

**REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL**

***El entrenamiento de fuerza aplicado para la modificación de la composición corporal y el rendimiento deportivo. Estudio de caso de waterpolista U-18***

**Autor: Diego Delfín Casas Manríquez**

**Tesis presentada para obtener el título de:  
Licenciado en Cultura Física y Deporte**

**Nombre del asesor:**

**Julio César Ruciles Cervantes**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación "Dr. Silvio Zavala" que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo "Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada", se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.





Facultad de Cultura Física y Deporte

TESIS

Que para obtener el título de  
Licenciado en Cultura Física y Deporte

Presenta

Diego Delfín Casas Manríquez

Tema:

**“El entrenamiento de fuerza aplicado para la modificación  
de la composición corporal y el rendimiento deportivo.  
Estudio de caso de waterpolista U-18”.**

Asesor

M. C. Julio César Ruciles Cervantes

RVOE: Acuerdo LIC091111

CLAVE 16PSU05153

MORELIA MICHOACAN, Enero del 2019

# Índice General

1	Índice General: .....	1
2	Introducción: .....	4
3	Fundamentos de investigación .....	5
3.1	Planteamiento de problema: .....	5
3.2	Pregunta de investigación .....	5
3.3	Objetivo general: .....	5
3.3.1	Control del proceso de entrenamiento: .....	5
3.4	Justificación: .....	6
4	Marco de sustento .....	6
4.1	Objetivos específicos: .....	6
4.1.1	Medición del rendimiento juvenil: .....	6
4.1.2	Intervención teórico-práctica en el marco específico del caso: .....	7
4.2	Marco Teórico: .....	7
4.2.1	Waterpolo: .....	7
4.2.2	Historia: .....	7
4.2.3	Características de juego: .....	12
4.2.4	Características del juego en México: .....	17
4.2.5	Factores externos al entrenamiento: .....	21
4.2.6	Herramientas y medios para el entrenamiento: .....	24
4.2.7	Aspectos propios del universo de intervención: .....	25
4.3	Marco de referencias: .....	26
4.3.1	Estudios de cambios en la composición corporal en deportistas juveniles: .....	26
4.3.2	Antecedentes antropométricos del waterpolista U17: .....	27
4.4	Marco conceptual: .....	29
5	Desarrollo metodológico: .....	30
5.1	Método que se pretende desarrollar: .....	30
5.1.1	Argumentos teóricos del desarrollo de la intervención: .....	31
5.2	Proceso de investigación que se va a desarrollar: .....	43
5.2.1	Universo: .....	45

5.2.2	Muestra: .....	48
6	Resultados: .....	57
6.1	Exposición de resultados: .....	57
6.1.1	Primera estadística: .....	58
6.1.2	Registro de componentes antropométricos: .....	59
6.1.3	Resumen global de escalas por semana: .....	62
6.1.4	Segunda estadística. ....	63
6.1.5	Resumen de resultados en competición: .....	66
6.2	Discusión de resultados: .....	66
6.2.1	Comparación y discusión de resultados en cuanto a antropometría. ....	67
6.2.2	Comparación y discusión de resultados en cuanto a somato carta... ..	69
6.2.3	Resultados en cuanto a escalas y su posible relación: .....	74
7	Conclusiones: .....	75
7.1	Paradigmas en torno al proceso de entrenamiento: .....	75
7.2	Nutrición y entrenamiento como mancuerna básica en el rendimiento: ... ..	76
7.3	Composición corporal en rendimiento deportivo: .....	76
7.4	Entrenamiento de fuerza: .....	77
7.5	Entrenamiento de fuerza en el waterpolo: .....	78
7.6	Entrenamiento interválico en el waterpolo: .....	78
7.7	Entrenamiento concurrente en el waterpolo: .....	79
7.8	Modelos de periodización en el entrenamiento actual: .....	79
7.9	Respuestas a preguntas de investigación: .....	80
7.10	Contraste de resultados y la hipótesis de investigación: .....	80
7.11	Hallazgos relevantes .....	81
7.12	Futuras líneas de investigación: .....	82
8	Bibliografía: .....	84
9	Anexos: .....	89

Introducción.

El waterpolo es el primer deporte de conjunto que se integró al programa olímpico, debutando en las olimpiadas de París 1900. Este se caracteriza por su constante lucha contra el contrincante, así como y diferenciándolo de los demás deportes de conjunto con el medio (agua). Donde aparte de estar en dicha lucha se llevan a cabo gran número de cambios de ritmo y dirección, pases y tiros. Los cuales van implícitos en la dinámica y naturaleza misma del juego.

El waterpolo es un deporte que guarda similitud con él han disciplinas como el handball donde prioriza la fuerza (Gorostiaga, 1999), las acciones con un alto grado de producción de potencia (González-Badillo J. &, 2002) y la dinámica con una intensidad de nado intermitente media-alta (Van der Wende, 2005).

Así mismos factores como el peso y talla influyen en la mayoría de los deportes de conjunto (Norton K. y., 2001). Además, características antropométricas como el porcentaje de masa libre de grasa, tejido adiposo sub cutáneo y su distribución son determinantes en el rendimiento en los deportes de conjunto (Frenkl, 2001).

Se sabe que las variaciones en componentes como la talla y dimensiones óseas son más influenciadas por factores genéticos, que los que resultan de las diferencias meramente ambientales (Johnston, 1995). Que dentro de los factores ambientales se tiene bien reconocido a la práctica deportiva y el resultante del entrenamiento crónico. Este último dependiendo de las necesidades técnicas, tácticas y condicionales tendrá, unos objetivos y direcciones particulares.

Estas direcciones y objetivos propios del entrenamiento serán condicionantes y determinantes para la disciplina deportiva específica (Forteza de la Rosa, 1999), los cuales afectarán directamente parámetros: Fisiológicos, Bioquímicos y Estructurales. Estos tienen una relación directa en la composición corporal del atleta.

Sin embargo, el poder llevar a cabo una estructura de entrenamiento predeterminada se vuelve cada vez más complicado en el deporte actual, esto exige

al profesional de la actividad física y deporte una respuesta justificada, contextualizada y eficaz para generar un proceso de entrenamiento ideal.

Ante esto y ajustándonos al contexto de intervención, se priorizo el entrenamiento de fuerza basado en la velocidad de ejecución y acciones interválicas, esto complementándose con datos propios del deportista, pretende ser una intervención precisa ante este caso.

#### Fundamentos de investigación

##### Planteamiento de problema.

En el deporte de competición, hoy en día la preparación se ve mayor mente influenciada por la necesidad constante de competición, esto aunado a las necesidades escolares y sociales del atleta juvenil. El tratar de generar un proceso de desarrollo deportivo eficaz, cada vez se vuelve un reto más grande para el profesional de la actividad física y el deporte, y una tarea casi a siegas.

Poder reconocer, ordenar, prescribir, ajustar y controlar fiablemente la carga de entrenamiento en el deporte de competición juvenil es un paradigma cada vez más común.

##### Pregunta de investigación

¿Puede el profesional de la actividad física y el deporte generar mediante la evidencia, leyes y principios en torno al entrenamiento un programa propio, contextualizado y ajustado al contexto y atleta una metodología eficaz para llevar a cabo un proceso de entrenamiento en el waterpolo juvenil?

##### Objetivo general:

Desarrollar un marco de intervención, medición y control del desarrollo de rendimiento en un waterpolista juvenil de 16 años fundamentado en entrenamiento de la fuerza y su posible efecto biológico y tangible.

##### Control del proceso de entrenamiento:

- Intentar controlar el carácter del esfuerzo de la carga teórica propuesta y la biológica a lo largo de los diversos ejercicios, tareas, sesiones, semanas, etc.

- Buscar marcadores fiables para poder determinar el carácter de esfuerzo y proceso del deportista.
- Modular en pro de las necesidades del deportista, entrenador y competencia la relación carga-recuperación-rendimiento.
- Tener registro de los diversos datos cuantitativos y cualitativos para su subsecuente interpretación.
- Poder comprobar o desaprobado la hipótesis propuesta en este caso.
- Fundamentar la intervención y practica del profesional de la cultura física.

