciones precisas con la finalidad de que el nadador logre un mejor rendimiento (Arroyo, 2018).

Biomecánica del estilo crol

Lo que quiere la biomecánica dentro del estilo crol es ayudar al nadador a obtener mejores rendimientos en los entrenamientos y las competencias, para hallar eso es debe realizar estudios cinemáticos, analizar detalladamente como se mueven las distintas partes del cuerpo, al obtener resultados se irá haciendo indicaciones precisas con la finalidad de que el nadador logre un mejor rendimiento (Arroyo, 2018).

Biomecánica del estilo espalda

Lo adecuado es conllevar una postura hidrodinámica, que a su vez sea horizontal, también dar a conocer como son las ejecuciones de las fases: acuáticas y subacuáticas “acción de piernas, acción de brazos, respiración” esto ayudará a realizar el nado de manera más eficaz (Maglischo, 2009).

3.2.2. Definición operacional

Mediante la filmación y toma de fotos de los nadadores a estudiar, se analizará los estilos Crol y espalda al detalle. Para ello se evaluó con el test de Cancela, con la ayuda del software Kinovea de biomecánica.

Tabla 1

Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Indicadores	Instrumento
Biomecánica del estilo Crol	Lo que quiere la biomecánica dentro del estilo crol es ayudar al nadador a obtener mejores rendimientos en los entrenamientos y las competencias, para hallar eso es debe realizar estudios cinemáticos, analizar detalladamente como se mueven las distintas partes del cuerpo, al obtener resultados se irá haciendo indicaciones precisas con la finalidad de que el nadador logre un mejor rendimiento (Arroyo, 2018).	• Posición del cuerpo • Movimiento de las piernas • Movimiento de los brazos • Sincronización y respiración	Test de Cancela
Biomecánica del estilo espalda	Lo adecuado es conllevar una postura hidrodinámica, que a su vez sea horizontal, también dar a conocer como son las ejecuciones de las fases: acuáticas y subacuáticas “acción de piernas, acción de brazos, respiración” esto ayudará a realizar el nado de manera más eficaz (Maglischo, 2009).	• Posición del cuerpo • Movimiento de las piernas • Movimiento de los brazos • Tracción • Sincronización y respiración	Test de Cancela

Fuente: Elaboración propia

IV. Materiales y métodos

4.1. Tipo y nivel de investigación

Tipo: Cuantitativa

La investigación cuantitativa considera que el conocimiento debe ser objetivo, y que este se genera a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medicación numérica y el análisis estadístico inferencial, se prueban hipótesis previamente formuladas (Universidad de Colima, 2021).

4.2. Diseño de investigación

Un **estudio transversal** es un tipo de investigación en el que se recopilan datos de una población o muestra en un solo momento o durante un corto período de tiempo. Este diseño permite analizar la situación o características de los participantes en un instante específico, sin que se realicen seguimientos a lo largo del tiempo. Es útil para obtener una visión general y descriptiva de fenómenos o variables en una población determinada, pero no permite establecer relaciones causales. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014). En este caso se observó a los nadadores solo una vez.

4.3. Métodos de investigación

Descriptiva: Puesto que va a describir unos resultados y buscar una explicación científica.

La investigación descriptiva se enfoca en caracterizar las propiedades, características y los rasgos principales de un fenómeno o de una población sin manipular variables. Este tipo de estudio busca detallar cómo es un fenómeno, qué lo compone y cómo se presenta, pero no establece relaciones causales ni busca predecir. Se utiliza para describir situaciones, actitudes, opiniones o comportamientos en un contexto determinado (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

4.4. Población, muestra y muestreo

Nadadores aspirantes al equipo de la pre selección YMCA Surco. Debiendo tener mínimo 6 meses de entrenamiento previos. Se evaluaron a 13 hombres y 13 mujeres entre 11 a 16 años.

Se trata de un muestreo censal o muestreo total que se refiere a la selección de todos los elementos de una población para su análisis, sin realizar un muestreo aleatorio o estratificado. En este caso, si se toma a toda la población de un club de natación entre 11 a 16 años, sin realizar ninguna selección particular, se estaría realizando un muestreo censal. Este enfoque se utiliza cuando la población es pequeña y manejable, permitiendo estudiar a todos los miembros de la misma (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

4.5. Técnicas e instrumentos de recojo de información

- Análisis biomecánico de Canceleda estilo Crol y espalda con software Kinovea.

4.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se realizó el análisis estadístico en el software Excel y para el análisis biomecánico se usó el software Kinovea.

4.7. Aspectos éticos

A cada participante se le hizo firmar un deslinde de responsabilidades. Las fotos que se tome a los nadadores, se les cubrirá el rostro. Siguiendo las normas nacionales e internacionales establecidas para los trabajos de investigación científica.

V. Resultados

Resultados del análisis biomecánico del estilo Crol

En la figura 13, respecto a la posición del cuerpo. Se observa que 12 hombres y 13 mujeres tuvieron una posición horizontal y plana sobre el agua, mientras que solo 3 hombres elevaban la cabeza, además también 3 hombres tenían movimientos arriba-debajo de las caderas.

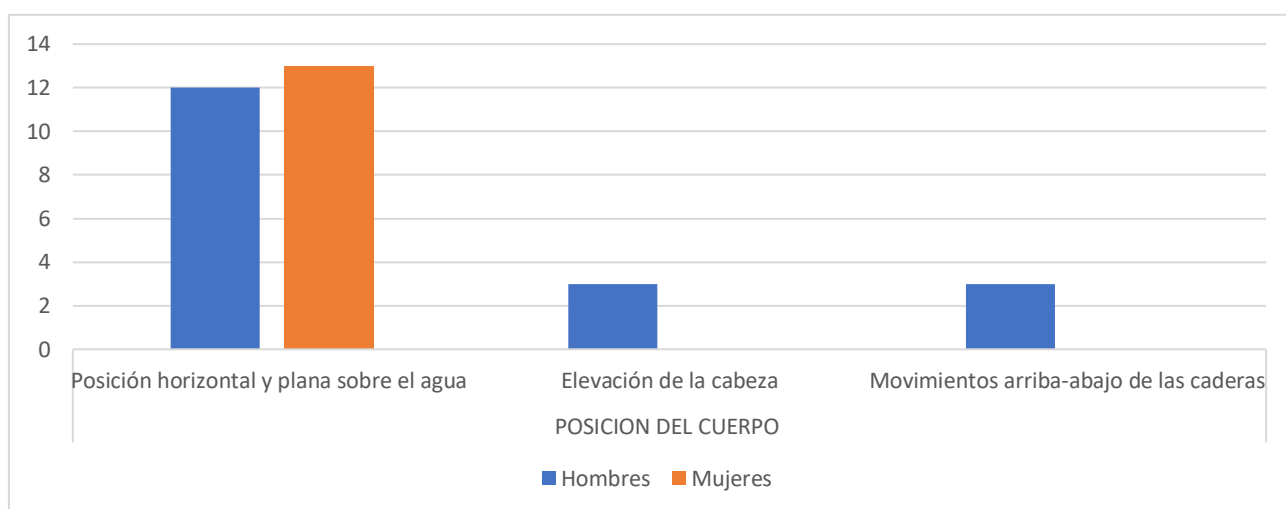


Figura 12 Posición del cuerpo

Fuente: Elaboración propia

En la figura 14, con respecto al movimiento de piernas. Se halló que 12 hombres y 13 mujeres mantienen los tobillos extendidos, mientras que 7 hombres y 9 mujeres sacan los pies del agua, también observamos que 7 hombres y 5 mujeres terminan de hacer la extensión de la pierna al final de la fase descendente, y, por último, 1 nadador mantuvo la separación lateral de las piernas.

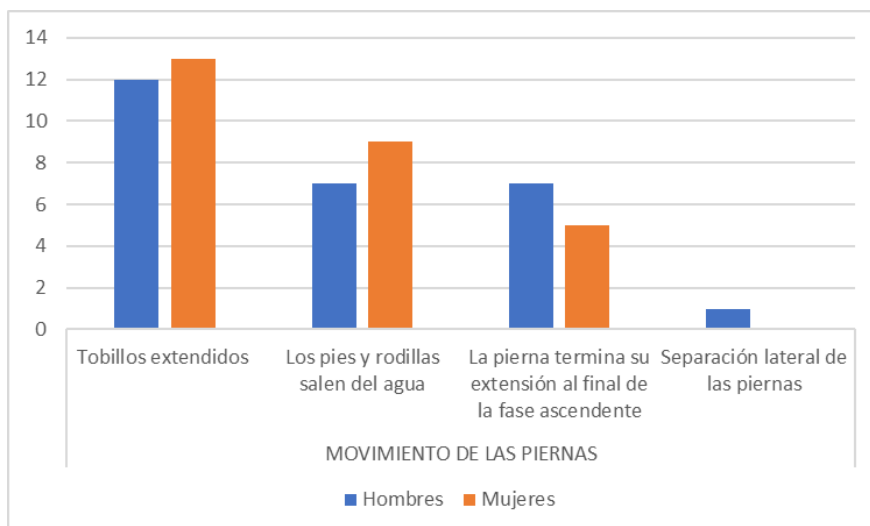


Figura 13 Movimiento de las piernas

Fuente: Elaboración propia

En la figura 15, relacionada a la acción de brazos, se observa que 12 hombres y 13 mujeres hacen que el ingreso de mano sea con el codo elevado frente al hombro. La mano entra en el eje del cuerpo y la línea de prolongación del hombro, en 12 hombres y 11 mujeres. Se dio a conocer que en 12 hombres y 13 mujeres al momento de que una mano realiza el agarre la otra está ejecutando el empuje, mientras que la mano realiza un movimiento hacia fuera en 7 hombres y 5 mujeres. Por último, en 11 hombres y 10 mujeres el codo alcanza su máxima extensión (90°).

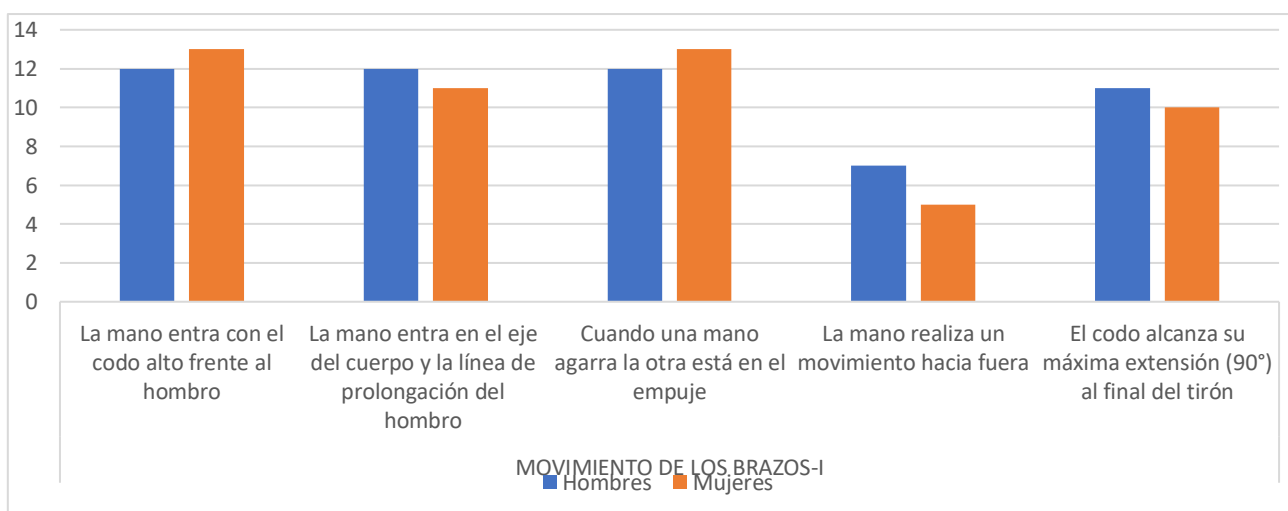


Figura 14 Movimiento de los brazos I

Fuente: Elaboración propia

En la figura 16, Se observó que en 5 hombres y una mujer la mano sale del agua desde el muslo, mientras que 13 hombres y 13 mujeres mantienen el codo más alto que la mano, el recorrido de la mano es cerca del cuerpo en 13 hombres y 13 mujeres, 12 hombres y 13 mujeres efectúan el giro de la cabeza al final del empuje, en cuanto al giro de dos tiempos se dio a conocer que 12 hombres y 13 mujeres al momento que la mano derecha hace el ingreso el pie izquierdo está descendido

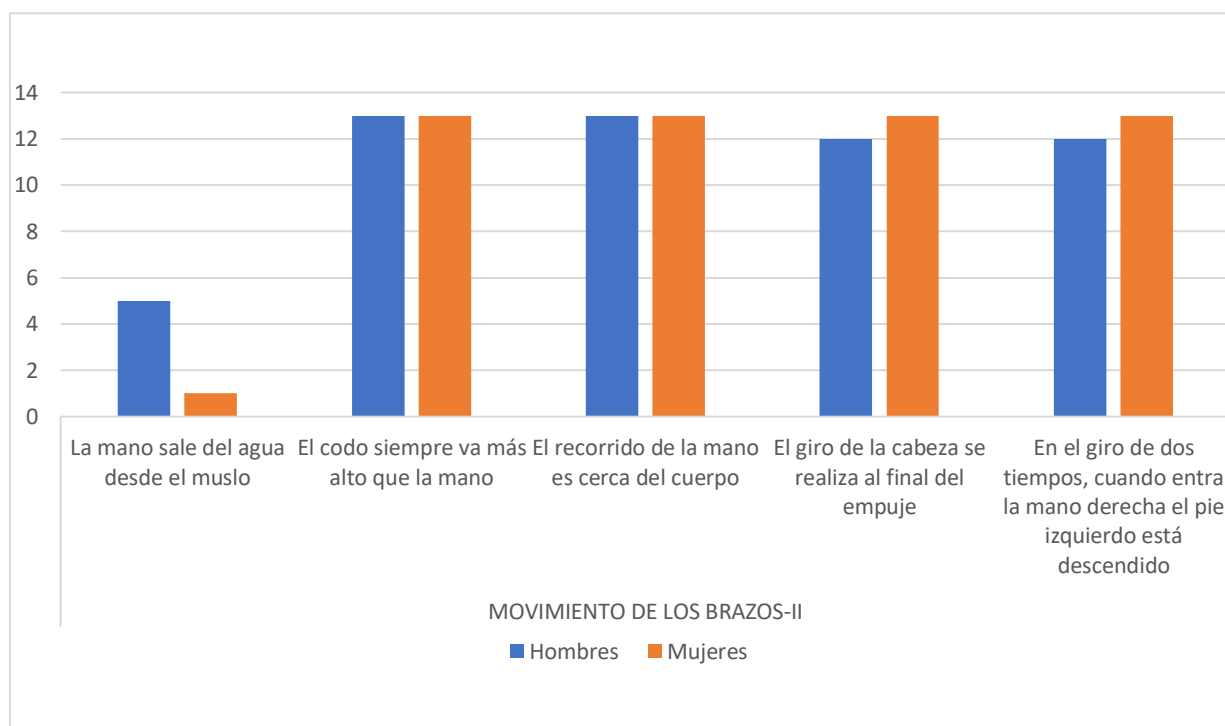


Figura 15 Movimiento de los brazos II

Fuente: Elaboración propia

En la figura 17, con respecto a la sincronización y respiración, 10 hombres y 11 mujeres mantienen una buena posición hidrodinámica y orientación correcta de la cabeza en la respiración, mientras que un hombre y una mujer realizan una rotación fuera de tiempo, observamos también que 12 hombres y 12 mujeres tienen buena coordinación entre el batido de piernas y la acción de brazos.