#### Justificación:

El rendimiento deportivo es uno de los grandes contextos en los que se debe de desenvolver el profesional de la Cultura Física y Deporte.

No obstante, dicho término no es un fin como tal si no una manifestación, que se expresa mediante una serie de variantes y en contextos diversos. Comprendiendo esto dicho profesional tendrá que ser capaz de identificar, evaluar, controlar y prescribir dichas variantes de manera eficaz y mediante el medio más directo dentro de las limitaciones de cada una.

Es por eso que llevar el conocimiento y la estructura teórica a lo práctico y sobre todo en un individuo representa un reto que deberá de afrontar e intervenir de la mejor manera para poder desarrollarse dentro de su propio quehacer profesional.

#### Marco de sustento

#### Objetivos específicos:

#### Medición del rendimiento juvenil:

- Utilizar herramientas de medición del rendimiento establecidas y fiables como la antropometría, velocidad de ejecución y percepción subjetiva de la velocidad y esfuerzo para el registro, control e interpretación del proceso de intervención.
- Encontrar parámetros de referencia extrapolables y fiables en torno al perfil antropométrico del waterpolista juvenil de 16 años.

- Comparar y ubicar áreas de mejora ante estos parámetros de referencia.
- Aportar datos que contribuyan a la descripción cualitativa y cuantitativa del proceso de intervención.

Intervención teórico-práctica en el marco específico del caso:

- Poner en práctica conocimientos adquiridos a lo largo de la formación de grado.
- Aplicar estímulos precisos ante una necesidad metabólica, técnica, condicional y biológica específica de la disciplina del waterpolo.
- Desarrollar en rendimiento deportivo del individuo, atendiendo necesidades y demandas concretas.
- Aprobar o cuestionar prácticas, métodos, técnicas e hipótesis establecida en torno a la periodización.
- Dar claridad en cuanto al quehacer profesional del graduado en cultura física y deporte, en torno al waterpolo en deportistas juveniles.
- Mejorar el rendimiento del deportista, priorizando la salud, su proceso de maduración, desarrollo y su rendimiento académico.
- Ofrecer un servicio eficiente y eficaz ante el caso concreto planteado.
- Poner en práctica los contenidos ofertados dentro del grado en Cultura Física y Deporte.

Marco Teórico.

Waterpolo.

El waterpolo es una disciplina deportiva de oposición-cooperación de equipos de siete integrantes en juego con un posible de hasta 13, donde la disciplina se practica en un medio acuático, con el fin de meter goles en la portería contraria.

Historia.

Existe poca documentación sobre los orígenes del waterpolo. Sin embargo, sabemos que el término "polo" es la pronunciación india de la palabra "pulu," que significa pelota. Por otro lado, el nombre era en realidad utilizado en un entretenimiento para el público durante las largas competencias de natación o las galas, que consistía en dos equipos montados sobre barriles de madera con cabeza

de caballo. Estos eran manejados por remos y utilizaban una pelota para convertir los goles, de manera similar al polo tradicional.

Lo que se en realidad, son indicios de que este nació en Inglaterra entre 1869 y 1870.

A lo que (Lewin, 1983) asegura que el primer juego de polo acuático tiene lugar en Glasgow en 1869.

En sus orígenes se lo denominó de muy diferentes formas tales como “football in the wáter” o “aquatic polo”. Durante casi 20 años no existieron normas para jugarlo, los primeros practicantes de este deporte formaban equipos de siete, diez e incluso hasta 20 jugadores.

El deporte que dio lugar al waterpolo actual se asemejaba en sus comienzos al rugby, pero jugado en ríos y lagos, y el objetivo era llevar la pelota al lado del oponente. No existían las porterías tal y como las conocemos, sino que había dos pequeñas balsas de borde bajo o en su defecto botes, en donde debían introducir la pelota para anotar. En 1869, una pelota de goma comenzó a reemplazar a la original, hecha con el estómago de un cerdo. Un año después, el London Swimming Club desarrolló reglas para que se pudiera practicar rugby en piscinas.

Al practicarse en piscinas, comenzó a tomarse a este deporte como una forma de romper con la monotonía de los largos entrenamientos de natación, rara vez se practicaban pases, pases largos o combinaciones. Cada jugador consideraba que su deber era el de marcar goles sin importarles la posición. El gol era válido cuando se colocaba el balón con dos manos en lo alto del extremo de la piscina. Uno de los trucos favoritos de los jugadores era colocar la pelota dentro de su bañador y sumergirse en el agua turbia (en el caso de ríos y lagos), apareciendo tan cerca de la portería como fuera posible. El jugador debía acercarse demasiado a la portería, el saltaba inesperadamente sobre el portero, al que se le permitía estar de pie en el borde.

Sin embargo, al tener un vacío en el reglamento los encuentros perderían poco a poco su sentido lúdico para así tomar un sentido más velico y competitivo como lo

dice (Lloret, 1998) y Baella (2002) donde los partidos llegaban a la rudeza innecesaria, hundimientos y golpes, ya que al ser un deporte practicado en el agua y arbitrado fuera de ella el contener dichas situaciones era casi imposible, de modo que después de la trifulca se llegaban a presentar casos de jugadores retirados inconscientes.

Poco apoco el deporte se fue esparciendo por países como Italia, Francia y España donde se le veía como una actividad recreacional de alternativa lúdica a la natación convencional.

Tiempo después las normas irían evolucionando donde se redujo el número de participantes por equipo a solamente diez, ya no se jugaba sobre barriles o algún objeto flotante y se incorporaba la técnica de la natación, así se pudo llevar cada vez más a diferentes espacios y piscinas para poder ser practicado en vez de muelles o lagos.

El primer reglamento oficial se elaboraría en Glasgow en 1877. (Lloret, 1994)

Simultáneamente a la práctica sin reglamento estructurado el deporte se iría esparciendo principalmente por países como Inglaterra, Gales, Irlanda, Escocia.

Desde finales de 1870 y mediados de 1880 se mantuvo este reglamento donde todavía no se introducían las porterías, por lo tanto, los porteros se ubicaban fuera del agua y en cada extremo.

El waterpolo y su práctica era cada vez más en Europa, por lo tanto y por las carencias que todavía había en el primer reglamento. Por lo cual en 1888 se convocó a una asamblea para desarrollar nuevas normas y comenzar con las primeras competiciones federadas.

De ahí se establecieron normas que hasta hoy en día representan de las más grandes características de este deporte "se creó el arco (que era una caja de diez pies por tres de alto), y se estableció que los jugadores no podían lanzar el balón apoyándose con uno o ambos pies en el fondo, sino que debían estar flotando o nadando, naciendo de este modo los lanzamientos de larga distancia." (González J. G., 2011)

Desde entonces él se empezaría a establecer como un deporte organizado, donde clubes lo incorporaban a sus disciplinas acuáticas como parte de su formación y es así como también se formaban las selecciones nacionales que eran conformadas por deportistas de los pocos clubes que había y que en su categoría mayor eran deportistas que pasaban de una especialización en natación al waterpolo.

En 1880 se juega el primer encuentro entre selecciones nacionales, entre Escocia e Inglaterra en Londres que culminaría con un marcador de 4 a 0 a favor de los escoceses. (González J. G., 2011)

A finales de 1880 el waterpolo llegaría al continente americano, donde USA sería la punta de lanza y John Robinson lo impartiría por primera vez en el Boston. (González J. G., 2011)

Sin embargo, con su gran divulgación en Estados Unidos, este deporte seguiría practicándose mediante tácticas y estrategias violentas, donde los jugadores harían uso de la violencia para sacar provecho del rival, por lo tanto, la "fuerza desmedida" era la predominante en cualquier acción del juego, lo que representaba una práctica ya poco lúdica para la población en general.

En 1889 el waterpolo llegaría a Hungría y los países balcánicos, (Jesus, 2006).

Y en 1890 llegaría a Bélgica, Austria. A Alemania, Francia y España llegaría en 1894 (González J. G., 2011).

En 1900 el waterpolo haría su debut como deporte de exhibición dentro de unas olimpiadas en los JJOO de París donde la Gran Bretaña ante Bélgica por un marcador de 7 a 2 (Lloret, 1998).