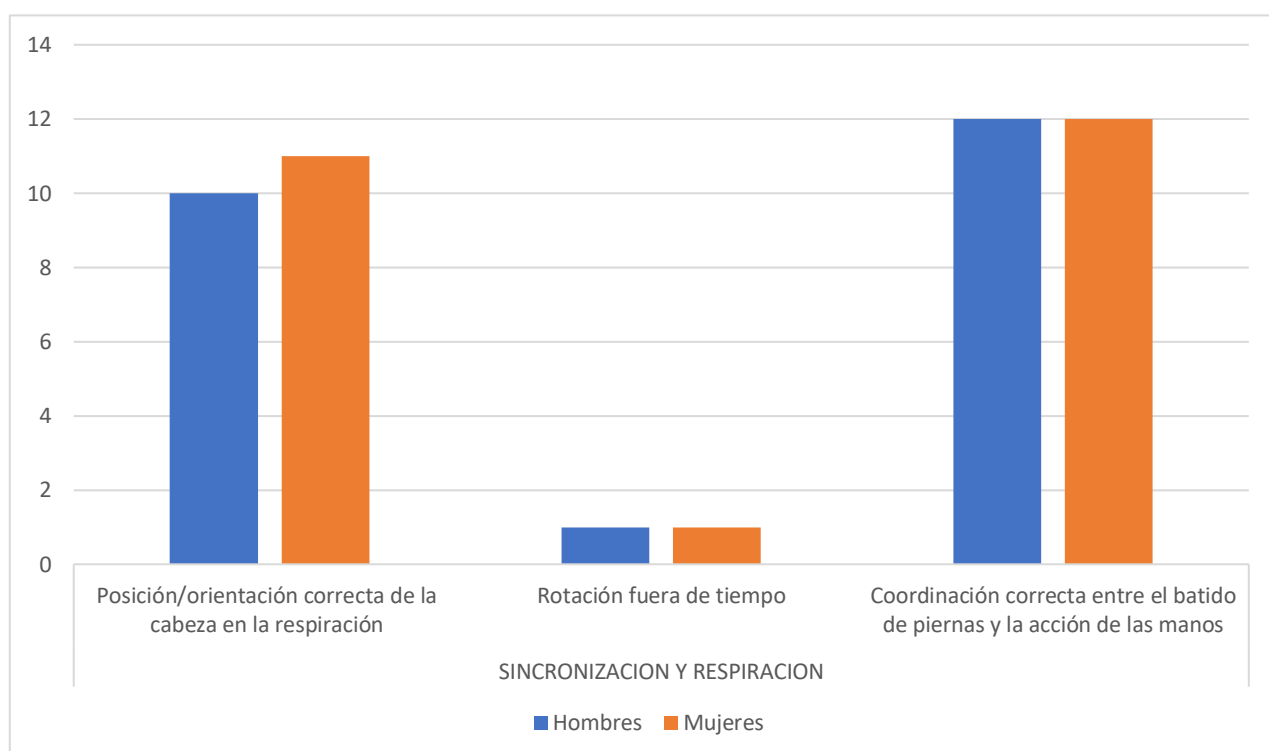


Figura 16 Sincronización y respiración

Fuente: Elaboración propia

Resultados del análisis biomecánico del estilo Espalda

En la figura 18, respecto a la posición del cuerpo, 11 hombres y 13 mujeres mantienen una posición horizontal en la fase más propulsora, 10 hombres y 13 mujeres se desplazan con la cadera alta en la primera patada, brazos delante, mientras que 9 hombres y 13 mujeres tienen la cadera cerca de la superficie en la segunda patada.

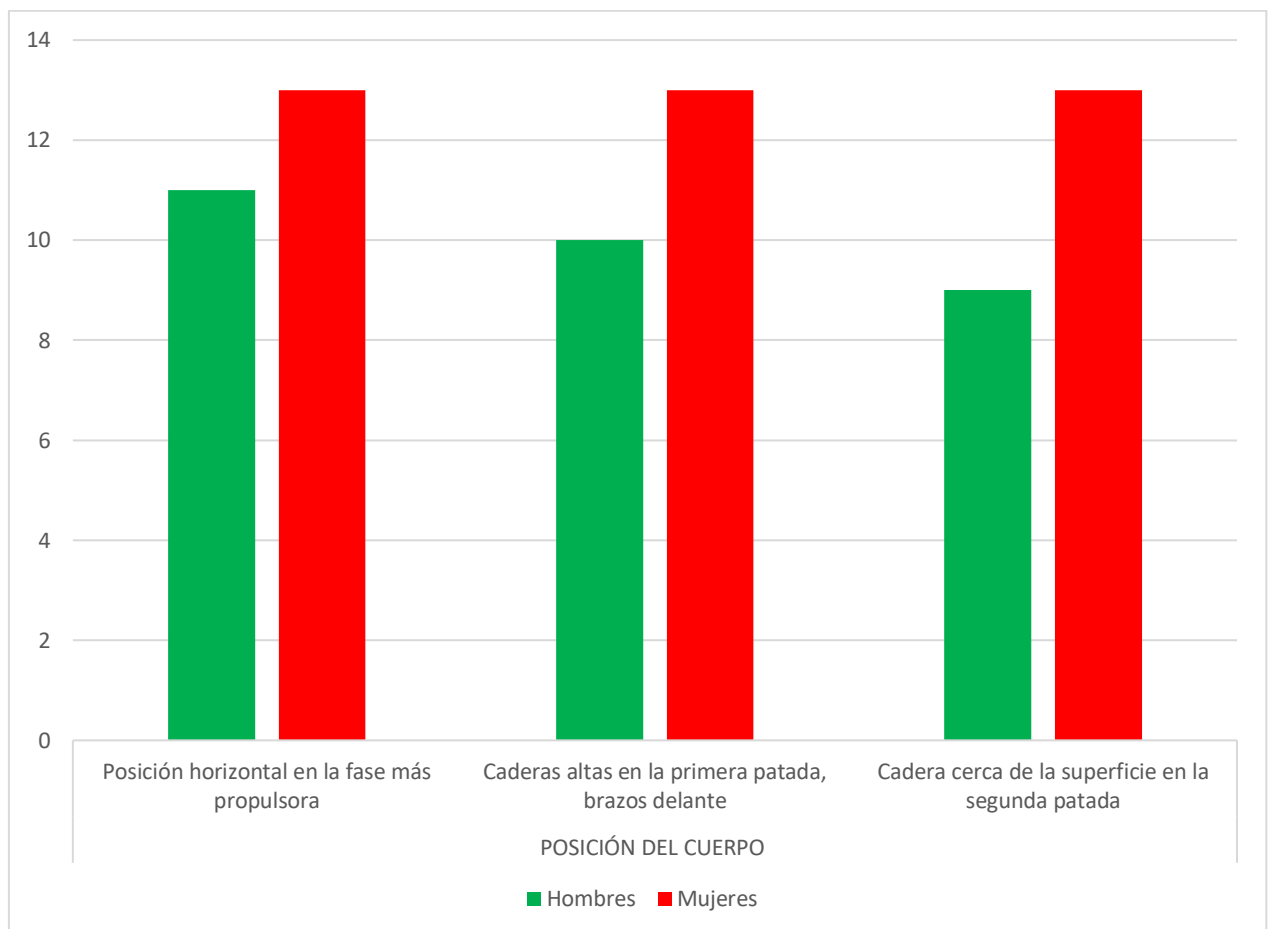


Figura 17 posición del cuerpo

Fuente: Elaboración propia

En la figura 19, respecto al movimiento de las piernas, 13 hombres y 13 mujeres mantienen los tobillos extendidos y relajados, 4 hombres y 3 mujeres al momento de realizar el pataleo los pies y rodillas salen del agua, la pierna termina su extensión al final

de la fase ascendente en 4 hombres y 6 mujeres, y por último no encontramos separación lateral de las piernas en ninguno de los géneros.

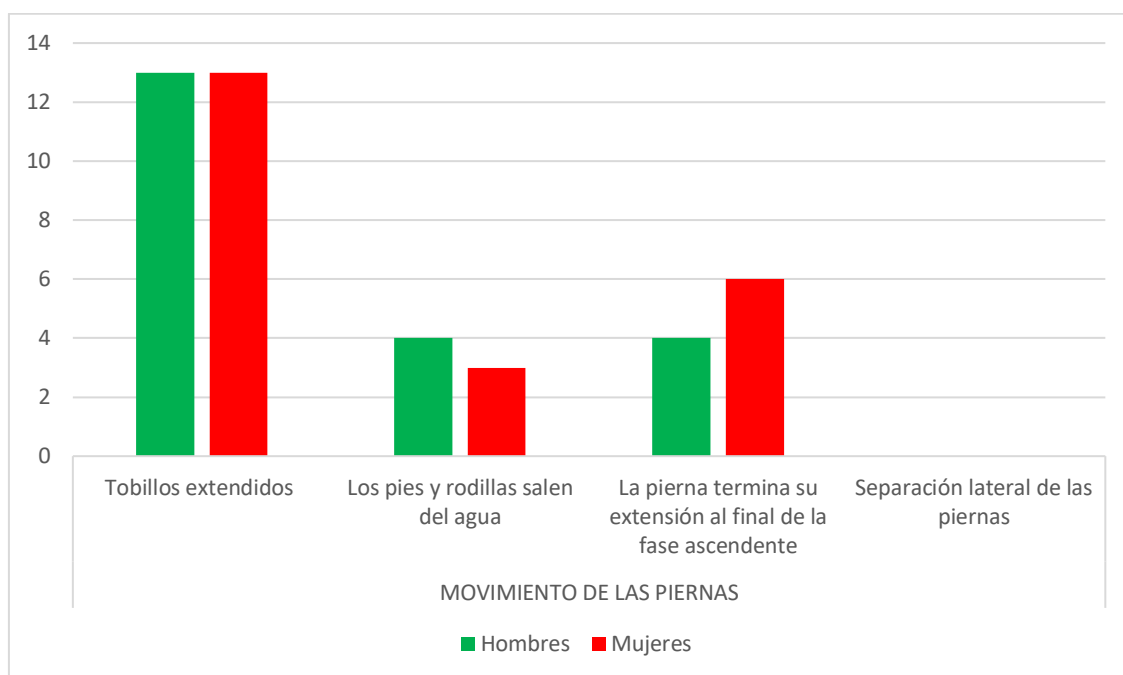


Figura 18 movimiento de las piernas

Fuente: Elaboración propia

En la figura 20, en relación al movimiento de los brazos observamos que en 11 hombres y 12 mujeres el brazo entra extendido con la palma de la mano mirando hacia fuera, mientras que en 13 hombre y 13 mujeres la mano entra en el eje del cuerpo y la línea de prolongación del hombro, en definitiva, hemos determinado que en 8 hombres y 8 mujeres cuando una mano realiza el agarre la otra empuja.