A partir de 1900 se crearon dos corrientes muy grandes en la práctica del waterpolo, el anglosajón en el cual se priorizaba la competencia sana y formativa, donde se empezaría a trabajar desde edades tempranas como una disciplina más que ayudara al desarrollo y a la salud de la población.

Con reglas bien establecidas y adecuadas a la competición técnico-táctica enriquecida por el componente físico.

Y el estilo americano, en el cual se seguía practicando con el componente físico y violento que mencionamos anteriormente.

Lo que causaría una discrepancia en la globalización de dicha práctica.

En 1908 se crearía la FINA (Federación Internacional de Natación) por sus siglas en ingles la cual integraría en ese momento al waterpolo en unas de sus cuatro disciplinas junto con la Natación, Nado Sincronizado y los Clavados.

Se unificaría un nuevo reglamento internacional que delimitaría las nuevas normas y espíritu del deporte, sin embargo, dicha dirección sería poco respetada.

Los países europeos seguirían perfeccionando la técnica y empezando a fundamentar la táctica del deporte, mientras que en América se seguiría practicando con un enfoque competitivo y violento.

En 1911 la FINA dictamina que las reglas y normas anglosajonas son las que deberían de regir el waterpolo a nivel mundial y que cualquier competición nacional, internacional, clasificatoria, etc.

Debería de efectuarse bajo estas reglas para tener el aval del máximo organismo que rige el waterpolo a nivel mundial la FINA.

A partir de este periodo y hasta a mediados de la década de los 50' el reglamento se respetaría, así como un estilo de juego tosco, pero ya no velico, donde se empezarían desarrollar tácticas que hoy en día son el común en un juego.

A partir de los 60's y con la expansión de la información, desarrollo de las telecomunicaciones y el llamado "Periodo científico del entrenamiento" los medios y métodos del entrenamiento del waterpolo se volverían más específicos y fundamentados, sin embargo y con el auge de la preparación física y técnica, países como Hungría y la antigua Yugoslavia mediante su hegemonía a nivel mundial y olímpico, afianzarían el biotipo ideal Meso-Endomorfo distal, con una talla mayor de

180 cm y peso a partir de los 90 kg, haciendo del deporte de elite aún más selectivo, ya que grandes grupos étnicos no cumplirían dichos estándares de tamaño y forma.

Es a partir de aquí se pudo dar una dirección hacia la "Elite" a nivel mundial donde la competencia y el desarrollo se ubicaba en Europa, las técnicas como el nado, el tiro y el pase se fueron perfeccionando paralelamente a la estabilización de parámetros de movimiento específicos y su potencialización.

Así mismo implementos como el balón de juego se modificó para su mejor manipulación y agarre, mediante el cambio a un caucho poroso que mejoraba la adherencia a la mano.

Esto desencadenó a un juego más técnico y rápido y no tan estático.

A partir de las olimpiadas de Montreal 1972 el waterpolo tendría un calendario más amplio de competencias con la incorporación en 1973 del campeonato del mundo.

En esta este momento el waterpolo femenino se practicaba de forma formativa y competitiva, alternativa a la natación clubes en España, Hungría y Rusia.

Se realizaban torneos locales principalmente y, entre clubes, sin embargo, la competencia a nivel internacional se realizaba con torneos por invitación y juegos amistosos esporádicos entre selecciones nacionales.

No es que hasta 1979 que el COI adecua que, de la copa del mundo de la FINA, tenga una clasificación en formato circuito internacional durante todo el año, donde hasta la fecha dicha clasificación de la copa mundial se da por continentes y sus correspondientes subdivisiones por ranking mundial.

Características de juego:

*Como deporte:*

Como tal el waterpolo se clasifica en los deportes de conjunto en la modalidad de oposición-cooperación, esto hará que sus características se asemejen a deportes de del mismo gremio como lo son:

-Es un deporte de conjunto de 5 jugadores en campo y hasta otros 6 en banca o de cambio.

- Cada equipo contara con una mitad exacta de campo de juego.
- Los equipos deberán de defender en su propio campo y así mismo atacar en campo contrario fundamentalmente para realizar un gol.
- Cada equipo deberá de llevar uniformes he indumentaria distintiva entre uno y otro equipo (Uniforme, traje de baño, gorro).
- Los jugadores siempre deberán de portar el gorro de su equipo de lo contrario se le pedirá salga de la acción en cancha para volver a identificarse.

*Reglamento:*

Como se ha mencionado reglamento se ha modificado, reestructurado y adecuado a las demandas y tendencias actuales del waterpolo ya que para que un deporte pueda tener una dinámica sobre la cual proponer cualquier interacción táctica, tiene que haber normas o reglas que lo condicionen, en este caso resumiremos las reglas más fundamentales dentro del waterpolo:

- Se encontraran dos jueces que controlan el partido estarán afuera y a los lados de la piscina.
- Ningún jugador podrá mantener contacto con el fondo de o laterales de la piscina, así como también propulsarse o tomar ventaja del rival con esto.
- Solo el portero podrá sujetar el balón con las dos manos.
- Las dimensiones de la piscina serán:
  - 25x25m para mujeres.
  - 30x25 para hombres.
- En la piscina se demarcan zonas para una ubicación correcta de los jugadores durante el juego, y para que los árbitros puedan aplicar las reglas de faltas y tiros, fuera de juego, y son;
  - Zona de 2 metros para el fuera de juego sin posesión activa del jugador del balón.
  - Zona de 5 metros para el tiro inmediato después de una falta y el punto donde se lanza el penalti

- Zona que determina la mitad del campo, 15 metros para los hombres y 12.5 mujeres.
- Cada equipo se distingue dentro del agua por el color de los gorros. Los colores suelen ser azul y blanco. Los porteros utilizan gorros de color rojo.
- Las clasificaciones de las faltas se distinguen en dos: Regulares y graves.
- Las faltas regulares permiten hasta la línea de 5 metros realizar un tiro directo, dentro de esa zona tendrá que realizar un pase.
- Las faltas graves ameritan expulsión del deportista con 30 segundos y dentro de los linderos de la portería rival un tiro penalti.
- La acumulación de tres expulsiones para un jugador en el mismo partido representa la suspensión en el encuentro
- Se pueden realizar los cambios que sean necesarios:
  - Durante tiempo efectivo de juego se realizará la sustitución en la zona preestablecida.
  - Durante tiempos muertos en cualquier parte del campo

Estas condicionaran la dinámica, para más información se puede consultar la página de la FINA y FMN

#### *Técnicas:*

El waterpolo al ser un deporte que se practica en una alberca se llevara a cabo mediante la acción de nado en situaciones y posturas diversas, sin embargo, la manipulación, dominio y control del balón lo realizara el tren superior en específico los brazos en sinergia con todo el cuerpo.

Por lo tanto y la constante interacción con el medio acuático y el contrincante demandara movimientos coordinados, rápidos y continuos:

- Nado: En el nado, encontramos diferencias notables en comparación del nado tradicional, ya que este se ejecutará sin googles o alguna protección en los ojos, con la conducción de balón o siempre con la atención a la dinámica del propio juego.

En el caso concreto de este se realizará con la cara arriba del ras del agua, en brazada y patada de crawl o dorso a velocidad y con brazada de crawl o dorso y patada de braza o pecho en un nado más técnico, pero a favor de los cambios de dirección y posición de nado a ataque-defensa y pase o tiro.

- Pases: El pase se realizará con la mano dominante, por encima del agua y con velocidad variable, donde principalmente se realizará siempre de frente, pero, sin embargo, lo que siempre estará en distintas posiciones y ángulos será el pateo, que proporcionará altura, estabilidad y movimiento para efectuar el pase de la mejor manera.
- Tiros: El tiro fundamental será el de frente, sin embargo, se saben, practican y entrenan otros tiros como:
  - De revés o espaldas.
  - De altura, vaselina o bombeado.
  - De muñeca, horizontal o sobre el nado.
  - Estos los veremos cómo recursos o auxiliares ante una situación específica, nos enfocaremos en el tiro de frente, el cual se caracteriza por ser un movimiento coordinado, fluido y rápido.