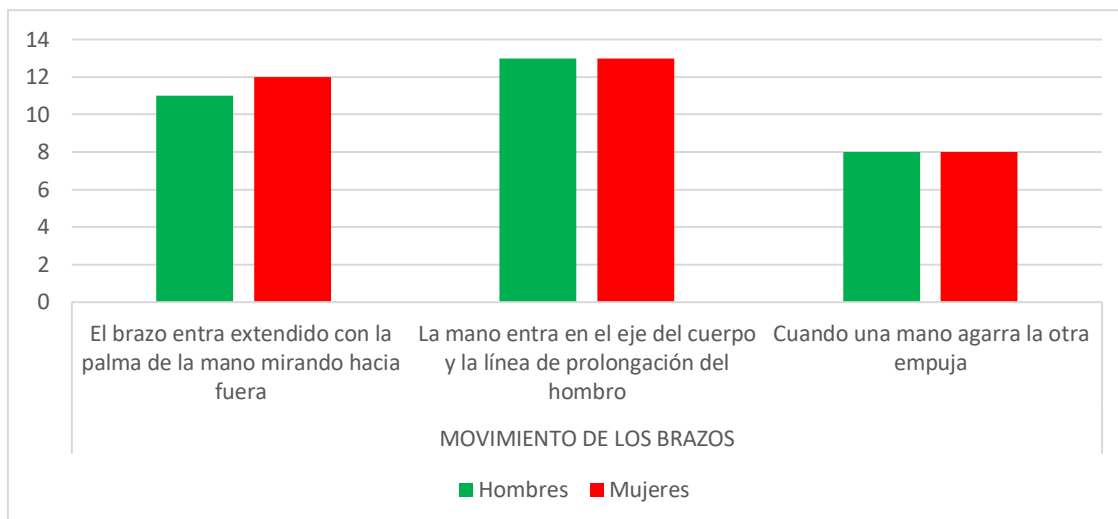


Figura 19 movimiento de los brazos del estilo espalda

Fuente: Elaboración propia

En la figura 21, Acerca de la tracción, el brazo se flexiona extendido con el codo hacia el fondo en 12 hombres y 11 mujeres, en tanto que, la mano de 13 hombres y 13 mujeres se dirige hacia los pies, hacia el muslo, y finalmente hacia abajo extendido el brazo, mientras que en 10 hombres y 11 mujeres la misma flexión del codo se realiza cuando la mano pasa bajo el plano de los hombros.

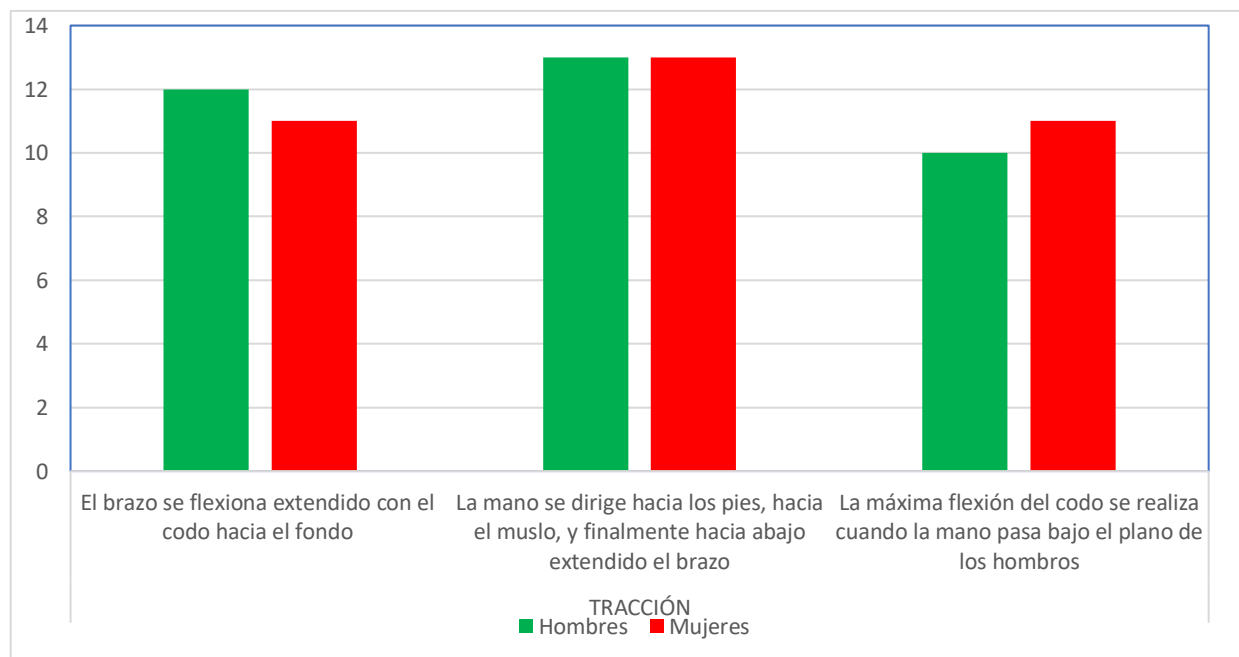


Figura 20 tracción del estilo espalda

Fuente: Elaboración propia

En la figura 22, respecto al recobro observamos que en 12 hombres y 12 mujeres el brazo sale del agua extendido y la mano relajada, mientras que en 3 hombres y 3 mujeres el hombro sale del agua con un ángulo 45° . Finalmente, el brazo recobra 90° en relación con el hombro en 11 hombres y 12 mujeres.

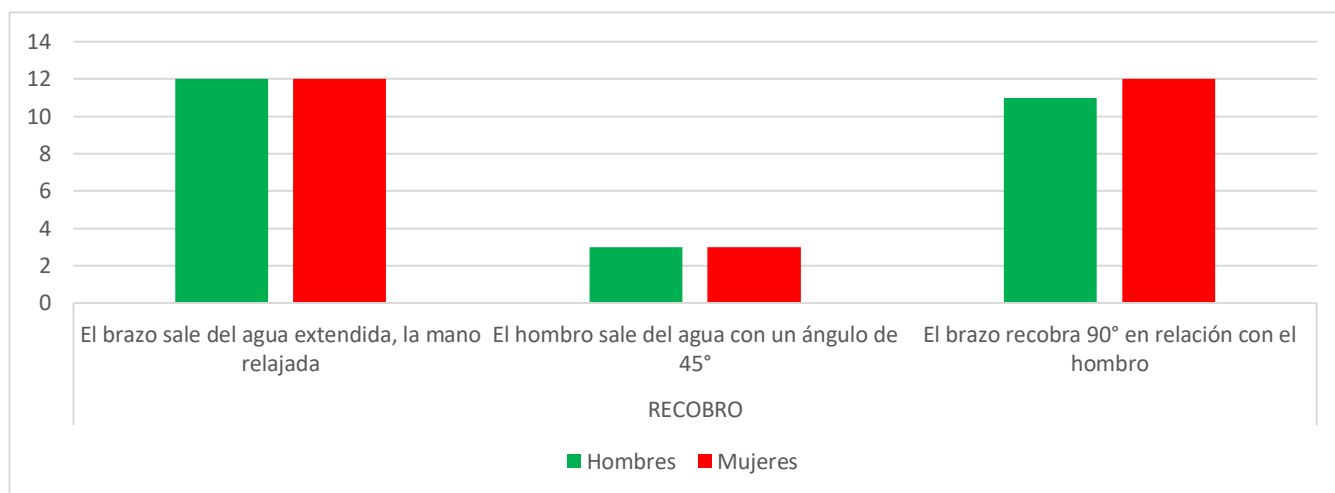


Figura 21 recobro del estilo espalda

Fuente: Elaboración propia

En la figura 23, con relación a la sincronización y respiración, se dio a conocer que 12 hombres y 13 mujeres mantienen una buena posición hidrodinámica y orientación correcta de la cabeza en referencia a la respiración, mientras que 12 hombres y una mujer realizan la rotación fuera de tiempo, por último, 11 hombres y 10 mujeres desarrollan buena coordinación entre el batido de piernas y la acción de las manos.

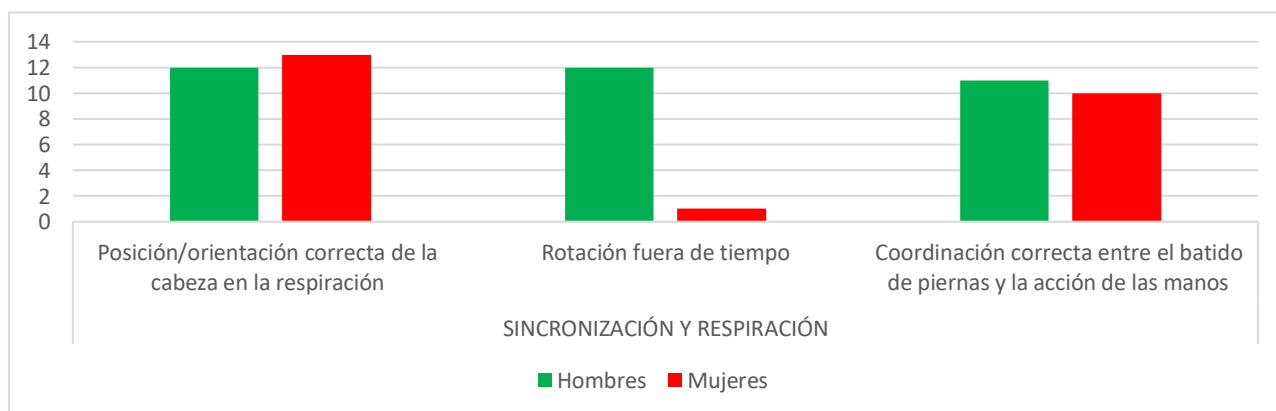


Figura 22 Sincronización y respiración del estilo espalda

Fuente: Elaboración propia

VI. Propuestas para corregir los errores frecuentes

Ejercicios de Corrección para el estilo crol

1. Posición del Cuerpo (posición horizontal y movimiento de la cabeza y caderas)

- Problema: Algunos hombres elevan la cabeza y realizan movimientos arriba-abajo de las caderas.

- Ejercicios

- Deslizamiento en posición alineada: Realizar deslizamientos desde el empuje en la pared, asegurando que la cabeza esté alineada con la columna sin levantarla. Este ejercicio ayuda a mantener la posición horizontal y a evitar elevaciones de la cabeza (Maglisho, 2003).

- Ejercicio de flotación en posición de flecha: Practicar la posición de flecha con una ligera inclinación del mentón hacia abajo y caderas estabilizadas, empleando una tabla para asegurar la alineación correcta sin movimiento en las caderas (Cancela, 2008).

- Práctica de patada sin elevar la cabeza: Practicar la patada en posición de flecha con la cabeza alineada, sin levantarse. Este ejercicio estabiliza el tronco y mejora la alineación del cuerpo en el agua (Coulsiman, 2011).

2. Movimiento de Piernas (Extensión de Tobillos y Control del Batido)

- Problema: Algunos nadadores elevan los pies fuera del agua y no completan la extensión al final de la fase descendente.

- Ejercicios

- Batido con tabla y snorkel: Utilizar una tabla y snorkel para enfocarse en el batido, asegurando que los pies se mantengan bajo el agua durante la extensión (Maglisho, 2003).

- Estiramiento de tobillos: Realizar ejercicios de flexibilidad fuera del agua, como sentarse sobre los talones, para incrementar la movilidad de los tobillos y mejorar su extensión (Cancela, 2008).

- Aletas cortas para batido controlado: Usar aletas cortas para realizar patada controlada, asegurando que los pies permanezcan en el agua y los tobillos se extiendan completamente (Coulsiman, 2011).

3. Acción de Brazos I (entrada de la mano y movimiento hacia afuera)

- Problema: Algunos nadadores realizan una entrada incorrecta de la mano, moviéndola hacia fuera y sin mantener el codo elevado.

- Ejercicios:

- Brazada con pull buoy: Practicar brazadas con pull buoy para mantener el eje del cuerpo y una entrada correcta de la mano con el codo elevado (Maglisho, 2003).

- Ejercicio de “dedo rozando el agua”: Realizar el recobro rozando la superficie con los dedos, asegurando que el codo esté más alto que la mano en la entrada (Cancela, 2008).

- Pulling con resistencia: Trabajar con bandas elásticas para enfatizar la elevación del codo y el ángulo de entrada de la mano (Coulsiman, 2011).

4. Movimiento de los Brazos II (salida de la mano y giro de cabeza)

- Problema: Algunos nadadores no sacan la mano desde el muslo y no giran la cabeza al final del empuje.

- Ejercicios:

- Salida de muslo controlada: Practicar la salida de la mano desde el muslo con resistencia ligera en el brazo para asegurar una extensión completa (Maglisho, 2003).

- Rotación de cabeza controlada: Practicar con pull buoy para coordinar la salida de la mano y la rotación de cabeza hacia un lado al final del empuje (Cancela, 2008).

- Corrección visual y retroalimentación: Filmar la salida de la mano y la rotación para permitir al nadador corregir su técnica de empuje y alineación (Coulsiman, 2011).

5. Sincronización y Respiración (posición hidrodinámica y coordinación de piernas y brazos)

- Problema: Algunos nadadores rotan la cabeza fuera de tiempo y pierden la sincronización de piernas y brazos.

- Ejercicios:

- Respiración cada tres brazadas: Practicar la respiración en tres tiempos para lograr mejor sincronización y evitar rotaciones incorrectas de la cabeza (Maglisho, 2003).

- Patada de seis tiempos con snorkel: Realizar el batido de seis tiempos con snorkel, trabajando la alineación corporal y la sincronización de la respiración (Cancela, 2008).

- Nado a ritmo controlado: Practicar a velocidad reducida para sincronizar el batido con la brazada, mejorando la rotación y la coordinación respiratoria (Coulsiman, 2011).

Ejercicios de Corrección para el estilo espalda

1. Posición del Cuerpo (cadera alta y posición horizontal)

- Problema: Algunos nadadores mantienen la cadera alta en la primera patada, mientras que en la segunda patada la cadera se acerca a la superficie.

- Ejercicios:

- Deslizamientos de espalda con tabla: Practicar deslizamientos de espalda con tabla para mantener una posición horizontal constante, asegurando que la cadera esté alineada con el tronco (Maglisho, 2003).

- Ejercicio de patada controlada: Realizar patadas en espalda mientras se mantiene la cadera ligeramente elevada, usando una tabla para enfocar el trabajo de la parte inferior del cuerpo (Cancela, 2008).

- Entrenamiento de caderas elevadas: Usar una correa de flotación para las piernas, lo que ayudará a mejorar la alineación de la cadera sin comprometer la técnica de las patadas (Coulsiman, 2011).

2. Movimiento de las Piernas (extensión de tobillos y pataleo)

- Problema: Algunos nadadores tienen los pies y las rodillas fuera del agua durante el pataleo, y no completan la extensión de la pierna al final de la fase ascendente.

- Ejercicios:

- Patada de espalda con snorkel: Utilizar un snorkel para evitar que los nadadores levanten la cabeza y concentrarse en la extensión de las piernas, asegurando que los tobillos estén relajados y extendidos (Maglisho, 2003).

- Patada de espalda con banda elástica: Practicar la patada en espalda utilizando una banda elástica alrededor de los tobillos para proporcionar resistencia, asegurando que los pies permanezcan bajo el agua (Cancela, 2008).

- Ejercicio de flexibilidad de tobillos: Realizar ejercicios de flexibilidad fuera del agua, como estiramientos de tobillos, para mejorar la extensión y relajación de los mismos durante el pataleo (Coulsiman, 2011).