Para esto se debe de tener una consecución de movimientos:

- Adquisición de la posición vertical en relación al agua.
- Estabilización de la posición del pateo.
- Sujeción del balón, en posición del brazo sobre el agua para la ejecución del tiro
- Aumento en la cadencia del pateo.
- Elevación coordinada del torso y brazo para conseguir la mayor altura posible.
- Sinergia del torso, miembro superior contrario para generar un ambiente biomecánico óptimo para la manifestación de la fuerza máxima.

- Lanzamiento del balón empezando en una extensión de hombro para terminar con una flexión de muñeca.
- Reestabilización de la posición inicial de tiro en posición vertical.

#### *Tácticas:*

Comprendiendo la complejidad del deporte en general, la gran variedad de situaciones que determinan y condicionan el rendimiento y en los deportes de conjunto el abanico incontable de situaciones tácticas que se puedan presentar, llegaremos al entendido de que "La manifestación de una situación táctica dada será en si misma el reflejo de la forma físico-pisco-social optima del waterpolista. "

Dejando esto claro, entonces deberemos de darle el peso que tiene a los tipos de situaciones que se dan en el waterpolo, que a grandes rasgos y con su variante dada por las propias características del juego podrían variar:

#### **Situaciones tácticas en los deportes de conjunto:**

- Tácticas defensivas.
- Tácticas ofensivas.
- Situaciones especiales del juego (Expulsiones, Tiros de falta, Saques de banda, Saques de esquina, etc.)

#### **Situaciones tácticas condicionantes en el waterpolo:**

Estas situaciones y su presencia en el deporte "Condicionaran" el juego como tal, la evolución en la dinámica, estilo y tendencias del mismo harán que estas se afiancen, varíen o cambien a lo largo del tiempo:

- Ofensiva estática con y sin presión.
- Ofensiva dinámica con o sin cambio de parado.
- Defensiva con presión hombre a hombre.
- Defensiva sin presión cerrada o abierta.

-Tiro sobre bloqueo dinámico.

-Tiro sobre bloqueo estático.

### **Situaciones tácticas determinantes en el waterpolo:**

Estas al contrario de las condicionantes dictarán el éxito de uno u otro conjunto en el juego y por lo tanto y bajo la premisa anterior serán los parámetros de manifestación táctica por los cuales se podrá evaluar el rendimiento individual y en conjunto.

-Hombre de más ofensivo y defensivo.

-Tiro desde perímetro ofensivo y defensivo.

-Contraataque ofensivo y defensivo.

-Uno a uno sin intención de falta.

-Cobro de falta de 5 metros.

-Tiro penalti.

Desmenuzando un poco lo que encontramos cuando intentamos tocar el tema táctico en un deporte de conjunto y en específico dentro del waterpolo podemos detectar que el entrenamiento, la preparación física y por lo tanto la condición física se generará en torno de mejorar el componente táctico que como ya vimos es una consecuencia y no una manifestación aislada.

### **Características del juego en México:**

Si bien el deporte a nivel mundial se rige por los mismos reglamentos y categorías, se ha visto una gran diferencia en las dinámicas y estilos en América latina en comparación con países del mismo continente como lo son estados unidos de América y Canadá.

Así como los países europeos que son, sin miedo a equivocarme la punta de lanza del waterpolo a nivel mundial y la referencia en el proceso de desarrollo y entrenamiento para los practicantes de dicho deporte.

Ahora bien, y concentrándonos en México, y como se vio anteriormente se han conseguido logros importantes a nivel región, continental e incluso internacional y en J.J.O.O.

Dichos logros son, nada más que antecedentes de buenas generaciones, procesos estables y personalidades de valor que permitieron y dieron pie a un entorno favorable para dichos resultados.

Los cuales no se han podido replicar en una temporalidad constante, ya que, y a criterio de muchos el waterpolo en este país carece de una estructura de estado para el deporte a nivel general, y para el waterpolo a nivel federado por parte de la Federación Mexicana de Natación (FMN) que es el organismo que rige todos los deportes acuáticos tanto los que son parte del programa olímpico como los que no.

Ahora bien y enfocándonos en lo que el proceso de entrenamiento "Carece", será necesario entonces verlo desde el punto de vista multidisciplinar y multifactorial, conceptos en tendencia dentro de los profesionales del deporte en el país, los mismos que deberíamos de incluir dentro de nuestro quehacer competitivo desde hace tiempo.

Podemos reconocer que las metodologías y corrientes en el entrenamiento son siempre susceptibles a cambios con forme el deportista reaccione y evolucione mediante las cargas crónicas de entrenamiento.

Esto es en muchos de los entrenadores uno de los grandes paradigmas a los cuales se enfrentan día a día, ya sea por una respuesta adaptativa no heterogénea, un resultado no siempre fiable y un problema de tiempos y procesos que constantemente están influenciados por el universo del deportista y el entrenador.

Actualmente, en México y en el waterpolo no se tiene una corriente bien definida para el desarrollo deportivo, ya que en las competiciones regionales y nacionales

se distinguen equipos con estilos de juego diversos, tácticas no claras y cualidades físicas no establecidas.

Esto, sin lugar a duda representa un obstáculo para el desarrollo de nuestros conjuntos nacionales, ya que sin una línea de desarrollo clara (la que sea) será difícil reclutar jugadores con un nivel base homogéneo y edades similares para su desarrollo y perfeccionamiento.

Calendario de competencia:

Hoy por hoy, el waterpolo carece de un volumen de afición y practicantes que lo pueda llevar a ser un deporte reconocido, y estos dos factores influyen mucho en el deporte de alto rendimiento a nivel mundial.

Como mencionamos anteriormente el órgano encargado de regir y proponer un calendario de competencias en la FMN, la cual en sus estatutos solo lleva a cabo las siguientes competencias (<http://fmn.org.mx/>, 2019):

-Selectivos regionales.

-Selectivos Nacionales.

-Circuitos Nacionales.

Que, en el mejor de los casos, durante el año se llevaran a cabo, haciendo un total aproximado de 20 encuentros al año, un número por debajo de los encuentros que se necesitan para poder llevar un proceso de desarrollo óptimo para el deportista.

Es por esto que pocos años para acá se han creado torneos y ligas organizados por clubes o asociaciones externas para buscar el constante juego y el interés del público en general para el deporte, donde destacan la iniciativa de equipos como UNAM, CDMX, Jalisco y Baja California.

Quienes han tomado la batuta en expresar el descontento del waterpolo en general y buscan la mejora del nivel y regresar a esta disciplina a los focos internacionales nuevamente.

Personas cercanas al waterpolo en México y yo coincidimos que el nivel de competencia local e internacional se verá beneficiado por un calendario de competencias sólido y heterogéneo, donde se priorice la competencia bajo el desarrollo constante del juego.

Así como también al tener dicha arista cubierta, proporciona a los entrenadores un camino claro sobre el cual podrán desarrollar su proceso de entrenamiento con metas y objetivos de rendimiento a corto, mediano y largo plazo.

Características Morfo-Funcionales del waterpolista:

Es bien sabido hoy en día que el deporte es un gran factor para el cambio en la estructura y función del cuerpo, estos cambios se obtienen gracias a la práctica continua del ejercicio físico característico de cada deporte, así como, los factores externos al propio entrenamiento como lo son la alimentación, el descanso, el grupo técnico, la genética, las cualidades antropométricas, y el ambiente.

Estos dos puntos serán fundamentales y determinarán en gran medida estas características físicas y biológico-metabólicas del deporte en general y el waterpolo en particular:

Entrenamiento:

La influencia de este al cuerpo humano es importantísima y de gran peso, para esto debemos de reconocer variables que dentro del mismo serán más óptimas o eficientes para una u otra modalidad deportiva:

- Medio en que se desenvuelve.
- Necesidad de implementos externos y grado de dominio del mismo necesario para la práctica y competencia.
- Tipo de forma física necesaria para la práctica y competencia eficiente.
- Delimitación de diversas competencias físicas, técnicas y tácticas propias del deporte.

-Determinación de una cronología para la estructuración del entrenamiento y los componentes de la carga.

-Predominancia de una u otra dirección del entrenamiento en una unidad de entrenamiento mediada por el tiempo de la misma.