3. Movimiento de los Brazos (entrada de mano y alineación)

- Problema: La mano no entra correctamente en el eje del cuerpo, y la sincronización entre el agarre de una mano y el empuje de la otra no es eficiente.

- Ejercicios:

- Recobro con pull buoy: Practicar el recobro en espalda con un pull buoy para garantizar que el brazo se recupere completamente y que la mano entre en línea con el cuerpo (Maglisho, 2003).

- Ejercicio de “entrada de muñeca” con tubos flotantes: Utilizar tubos flotantes para asegurar que la mano entre en el agua en la posición correcta y mantener la alineación correcta de los brazos durante el recobro (Cancela, 2008).

- Ejercicio de alternancia de agarre y empuje: Practicar el movimiento alternado entre el agarre de la mano y el empuje de la otra, para mejorar la coordinación de ambos brazos (Coulsiman, 2011).

4. Tracción (flexión de codo y dirección de la mano)

- Problema: El codo no se flexiona correctamente hacia el fondo y la mano no se dirige adecuadamente hacia los pies.

- Ejercicios:

- Tracción en el agua con boyas de muñeca: Realizar tracción con boyas de muñeca para enfocarse en la flexión correcta del codo y en la dirección de la mano hacia los pies, asegurando un buen recorrido (Maglisho, 2003).

- Ejercicio de tracción con resistencias: Utilizar bandas de resistencia para trabajar la flexión del codo hacia el fondo, manteniendo la alineación correcta de la mano hacia los pies (Cancela, 2008).

- Ejercicio de flexión de codo sin movimiento de hombros: Practicar la flexión del codo mientras se mantiene el resto del brazo estático, asegurando que la mano se mueva hacia el muslo de forma eficiente (Coulsiman, 2011).

5. Recobro del Estilo Espalda (salida del agua y ángulo del hombro)

- Problema: Algunos nadadores no sacan el brazo del agua de forma extendida, y el hombro sale con un ángulo de 45°.

- Ejercicios:

- Ejercicio de recobro con palas: Realizar el recobro con palas de forma controlada para trabajar la extensión del brazo y la correcta alineación del hombro durante la salida del agua (Maglisho, 2003).

- Recobro con enfoque en hombros: Practicar el recobro sin palas, concentrándose en la alineación del hombro y la extensión del brazo, manteniendo el ángulo correcto al salir del agua (Cancela, 2008).

- Ejercicio de simulación de recobro: Practicar el movimiento de recobro con movimientos lentos fuera del agua para visualizar y corregir la alineación del hombro (Coulsiman, 2011).

6. Sincronización y Respiración (posición hidrodinámica y coordinación de piernas y brazos)

- Problema: Algunos nadadores no tienen la rotación sincronizada y la respiración fuera de tiempo.

- Ejercicios:

- Respiración con cuenta de 3 brazadas: Practicar la respiración cada tres brazadas para lograr mejor sincronización y evitar la rotación incorrecta (Maglisho, 2003).

- Patada de espalda con snorkel y respiración controlada: Realizar patadas con snorkel para concentrarse en la correcta respiración y el mantenimiento de una buena posición hidrodinámica (Cancela, 2008).

- Entrenamiento con patrón respiratorio: Hacer prácticas de respiración con patrones controlados en los entrenamientos, integrando respiraciones de diferentes tiempos en los ciclos de brazada (Coulsiman, 2011).

VII. Discusión

El análisis de la posición del cuerpo en el agua entre nadadores de 11 a 16 años, tanto hombres como mujeres, permite identificar patrones importantes que afectan el rendimiento y la eficiencia durante la natación. Los resultados obtenidos en este estudio, centrado en el análisis biomecánico de los estilos crol y espalda en nadadores juveniles, se contrastan con los antecedentes y bases teóricas disponibles. Este análisis permite reflexionar sobre los avances técnicos observados y las áreas de mejora necesarias en los nadadores evaluados, respaldando las interpretaciones con referencias fundamentadas en la literatura.

Estilo Crol

1. Posición del cuerpo

La mayoría de los nadadores evaluados mantuvo una posición horizontal y alineada, lo cual concuerda con Salazar (2018), quien destacó que una adecuada alineación corporal favorece la hidrodinámica, minimizando la resistencia frontal y optimizando el rendimiento. Sin embargo, en algunos nadadores se observaron elevaciones de la cabeza y movimientos ascendentes y descendentes de las caderas, factores también identificados por López (2002) como errores que afectan la estabilidad y eficiencia del nado. Desde un enfoque teórico, Maglischo (2009) enfatiza que la posición horizontal del cuerpo es crucial para mantener un flujo constante y uniforme, evitando alteraciones en el desplazamiento.

2. Movimiento de las piernas

La extensión de los tobillos observada en la mayoría de los participantes es consistente con las observaciones de Benavides y Maureira (2020), quienes resaltaron que este factor contribuye a una mayor eficiencia propulsiva. Sin embargo, los casos donde los pies salían del agua reflejan una técnica inadecuada, también mencionada por López (2002), quien señaló que este error genera mayor resistencia y limita la continuidad del movimiento. Maglischo (2009) también señala que el batido constante y coordinado de las piernas, con tobillos relajados y extendidos, es esencial para minimizar las interrupciones en el flujo propulsivo.

3. Acción de los brazos

Una proporción significativa de los nadadores demostró una entrada de mano adecuada en el eje del cuerpo, resultado que coincide con Salazar (2018), quien afirmó que este gesto es fundamental para evitar desviaciones y optimizar la trayectoria. No obstante, algunos nadadores presentaron movimientos de la mano hacia afuera durante la fase de agarre, un problema también identificado por López (2002) como una causa de menor eficiencia en la propulsión. Desde el enfoque teórico, Maglischo (2009) destaca que la acción de los brazos debe ser continua, con movimientos sincronizados que permitan mantener una propulsión constante y minimizar las interrupciones.

4. Sincronización y respiración

La mayoría de los nadadores demostró una sincronización adecuada entre brazos y piernas, lo cual coincide con Oviedo, Bueno y Munguía (2015), quienes subrayaron que esta coordinación es clave para mantener la fluidez y el equilibrio durante el nado. Sin embargo, se observaron casos de rotación fuera de tiempo en la respiración, un problema también identificado por Mejía y Castillo (2014), quienes destacaron que este error interfiere con la fluidez del movimiento y aumenta la resistencia. Teóricamente,

Counsilman (1997) explica que una respiración rítmica y bien sincronizada permite al nadador mantener su alineación corporal y minimizar las interrupciones en la brazada.

Estilo Espalda

1. Posición del cuerpo

Aunque predominó la posición horizontal adecuada, algunos nadadores no lograron mantener una alineación adecuada de las caderas durante ciertos momentos de la brazada, un problema también identificado por Mejía y Castillo (2014). La literatura teórica, como la de Counsilman (1997), explica que una postura hidrodinámica horizontal reduce significativamente la resistencia y aumenta la propulsión.

2. Movimiento de las piernas

Si bien la extensión de las piernas fue adecuada en la mayoría de los casos, algunos nadadores no completaron la fase ascendente del batido. Mejía y Castillo (2014) también encontraron que la falta de extensión completa reduce la efectividad del movimiento propulsivo. Teóricamente, Maglischo (2009) destaca que un batido de piernas continuo y coordinado con los movimientos del tronco y los brazos es determinante para mantener la estabilidad y la velocidad del nadador.

3. Acción de los brazos

La entrada de mano en el eje del cuerpo fue adecuada en la mayoría de los casos, coincidiendo con los resultados de Mejía y Castillo (2014), quienes destacaron que este factor mejora la sincronización y la eficiencia general. Sin embargo, algunos participantes no lograron una sincronización efectiva entre el agarre de una mano y el empuje de la otra, lo que afecta la continuidad del movimiento. Counsilman (1997) y Maglischo (2009)

enfatan que la coordinación adecuada entre ambas fases de la brazada es fundamental para maximizar la fuerza propulsiva y mantener un ritmo constante.

4. Sincronización y respiración

La mayoría de los nadadores demostró una sincronización adecuada entre brazos y piernas, lo cual coincide con Oviedo, Bueno y Munguía (2015), quienes subrayaron que esta coordinación es clave para mantener la fluidez y el equilibrio durante el nado. Sin embargo, se observaron casos de rotación fuera de tiempo en la respiración, un problema también identificado por Mejía y Castillo (2014), quienes destacaron que este error interfiere con la fluidez del movimiento y aumenta la resistencia. Teóricamente, Counsilman (1997) explica que una respiración rítmica y bien sincronizada permite al nadador mantener su alineación corporal y minimizar las interrupciones en la brazada.