-Efectividad de los ejercicios en cuanto al ratio estímulo-adaptación.

Estos serán los conceptos iniciales para poder llegar a plantear una intervención ante cualquier deportista.

Factores externos al entrenamiento:

Estos factores se han dejado de lado por muchos entrenadores y preparadores, ya que, con la gran evolución del conocimiento en torno a la fisiología aplicada al deporte, se ha priorizado el comprender como entrenar y descuidado el que se necesita para poder entrenar y posteriormente competir.

A esto se le ha atribuido todo lo que el deportista hace entorno a una unidad de entrenamiento dada (Diaria, semanal, bloque, mensual, temporada, etapa, etc.)

*Hábitos de alimentación:*

Lo podemos conceptualizar como aquella noción que tiene una persona, paciente o deportista sobre su ingesta diaria y crónica de alimentos, que se verán influenciados por:

- La localización y características geográficas del sujeto y su alcance para conseguir ciertos alimentos y nutrientes.
- El grupo étnico al que pertenece: Se ha demostrado que el diversos grupos y razas priorizan diversos tipos de cocción, elaboración y alimentación.
- La religión: Diversas religiones tienen creencias muy arraigadas hacia el consumo de ciertas carnes, alimentos y su combinación.
- El nivel socioeconómico: Fundamental en la sociedad actual, donde el conseguir cierto alimento en cuanto a precio será diverso en regiones donde la facilidad para conseguir o producir dicho alimento sea mejor o peor, así como en personas con un nivel socioeconómico bajo o medio.

- Las alergias, tolerancias y asimilación de uno o varios alimentos.
- Los gustos personales del sujeto.

*Balance energético y objetivos de la nutrición deportiva en el rendimiento:*

Es bien sabido y cada vez más arraigado que, la mayoría de los objetivos del entrenamiento a nivel fisiológico-Metabólico partirá o se dará gracias a un balance energético tal, y todos los objetivos en cuanto al modificar las características

En la práctica deportiva se hace imprescindible la importancia de la ingesta energética por medio de la alimentación, ya que esta ingesta dota al organismo de los nutrientes y sustratos necesarios para la ejecución de cualquier deporte. Así mismo una mala o carente alimentación condicionara para mal dicha práctica decreciendo el rendimiento deportivo.

Es por esto que en la nutrición orientada al incentivo del rendimiento deportivo tanto en entrenamiento como en competición es la que mantiene el peso corporal adecuado y maximiza los efectos del entrenamiento. (Gonzales-Gros, 2001)

Para esto la nutrición deportiva ha establecido una serie de prioridades de importancia en la nutrición del deportista.

En el primer nivel se encuentra el balance energético nutricional que se conceptualiza como la relación de las necesidades energéticas de una persona dada por su fisiología (Necesidades orgánicas para mantener su función optima) contexto (Gasto por la actividad física daría) y estado (De salud, envejecimiento, enfermedad, trauma) y la ingesta nutricional diaria suministrada por todos los alimentos con aporte energético y micro nutrientes.

Este se medirá por las calorías que gasta el cuerpo al día y las que se ingieren.

Por lo tanto, nos encontraremos con dos estados distintos:

- Un balance positivo: Al cuerpo se le suministran más kilocalorías de las que consume (hipercalórico).
- Un balance neutro: Al cuerpo se le suministran las mismas calorías que consume que es un estado difícil de lograr (Normo-Calórico).

- Un balance negativo: Al cuerpo se le suministran menos calorías de las que consume (déficit-calórico).

antropométricas y de composición corporal se darán bajo la anterior premisa, cimentada en la primera ley de la termodinámica.

Entendiendo y atendiendo esto, cada vez más la figura del nutriólogo deportivo se está haciendo presente, así como el de diversos profesionales sanitarios.

En el deporte y en el caso de los protocolos y estrategias de nutrición, la gran mayoría de dicha intervención se tendría que basar en:

- La estabilización y mantenimiento de la salud sistémica y biológica del organismo.
- La recomposición de sustratos y micro nutrientes degradados por el tipo, duración e intensidad del entrenamiento propio del deporte o etapa de preparación.
- El cubrimiento tanto del gasto energético basal (GEB) propio de las características antropométricas y de composición corporal del atleta, así como del gasto energético total (GET) propio del primer valor, aunado a al entrenamiento, actividad física, estado ambiental y fisiológico.
- La garantizarían en deportistas juveniles y junior de su proceso de crecimiento (Talla y peso) y desarrollo fisiológico propio para su edad y disciplina deportiva.
- El rendimiento deportivo necesario para entrenar y competir en el mejor estado de forma posible.
- En deportes clasificatorios por peso, el acercamiento a la categoría optima de clasificación para la competencia.

Para lograr la mayoría de dichos puntos (Excepto el ultimo) será necesario e indispensable mantener el GET en un balance energético positivo, ya que tanto las funciones plásticas de reconstrucción del tejido blando afectado como la recomposición de sustratos se dará solo ante dicha premisa de superávit calórico.

Por lo tanto, y a menos de que se busque la reducción del porcentaje de tejido adiposo, para el estandarizar y garantizar un peso y una categoría o en atletas con un excedente graso no favorable para la práctica deportiva, será ilógico, de parte del entrenador buscar un objetivo de rendimiento sin cubrir el rubro de la nutrición y el balance energético.

#### *Descanso:*

El reconocer la importancia de este concepto, nace de la necesidad del deporte profesional de mantener siempre un rendimiento alto, y que tanto el descanso en horas efectivas de sueño como lo que se hace entre una sesión de entrenamiento y otra influirá en el rendimiento esperando tanto en entrenamientos como competencias.

Horas efectivas de sueño: Últimamente se sabe que dormir entre 6 a 8 horas diarias será necesario para mantener la salud mental y psicofisiológica en el ser humano, en el deportista esto aunado a la subida de la hormona de crecimiento endógena durante el sueño, generará un ambiente hormonal óptimo para la recuperación del deportista, ya que el cuerpo entra en una predominancia parasimpática, que favorecerá procesos biológicos de recuperación.

#### Tiempo entre sesiones de entrenamiento:

Ya sea que el deportista realice dos o más sesiones de entrenamiento al día, como lo hacen los deportistas de alto rendimiento y profesionales, donde las horas (menos de 12) son cruciales para la recuperación y desempeño en entrenamientos.

Como también en el tiempo que hay de una sesión de entrenamiento en a partir de las 12 hasta las 72 horas, plazo en el cual el deportista tendrá que registrar sus actividades tanto laborales y/o estudio como de situaciones de estrés para así realizar un cálculo GET más exacto y prever posibles situaciones de falta de concentración y disposición ante los entrenamientos.

#### Herramientas y medios para el entrenamiento:

Todo el deporte necesita de estos dos conceptos para su práctica, en el caso del waterpolo será indispensable en las sesiones específicas contar con una alberca de

profundidades mayores a 170 cm, sin carriles y balones que aseguren el agarre para el manejo técnico y desarrollo técnico.

Aparte de esto y para el trabajo y desarrollo de la capacidad física general y específica del deportista, se necesitará de una sala de musculación con la maquinaria necesaria para el entrenamiento con sobre carga, unilateral, analítico, global y funcional que generen beneficios al rendimiento tanto en el entrenamiento específico como en la competición como tal.

Esta es un tanto de la infraestructura necesaria en el waterpolo, que sin duda será un factor en el proceso de entrenamiento.

Aunque, se ha visto que en México clubes con poca infraestructura, horarios he incluso sin la disponibilidad total de la alberca han logrado grandes logros, esto para nada será el ambiente idóneo para el desarrollo del waterpolo.

Aspectos propios del universo de intervención.

#### *Instalaciones y herramientas de entrenamiento.*

Se planteó ante este caso poder entrenar en un centro especializado que cuente con los medios y herramientas para la prescripción y aplicación de la carga tanto dentro como fuera del medio (agua) de especificidad deportiva.

Los medios que se contaban eran los siguientes:

- Alberca semiolímpica de 25 m, sin disponibilidad del uso del espacio sin carriles ni porterías.
- Implementos específicos de alberca: Tablas, paletas, conos, aros, aletas, ligas de resistencia progresiva.
- Sala de musculación: Aparatos analíticos, globales e isolaterales, mancuernas circulares, hexagonales, bancos (horizontales y modulables) asientos, barras (olímpicas y progresivas en cuanto a pesos), discos (5-45 LB) multipower, aparatos de pesos libres, estación de polea única y doble.