Los resultados obtenidos en este estudio presentan coincidencias significativas con los antecedentes revisados y están respaldados por los fundamentos teóricos. La mayoría de los nadadores demostró técnicas consistentes con las mejores prácticas descritas en la literatura, aunque también se identificaron errores recurrentes que afectan la eficiencia y el rendimiento. Estos hallazgos subrayan la necesidad de intervenciones correctivas específicas, basadas en los principios biomecánicos y en las estrategias propuestas por los estudios revisados.

VIII. Conclusiones

▪ Conclusiones estilo Crol

1. **Posición Hidrodinámica:** La mayoría de los nadadores estudiados (10 hombres y 11 mujeres) mantiene una adecuada posición hidrodinámica y orientación de la cabeza durante la respiración, lo que sugiere un buen control técnico en este aspecto crucial para el rendimiento en el agua.
2. **Sincronización en la Respiración:** Sin embargo, se identificó que un hombre y una mujer presentan una rotación fuera de tiempo durante la respiración, lo que puede afectar negativamente su alineación corporal y la eficiencia de sus movimientos.
3. **Coordinación de Movimientos:** La buena coordinación observada entre el batido de piernas y la acción de brazos en 12 hombres y 12 mujeres indica un nivel de técnica adecuado, lo que es fundamental para maximizar la propulsión y minimizar la resistencia.

Conclusiones estilo espalda

1. **Posición Hidrodinámica:** La mayoría de los nadadores estudiados, tanto hombres como mujeres, lograron mantener una buena posición hidrodinámica y orientación correcta de la cabeza durante la respiración, lo que sugiere un adecuado entendimiento de la técnica esencial para reducir la resistencia en el agua.
2. **Desincronización en la Rotación:** Se observó que un número significativo de nadadores presentó desincronización en la rotación durante la respiración, lo que puede afectar la eficiencia del nado. Este hallazgo destaca la necesidad de enfocarse en la coordinación temporal entre la acción de los brazos y la rotación del cuerpo.

3. **Coordinación de Movimientos:** La mayoría de los participantes mostró buena coordinación entre el batido de piernas y la acción de los brazos, lo que es crucial para optimizar la propulsión y el rendimiento general en el estilo espalda.

IX. Recomendaciones

❖ Recomendaciones Estilo Crol

1. **Entrenamiento en Técnica de Respiración:** Se recomienda implementar sesiones de entrenamiento específicas que se enfoquen en la sincronización de la respiración y la rotación, especialmente para aquellos nadadores que muestran dificultades en este aspecto. Ejercicios de respiración en diferentes posiciones y velocidades pueden ser útiles para mejorar esta habilidad.
2. **Monitoreo y Retroalimentación Continua:** Los entrenadores deben proporcionar retroalimentación constante sobre la técnica de los nadadores, enfocándose en la posición hidrodinámica y la alineación de la cabeza. La utilización de videos para el análisis de la técnica puede facilitar la identificación de errores y la corrección de movimientos ineficientes.
3. **Refuerzo de la Coordinación:** Se sugiere incluir ejercicios que fomenten la coordinación entre el batido de piernas y los movimientos de brazos en la rutina de entrenamiento. Esto puede incluir prácticas de brazada con énfasis en el timing adecuado y la simetría en la acción de los brazos y las piernas.
4. **Atención Individualizada:** Se debe prestar atención individualizada a los nadadores que presentan dificultades en la sincronización o en la técnica de respiración, proporcionando ejercicios adaptados a sus necesidades específicas para mejorar su rendimiento.

Recomendaciones estilo Espalda

1. **Entrenamiento en Técnica de Respiración:** Se recomienda implementar sesiones específicas de entrenamiento centradas en la técnica de respiración y la rotación del cuerpo. Ejercicios que simulen situaciones de nado pueden ayudar a los nadadores a desarrollar una mejor sincronización.
2. **Análisis de Video:** El uso de análisis de video puede ser beneficioso para los nadadores, permitiéndoles visualizar su técnica en tiempo real y realizar ajustes en su posición y movimiento.
3. **Enfoque en la Coordinación:** Es fundamental integrar ejercicios que refuercen la coordinación entre las extremidades, como ejercicios en pareja o con dispositivos de flotación, que pueden mejorar la relación entre el batido de piernas y la acción de las manos.
4. **Evaluaciones Regulares:** Realizar evaluaciones regulares del rendimiento en la técnica del estilo espalda puede ayudar a identificar áreas de mejora continua, asegurando que los nadadores mantengan un enfoque en el desarrollo de habilidades específicas.
5. **Sesiones de Feedback:** Incluir sesiones de retroalimentación donde los entrenadores puedan proporcionar comentarios constructivos sobre la técnica de los nadadores, así como facilitar el aprendizaje entre pares.

Referencias

- Abraldes. (2011). *Formación y evaluación en observación de las técnicas de natación*.
Obtenido de <https://www.um.es/ms-sport/Natacion/index.html>
- Aravena, L., Bravo, M., Suazo, J., & Tapia, M. (2012). Mediciones de la potencia muscular de las extremidades inferiores en los estudiantes que practican deportes colectivos de la educación superior en la plataforma de salto. Chile.
- Arroyo, A. (2018). Guía elemental de la biomecánica, para el desarrollo del tren inferior, en la salida del estilo libre, de la natación. Machala, Ecuador.
- Benavides, L., & Maureira, H. (2020). Efectos del entrenamiento de balance sobre las características cinemáticas de la batida de crol en nadadores juveniles. *Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 2-6.
- Brown, R. (2012). *Swimming: Technique and training. Coaching Books*.
- Calderon, Y. (2019). Ejercicios de velocidad e influencia en el dribbling del mini basketbol en alumnos del primer grado de la I.E. Manuel Gonzales Prada de Pichanaki. Huancayo, Peru.
- Canaza, Y. (2013). Importancia de la técnica de salida en la práctica de natación del estilo crol en los alumnos del primer grado de la I.E.S.P. James Balwin - Puno del 2012. Puno, Puno, Perú.
- Cancela, J. (2013). *Tratado de natación: De la iniciación al perfeccionamiento*. España: Paidotribo.
- Castro, B. (2018). Realacion entre el nivel de rendimiento en 50 y 100 metros, con el porcentaje de grasa, en deportistas nadadores velocistas de alta competencia en club internacional, Arequipa 2015-2016. Arequipa, Perú.
- Colwin, C. (2002). *Breakthrough Swimming*. Human Kinetics.
- Counsilman, J. (1997). *The Science of Swimming*. New York: Martins Press .
- Educagratis. (2017). Obtenido de <http://educagratis.cl/moodle/course/view.php?id=635>
- González, E. (2013). El efecto de entrenamiento Anselmi en el desarrollo de potencia y velocidad en jugadores juveniles de básquetbol. Mexico.
- Gutiérrez, M. (2011). *Biomecánica Deportiva*. Sintesis.
- Hay, J. (2003). *La biomecánica de las técnicas deportivas*. Prentice Hall.
- Hay, J., & Guimaraes, A. (1983). A Quantitative Look at Swimming. *Swimming Technique*.
- Heredia, J., Chiroso, I., Roldán, J., & Chiroso, L. (2009). Estudio comparativo de la capacidad de realizar sprints repetidos entre jugadores de balonmano y baloncesto amateurs y profesionales. España.

- Hernández Sampieri, C., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Herrera, T., Valenzuela, E., Tromben, C., & Peña, E. (2012). El Calentamiento como Medio de Potenciación Post Activación en el Salto Horizontal sin Impulso de un Equipo de Básquetbol Femenino Escolar. Chile.
- Hollander, A., Strass, D., & Troup, J. (1996). *Biomechanics and Medicine in Swimming VII*. London: Routledge.
- Hollander, A.P.; De Groot, G.; Van Ingen Schenau, G. J. (1988). *Contribución de las piernas a la propulsión en la natación crol*. Human Kineticks Books.
- Huaycha, A. E. (2017). Estrategias De Enseñanza En El Aprendizaje De La Natación En El Estilo De Nado Crol, En Estudiantes Del Segundo Grado A De Secundaria De La Institucion Educativa Corazon De Jesus- Ayacucho 2015. Ayauchu, Huamanga, Perú.
- Huter-Becker, A., Schewe, H., & Heipertz, W. (2006). *Fisiología y teoría del entrenamiento*. Badalona: Paidotribo.
- Jaime. (27 de junio de 2019). Capacidades físicas básicas.
- Johnson, L. (2005). *Biomecanica de la natación* . Academic Press.
- Latt, E., Jürimäe, J., Mäestu, J., Purge, P., Rämson, R., Halijaste, K., . . . Jürimäe, T. (2010). Indicadores Fisiológicos, Biomecánicos y Antropométricos del Rendimiento del Esprint de Natación en Nadadores Adolescentes. *G-SE*.
- Lopez, G. (2002). Influencia de las modificaciones producidas por la ejecución de variaciones técnicas sobre los factores biomecánicos del estilo crol en natación. Granada, España: Granada.
- López, J., & Fernández, A. (2006). *Fisiología del ejercicio*. Madrid: MÉDICA PANAMERICANA.
- Maglischo, E. (2009). *Tecnica entrenamiento y competicion*. Badalona: Paidotribo.
- Maltran, A. (1 de diciembre de 2023). *Triatlónweb*. Obtenido de https://www.competicion.com/entrenamiento/natacion/el-crol-por-dentro-la-posicion-en-las-fases-de-agarre-y-tiron_17708_102.html
- Mamani, R. (15 de Noviembre de 2019). Análisis biomecánica de la técnica estilo crol en la natación a los estudiantes de decimo semestre de Educación Física de la UNA Puno. Puno, Perú.
- Martinez, M. (2019). Programa de ejercicios para mejorar la ejecución técnica de la brazada en los nadadores del estilo espalda de 12 - 14 años. Ecuador.
- Mejía, B., & Castillo, D. (2014). La aplicacion del entrenamiento en el desarrollo y perfeccionamiento de la técnica del estilo libre y espalda de los nadadores pre juveniles de la seleccion de federacion deportiva provincial de Loja año 2014. Loja, Ecuador.

- Navarro, F. (2003). *La Natación: Fundamentos y Técnicas*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Navarro, V. (2007). En Recuerdo Del Dr. James “Doc” Counsilman. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 2.
- Oblitas, F., & Pereira, L. (27 de Noviembre de 2019). Guía metodológica y su influencia en la mejora de la enseñanza de la natación de los estudiantes del 1ro de secundaria de la IEP Arco Iris del distrito de San Sebastián - Cusco. Arequipa, Perú.
- Oviedo, M. B. (2015). Bioenergética, biomecánica y antropometría como determinantes del rendimiento en natación. *Movimiento Humano*, 11-23.
- Oviedo, M., Bueno, J., & Munguia, D. (2015). *RACO*.
- Pino, S., & Vega, Y. (2015). Análisis técnico del estilo de nado crol. 41-46.
- Prins, J., & Muraki, S. (1994). Intra-Cyclic Speed Fluctuations during Arm Stroke in Swimming. *Journal of Biomechanics*.
- Rivas, M., & Sánchez, E. (2013). Furbol. Entrenamiento actual de la condición física del futbolista. *MHSalud*, 1-131.
- Salome, J., & Vásquez, N. (2011). Ejercicios de velocidad para desarrollar el dribling en el básquetbol en alumnas del primer grado de secundaria de la institución educativa Nuestra Señora del Rosario de Huancayo. Huancayo, Junin, Peru.
- Sanders, R. (2000). The Relationship of Stroke Characteristics to Performance in Freestyle Swimming. *Journal of Sports Sciences*.
- Schleihauf, R. (1979). *Natación III*. University Park Press.
- Stuart, W. (2012). Biomecánica aplicada al deporte. *efdeportes.com*.
- Tur, G., & Mörtl, N. (2022). *Mecanica y Lesiones en los Estilo Crawl y Espalda*. Mar del Plata, Argentina: Universidad FASTA. Facultad de Ciencias Médicas.
- Universidad de Colima. (2021).
- Vallejo, C. (2002). Desarrollo de la condición física y sus efectos sobre el rendimiento físico y la composición corporal de niños futbolistas. Barcelona, España.
- Williams, D. (2008). *Competitive Swimming*. Prensa universitaria.
- Zapata. (2018). Metodología de la enseñanza aprendizaje de la natacion estilo crol. Perú.

Anexo 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA
Errores frecuentes y propuestas de corrección en los estilos crol y espalda en nadadores infantiles de una academia de natación de Lima, año 2023

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA	INSTRUMENTOS
Problema general: ¿Cuáles son los errores más frecuentes en nadadores de los estilos crol y espalda de una academia de natación de Lima, año 2023? Problemas específicos ¿Cuáles son los errores más frecuentes en nadadores del estilo crol de una academia de natación de Lima? ¿Cuáles son los errores más frecuentes en nadadores del estilo espalda de una academia de natación de Lima?	Objetivo general: Determinar los errores más frecuentes que se producen en nadadores de los estilos crol y espalda de una academia de natación de Lima Objetivos Específicos: Evaluar a los nadadores del estilo crol para establecer los errores más frecuentes de una academia de Lima Evaluar a los nadadores del estilo espalda para establecer los errores más frecuentes de una academia de Lima	Hipótesis general Los errores más frecuentes son los de la posición del cuerpo para el estilo crol y espalda Hipótesis específicas: -Los errores más frecuentes son los de posición del cuerpo en el estilo crol -Los errores más frecuentes son los de posición del cuerpo del estilo espalda	• Errores del estilo Crol • Errores del estilo Espalda	ESTILO CROL Posición del cuerpo Movimiento de las piernas Movimiento de los brazos Sincronización y espiración ESTILO ESPALDA Posición del cuerpo Movimiento de las piernas Movimiento de los brazos Tracción Sincronización y respiración	Enfoque: Cuantitativo Tipo: Descriptivo Diseño: • Transversal • Correlacional	Nadadores infantiles pertenecientes a YMCA-PERU	• Análisis biomecánico de natación del estilo crol • Cámara go pro • Software kinovea • Stickers reflectivo • Tripode

--	--	--	--	--	--	--	--

Anexo 2

EVALUACION TÉCNICA DEL ESTILO CROL			
Nadador.....			
Fecha..... Lugar.....			
Observador.....			
Medios utilizados.....			
POSICION DEL CUERPO	SI	NO	
Posición horizontal y plana sobre el agua			
Sin elevación de la cabeza			
Sin movimientos arriba-abajo de las caderas			
MOVIMIENTO DE LAS PIERNAS	SI	NO	
Tobillos extendidos			
Los pies y rodillas salen del agua			
La pierna termina su extensión al final de la fase descendente			
Separación lateral de las piernas			
MOVIMIENTO DE LOS BRAZOS	SI	NO	
La mano entra con el codo alto frente al hombro			
La mano entra en el eje del cuerpo y la línea de prolongación del hombro			
Cuando una mano agarra la otra está en el empuje			
La mano realiza un movimiento hacia fuera			
El codo alcanza su máxima extensión (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 siempre va 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			
En el estilo de dos tiempos, cuando entra la mano derecha el pie izquierdo está descendido			
SINCRONIZACION Y RESPIRACION	SI	NO	
Posición/orientación correcta de la cabeza en la respiración			
Sin rotación fuera de tiempo			
Coordinación correcta entre el batido de piernas y la acción de las manos			

EVALUACION TÉCNICA DEL ESTILO ESPALDA			
Nadador.....			
Fecha..... Lugar.....			
Observador.....			
Medios utilizados.....			
POSICION DEL CUERPO	SI	NO	
Posición horizontal es la fase más propulsora			
Caderas altas en la primera patada, brazos delante			
Cadera cerca de la superficie en la segunda patada			
MOVIMIENTO DE LAS PIERNAS	SI	NO	
Tobillos extendidos			
Los pies y rodillas salen del agua			
La pierna termina su extensión al final de la fase ascendente			
Separación lateral de las piernas			
MOVIMIENTO DE LOS BRAZOS	SI	NO	
El brazo entra extendido con la palma de la mano mirando hacia fuera			
La mano entra en el eje del cuerpo y la línea de prolongación del hombro			
Cuando una mano agarra la otra empuja			
TRACCION	SI	No	
El brazo se flexiona extendido con el codo hacia el fondo			
La mano se dirige hacia los pies, hacia el muslo, y finalmente hacia abajo extendido el brazo			
La máxima flexión del codo se realiza cuando la mano pasa bajo el plano de los hombros			
RECOBRO	SI	NO	
El brazo sale del agua extendida, la mano relajada			
El hombro sale del agua con un ángulo de 45°			
El brazo recobra 90° en relación con el hombro			
SINCRONIZACION Y RESPIRACION	SI	NO	
Posición/orientación correcta de la cabeza en la respiración			
Rotación fuera de tiempo			
Coordinación correcta entre el batido de piernas y la acción de las manos			
Se observa separación lateral de piernas			

Fotografías