- Área de entrenamiento oxidativo: Cintas rodantes, elípticas, escalera sin fin y remo hidráulico.
- Área de máquinas de resistencia progresiva: Con un mecanismo de tensión progresiva mediante elongación, representan alternativas ante la maquinas convencionales.
- Estación de entrenamiento en suspensión.
- Implementos: Tapices, balones medicinales (10-35 LB), pesas kettlebell, pelotas de Pilates.

Dichas instalaciones eran de uso libre, en sala de musculación en un horario de las 06:00 – 23:00 horas, y la alberca de 06:00 – 11:00 horas y 16:00 - 23horas.

Particularidades geográficas del caso.

El deportista estaba asociado al club de waterpolo de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en su sede principal en la Ciudad de México, el deportista en ese momento residía en la ciudad de Morelia, Michoacán a un aproximado de 350km de la ciudad de México, se llegó al acuerdo mutuo de que de lunes a viernes se entrenara en su lugar de residencia y durante el fin de semana se trasladara para entrenamientos, prácticas, eventos y competiciones de las que el club fuera participe.

Lo anterior representa un reto para el abordaje del caso, ya que condiciona de manera interesante las prácticas, planificación y periodización que comúnmente se puede utilizar.

Marco de referencias.

Estudios de cambios en la composición corporal en deportistas juveniles:

En cuanto a la relación perfil antropométrico-deporte está bien establecido que son conceptos sinérgicos, lo que da coherencia de las cualidades físicas y estéticas que priorizan los deportistas de una y otras disciplinas.

Referencias que el deporte y su práctica constante en adolescentes de 12-13 años modifica a bien la composición corporal, el estilo de vida y salud en general ante no

practicantes son realmente una gran carta en pro del deporte. (Rebeca Gutiérrez, 2015)

Estudios como el de (Alberto Grao-Cruces, 2015) en adolescentes en programas de escuelas deportivas en edades de entre 12-16 años nos dicen que el IMC de alumnos deportistas fue menor al no deportista y a su vez adolescentes con el mismo IMC tendían a tener diferente composición corporal comparando deportista con no deportistas.

Antecedentes antropométricos del waterpolista U17:

Como se ha mencionado anteriormente uno de los factores que pueden predecir el rendimiento deportivo es el efecto que tienen las cargas de entrenamiento crónicas específicas sobre el cuerpo, lo que por consecuencia dará unas cualidades físicas y antropométricas particulares.

Ante esto nacen estudios para determinar dichas características específicas en el waterpolo, de los primeros y el que dio la pauta para una orientación las características antropométricas del waterpolista fue en jugadores húngaros de elite donde con medios de peso de  $91.08 \pm 7.96$  kg, talla  $190.92 \pm 5.95$ cm y edad  $24.08 \pm 3.32$  años, dejaría bien claro las cualidades que la elite del waterpolo mundial (Hungría hasta el año del estudio contaba con 6 medallas de oro en JJOO y actualmente en 2019 cuenta con 9 preseas doradas) (Mészáros, 1998).

Sin embargo, este y varios estudios no son extrapolables al caso que nos ocupa por limitaciones principalmente con la edad y después el grupo étnico (Aleksandrović, Naumovski, Radovanović, Georgiev y Popovski, 2007; Aziz, Lee y Teh, 2002; Frenkl, Meszaros, Soliman y Mohacsi, 2001; Lozovina y Pavicic, 2004; Tsekouras, Kavouras, Campagna, Kotsis, Sntosi, Papazoglou et al., 2005; Mészáros, Soliman, Toman y Mohácsi, 1998).

Ante esta situación y tratando de equiparar estas dos limitantes encontramos, dos referencias que podrían servir para buscar un estándar o modelo de referencia y objetivo ante el abordaje de este caso.

El primer estudio de referencia (Bloomfield, 1990) presenta dentro de un estudio transversal la evolución en parámetros antropométricos y de rendimiento (velocidad del tiro en agua) en 21 waterpolistas con un rango de edad de 16 a 23 años con una media de 18.5 años, donde se separaron en dos grupos (G1 Y G2) donde G1 (N= 12) se sometió a una intervención de entrenamiento de fuerza por 8 semanas más el entrenamiento convencional técnico-táctico y el G2 (N=9) solo se le sometió a entrenamiento convencional.

Donde se realizaron dos mediciones una previo a la intervención y otra post, donde se registraron y evaluaron datos antropométricos, de velocidad y fuerza, siendo los primeros los de mayor número y los que se usaran de referencia ante nuestro caso.

El segundo estudio de referencia (Rebeca Gutiérrez, 2015) es un estudio de carácter longitudinal donde el objetivo del mismo era registrar la evolución de diversos parámetros antropométricos y el desarrollo (talla y peso) tanto en hombres y mujeres practicantes de rendimiento de deportes como: Natación, Waterpolo, Saltos y Nado Sincronizado.

Donde los datos de población eran:

- Rango de edad general de la población: 11-18 años.
- Muestreo Intencional por Conglomerado: 94 deportistas.
- Muestreo total de hombres en: 45
- Muestreo total de hombres en waterpolo: 20
- Muestreo total de hombres en waterpolo con 16 años de edad: 4

En el estudio se realizó una medición doblemente indirecta mediante la técnica antropométrica de medición de pliegues, perímetros, circunferencias, peso y talla.

Técnica estandarizada y avalada mediante el International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) por sus siglas en ingles.

Descripción del universo de intervención:

La comprensión de la situación que rodea e influye en el deportista en fundamenta, el conocer cada mínima variante que pueda influir en el proceso de entrenamiento y desarrollo será de suma importancia para que todos estos aspectos sumen y no resten en la manifestación deseada (rendimiento).

Ante esto el comprender que el ser humano es un ente psico-fisio-social será de relevancia.

Marco conceptual:

- Proceso de entrenamiento: Se entiende como aquella previsión de las actividades que se van a realizar en torno a la mejora de la forma física y competitiva del individuo en una calendarización dada.
- Intervención: Acción y efecto de influir en algo tangible o no tangible.
- Sesión de entrenamiento: Aquella agrupación de tareas preestablecidas y ordenadas con un fin específico tanto condicional como competitivo. (González-Badillo J. J., 1991)
- Fuerza: Aquella capacidad del musculo para generar tensión estática o dinámica ante las demandas externas. (González-Badillo J. J., 2016)
- Acción muscular: Aquel conjunto de los tres tipos de la contracción: concéntrica, excéntrica e isométrico que interactúan para generar fuerza y movimiento. (González-Badillo J. J., 1991).
- Carácter del esfuerzo (CE): el factor expresado por la relación entre el esfuerzo realizado y el realizable o posible que puede manifestar el sujeto en cada momento. (González-Badillo JJ, 2002).
- Fuerza aplicada: Manifestación externa generada de la tensión interna generada en el musculo. (González-Badillo J. J., 2016)
- Fuerza útil: Fuerza aplicada realizada en las condiciones específicas de tiempo y velocidad propias del ejercicio de competición. (González-Badillo J. J., 2016)
- Fuerza máxima: Intención de manifestar la mayor fuerza ante una resistencia.
- Velocidad de ejecución: En las acciones concéntricas es la aceleración que el sistema neuromuscular aplica a la resistencia dada, así que a mayor

velocidad alcanzada ante una misma resistencia mayor potencia producida y por tanto resultará en un esfuerzo de mayor intensidad o fuerza aplicada. (González-Badillo JJ, 2002)

- Velocidad media: Promedio de la velocidad de la primera repetición y su déficit hasta el término de la tarea planteada.
- Velocidad media propulsiva: Promedio de la velocidad concéntrica de la primera repetición y su déficit hasta el término de la tarea planteada es una variable que refleja el grado de fatiga aguda ocasionado, y puede ser un buen indicador para ajustar la carga programada. Además, este indicador es independiente del número de repeticiones realizables en la serie en cuestión. (González-Badillo JJ, 2002)
- Potencia: Valor de la fuerza aplicada generada para una tarea o unidad de tiempo.
- Potencia máxima: Mayor valor de energía (watts) generado ante una tarea o unidad de tiempo.
- Intensidad: Relación entre el grado de esfuerzo desarrollado y la capacidad máxima del sujeto.
- Entrenamiento intervalito de alta intensidad (HIIT): Se conoce como aquella actividad de resistencia que implica cambios de ritmo y descansos activos dentro de un volumen total determinado.
- Percepción subjetiva del esfuerzo (PRE): Se define como la intensidad subjetiva de esfuerzo, tensión, malestar y/o fatiga que se experimenta durante el ejercicio físico. (Borg, 1982).
- Repeticiones de reserva (RIR): Se define como en número de repeticiones que una persona podría realizar antes del fallo muscular. (Amador garcia-ramos, 2018)

Desarrollo metodológico.

Método que se pretende desarrollar:

Estudio de caso.

Argumentos teóricos del desarrollo de la intervención.

### *Entrenamiento deportivo.*

Este concepto, identificado desde épocas antiguas (Romanos, Griegos, etc), pero reconocido y contextualizado en la unión soviética, Kotov (1917) reconoce, ordena y dividen el proceso de entrenamiento en las tres estructuras principales que rigen la periodización tradicional: General, Especifico y Competitivo, Ozolin (1949) por su parte propone que dicha estructura no deberá ser un "gold standard" en todo los deportes en todas las disciplinas y propone tener en cuenta factores como el calendario de competencias para periodizar el entrenamiento. (J., 2002)

Aportación que sirve de base para luego comprender de forma más compleja al proceso de entrenamiento, así entonces, nacen los llamados principios del entrenamiento deportivo, donde se establecieron principios como el de: Adaptación, supercompensación, especificidad, individualidad, entre otros. (Issurin, 2012).

El modelo tradicional de periodización del entrenamiento fue propuesto por Matveev en la década de los 50, en base a la teoría del Síndrome General de Adaptación de Selye. (Ayala, 2016) el cual se basa en la adaptación del ser humano al medio y agentes estresantes multifactoriales (Mendez, 1998), que uno de los más reconocidos y el más relevante para el entrenamiento es el agente estresante propio de la naturaleza de la sesión de entrenamiento, dada por una teórica planificada, en un entorno propuesto.

Posteriormente el modelo de planificación de Matveev es nombrado como concepto científico (1964). Así mismo, propone que dentro de la estructura convencional de periodización con una competencia fundamental y las demás de control, preparación y clasificatorias. Se podrían desarrollar diversos "picos" de estado físico optimo competitivo 2,3,6, así se podría hacer frente a los cada vez más exigentes calendarios de competencia (Siff, 2004).

## *Entrenamiento de fuerza.*

El denominado entrenamiento de fuerza es bien conocido por la sociedad en general y dentro de grupos científicos orientados a las ciencias de la salud como aquel tipo de ejercicio donde predomina la acción muscular bajo cargas excéntricas variables.

Esto por su parte describe a groso modo de lo que trata, sin embargo, aunque este concepto no esté mal, carece de rigor para describir de la forma mejor aproximada esta modalidad.

Al termino fuerza, su estimación y su entrenamiento se le ha adjudicado el concepto científico de 1RM como el "Gold Standard" en la valoración del entrenamiento de fuerza, el cual se puede definir como la mayor cantidad de peso que se puede levantar una sola vez (Baechle, 2007) que se puede estimar mediante fórmulas directas (llegar en un ejercicio hasta el fallo muscular excéntrico para una sola repetición) e indirectas (Berger, 1961), (Brzycki, 1993), (Mayhew, 2002) (Materko, 2009).

Esta estimación se considera el pilar fundamental del desarrollo y progresión en protocolos del entrenamiento de fuerza.

Aclarando que la principal herramienta de medición del esfuerzo máximo y su % teórico de este valor son la regla más utilizada en torno a la planificación del EF.

A continuación, abordaremos algunos conceptos desde puntos y ciencias distintos:

La fuerza, desde el punto de vista de la mecánica, es toda causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo, así como la causa capaz de deformar los cuerpos, bien por presión (compresión o intento de unir las moléculas de un cuerpo) o por estiramiento o tensión (intento de separar las moléculas de un cuerpo). (González-Badillo J. J., 2016) esta, será la definición básica universal, la cual como se sabe tiene sus limitaciones desde el punto de vista orgánico.

Es así que desde un punto de vista fisiológico la fuerza se entiende como la capacidad de un musculo de generar tensión. Que teóricamente esta capacidad

deberá de estar condicionada con una serie de factores sistémicos (Goldspink, 1992), a lo cual la gran condicionante en esta modalidad y el deporte en general es la fatiga, la cual se puede definir como la disminución transitoria del rendimiento (Kupiers, 1998).

Podemos distinguir entre dos tipos principales de fatiga:

- Periférico-Muscular (Celular-Tejidos): Mediada principalmente por la acidosis metabólica inducida por los mecanismos de obtención de energía.
- Central (Sistema neuromuscular): Calidad y frecuencia del impulso, estabilidad de la unidad motora-reclutamiento muscular, coordinación intra e inter muscular.

En cuanto al entrenamiento de fuerza se refiere podríamos destacar que la tendencia de fatiga por uno u otro concepto estará condicionada por la orientación que se dé al mismo, ya que, en entrenamientos orientados principalmente al desarrollo de la masa muscular, estará muy presente la fatiga periférica intra serie y sesión.

Por otro lado, entrenamientos orientados al desarrollo de la fuerza máxima en movimientos específicos estará más presente la fatiga central, reconocida de manera visible por la incapacidad del deportista de superar una carga externa nada. (González J. G., 2011).

Sin embargo, en orientaciones enfocadas al desarrollo del rendimiento deportivo, el índice de pérdida (déficit) de velocidad se establece como el parámetro más fiable de dicha orientación para estimar la intensidad del esfuerzo, (Juan J González-Badillo, 2010) así como también el grado de fatiga intra serie (Luis Sanchez-Medina, 2011), esta orientación se describirá más a fondo en el siguiente punto.

A su vez modelos como el de "La fuerza como capacidad física fundamental" (Fajardo, 1999) donde el pilar base condicional sería la fuerza, siendo la velocidad y la resistencia derivadas de esta y la flexibilidad y coordinación, capacidades físicas facilitadoras

Posicionando esto, debemos entonces reconocer y clasificar las orientaciones o tendencias que se están desarrollando en torno al entrenamiento de fuerza.

Las cuales se clasificarán en tres fundamentales:

- EF orientado a la estética corporal.
- EF orientado al rendimiento deportivo.
- EF orientado al rendimiento deportivo

Cada uno tendrá entonces fundamentos, principios, métodos y cualidades diferentes.

Aunque se debe de aclarar que no son aislados, y que, aplicando la lógica biológica, no se podría dar, por ejemplo: Un objetivo estético sin un estado nutricional-hormonal óptimo por consiguiente un estado de salud tal, así mismo no se podrá progresar en calidad, intensidad y frecuencia del estímulo sin un aumento del rendimiento neural, mecánico y estructural.

*Entrenamiento de fuerza orientado al rendimiento.*

El rendimiento deportivo (RM) óptimo será sin duda el objetivo principal de cualquier entrenador y deportista, sin embargo, como el proceso de hipertrofia me gustaría aclarar que no es un "fin" atendiéndolo como una relación principio-meta-fin, si no como una "manifestación" fisio-psico-social. Entonces entender que no solo depende de uno, dos, o tres aspectos será imprescindible en todos los profesionistas, técnicos, deportistas y público en general.

Ya que como toda manifestación representa un marco peculiar de influencias, multifactoriales.

Y aun así este término RM no sería un "fin" sin la condicionante normativa y específica del Deporte como tal.

En cuanto al apartado de fuerza se refiere, podemos reconocer la tendencia tradicional, que son sin duda los fundamentos para comprender desde un al

entrenamiento de fuerza y su relevancia dentro de la planificación del entrenamiento.

Autores como Matveev, Verkhoshansky, Bompa, etc. Son entre algunos otros los principales exponentes e investigadores tradicionales del entrenamiento de fuerza en el rendimiento.

Los cuales priorizan una orientación condicional en dichas propuestas, que va aunado a clasificaciones del tipo o fin de estímulo de acuerdo al % del 1RM, así como a las repeticiones previstas para dicho porcentaje.

Es así que la prescripción tradicional de carga-repeticiones para los diferentes objetivos son los siguientes:

- Objetivo: Resistencia muscular, %1RM: -67, Repeticiones asignadas: +12.
- Objetivo: Hipertrofia, %1RM: 67-85, Repeticiones asignadas: 6-12.
- Objetivo: Fuerza muscular, %1RM: +85, Repeticiones asignadas: -6

(Tudor O. Bompa, 2006) (Verkhoshansky Y, 2004) (Thibaudeau., 2007)

Esto es la aplicación día a día en deportes individuales o de tiempo y marca ya que en teoría tendrían un calendario de competencias menos saturado, y el parámetro de mejora serían las marcas y porcentaje de las mismas para determinar el efecto deseado en el tiempo planificado.

Sin embargo, el trabajo condicional de la fuerza a tenido tendencias provenientes de deportes de conjunto como el fútbol donde las formas de entrenar específicas técnico-tácticas, influyen en la preparación física del deportista, coincidiendo en cómo se entrena la fuerza a como se entrena en el campo.

Tendencias polarizadas como la meramente "condicional" de autores pasados o "Integrado" de personas como Víctor Frade, fundador de la "Periodización táctica" abogan que el entrenamiento de fuerza o resistencia no tendría que ir separado del entrenamiento específico, ya que la todo tanto lo condicional como lo técnico-táctico

y estratégico debería de ir implícito en cualquier ejercicio en menor o mayor medida para cada componente que se quiera enfatizar. (Tamarit, 2012)

Sin embargo, hoy por hoy en deportes de conjunto y cada vez más en individuales, de tiempo y marca, etc. Se le da una orientación "Funcional" al entrenamiento de fuerza la cual se basa en reconocer patrones de movimiento predominantes en una disciplina deportiva y trabajar dicha musculatura concurrente, así como complementar el patrón para que este se dé sin limitaciones y deficiencias. (Boyle, 2017). Por lo cual se debería de poder "Entrenar" y desarrollar dicho patrón de mejor manera en todas las tareas necesarias para las demandas del deporte o director técnico.

Concluyendo esto podemos decir que:

- Encontramos a lo largo del tiempo métodos para desarrollar la fuerza en el rendimiento que se vienen aplicando desde hace décadas.
- El entrenamiento de fuerza ha tenido y tendrá tendencias, escuelas y métodos específicos que no serán unos mejores o peores solo importara a opinión del autor de este trabajo el "Contexto" en el cual las necesidades determinarán la aplicación de una u otra orientación y tipo del entrenamiento de fuerza en el rendimiento deportivo.

#### *Entrenamiento de fuerza basado en la velocidad.*

Como se vio en el capítulo anterior el entrenamiento de fuerza y el entrenamiento deportivo tienden a tener muchas orientaciones, estilos y variantes.

Sin embargo, en cuanto al deporte se refiere, la velocidad está implícita en la totalidad de ellos, ya que el éxito deportivo estará concionador ante lógicas fundamentales.

- El deportista que sea capaz de aplicar mayor fuerza ante la misma carga.
- El deportista que sea capaz de manifestar menor déficit de fuerza en la misma tarea o unidad de tiempo.

Estos dos conceptos se auto relacionan y se pueden aplicar a todos los deportes, siempre teniendo en cuenta la especialidad y particularidad que conlleva cada uno de ellos.

Ya que Cualquier acción, independientemente del ámbito en el que se realice o la finalidad de la misma, requiere una aplicación de fuerza determinada por parte de la musculatura implicada en el movimiento. (Toigo, 2006)

Esta aplicación de fuerza determinada por la musculatura y las demandas propias del deporte o situación nos darán una velocidad de ejecución dada ante una resistencia a vencer condicionada por una tarea propia de la especificidad deportiva.

Entonces se vuelve imprescindible como lo comenta el autor pionero de esta orientación en el entrenamiento de fuerza Juan José Gonzales Badillo que desde principios de los 90"s proponía que "Se debe de tener en cuenta la velocidad de ejecución intra serie para valorar el esfuerzo", "Sería interesante poder medir la velocidad de ejecución al momento, esto nos daría claridad en el entrenamiento de fuerza." (González-Badillo J. J., 1991).

Así el mismo establece en sus diversos escritos, formaciones y entrevistas que: El deportista deberá entonces movilizar la carga o a el mismo a la máxima velocidad posible intencionada, sin esto no se estaría buscando los beneficios que ofrece el entrenar de este modo.

*Velocidad de ejecución como parámetro de estimación del grado de fatiga y control del entrenamiento.*

La velocidad de ejecución es sin duda una de las variantes o componentes de la carga menos mencionada dentro de las tradicionales:

- Volumen.
- Intensidad.
- Densidad.
- Tipo de ejercicio.

- Frecuencia.

Sin embargo, en ella encontramos bajo los fundamentos anteriores un gran campo de estudio y aplicación práctica.

Así mismo se sabe que la velocidad de ejecución dependerá de dos factores: La magnitud física de la carga (%1RM) y la intencionalidad voluntaria de movilizar la carga (Crewther, 2005), entendiéndolo así podríamos decir que si se sigue dicha intencionalidad anteriormente citada, la velocidad de ejecución no puede ser rápida o lenta, sino que, siempre será la mayor velocidad para esa carga independientemente de que sea de forma visual "lenta".

Por lo tanto, será un parámetro sumamente fiable para valorar la intensidad mediante las demandas neuromusculares (Desmedt, 1977) (Schilling, 2008). El déficit de velocidad intra serie con cada carga prescrita nos describirá las repeticiones de reserva antes de llegar al fallo muscular concéntrico.

Estudios como los de (Juan J González-Badillo, 2010) (Sánchez-Medina, 2011) (Rodríguez-Rosell, 2014) nos describen que para un mismo porcentaje de pérdida de velocidad se puede predecir las repeticiones de reserva hasta el agotamiento. Así como el dicho déficit coincide con el grado de esfuerzo realizado y las respuestas metabólicas y hormonales.

Así mismo dan fundamentos para considerar el que a mayor déficit no serán mayores las adaptaciones para las ganancias de fuerza y en algunas para la ganancia de masa muscular, así como grandes déficits estarán relacionados a mayor grado de esfuerzo-fatiga, condicionamiento del entrenamiento específico y por lo tanto riesgo de lesión

Así que, se debería considerar el uso de la magnitud de pérdida de velocidad en cada serie para controlar el volumen y el grado de fatiga generado durante el entrenamiento de fuerza, siempre tomando en cuenta el tipo de ejercicio.

También el poder identificar una velocidad de ejecución para una carga o tarea será interesante en torno a conocer el grado de fatiga acumulada por las sesiones de entrenamiento.

Ya que la capacidad de producir fuerza máxima ante cualquier carga (RFD) será un parámetro para evaluar el estado actual del deportista, y así prescribir la carga de acuerdo a ese estado actual del deportista y no el evaluado con anterioridad ya que supondrá entrenar a una intensidad mayor o menor a la prevista mediante el porcentaje teórico sacado de un test de 1RM.

#### *Repeticiones de reserva en el entrenamiento de fuerza.*

Como se ha visto en los subtemas anteriores la dosificación del entrenamiento de fuerza ha tenido tendencias las cuales buscan hacer más precisa la relación dosis-respuesta en la prescripción del estímulo en este campo.

Estudios anteriormente citados observan que escalas subjetivas como el esfuerzo percibido (PRE, OMNI-RES) y las repeticiones en reserva (RIP) tienen una gran correlación con la carga relativa. (Robertson, 2003) (Ormsbee, 2017) (Zourdos, 2016)

Esto nos da fundamentos para mediante el esfuerzo percibido en un ejercicio de press de pecho mediante OMI-RES, estimar la velocidad media (González I. J., 2012) así como un determinado número de repeticiones de reserva por el deportista nos podrían describir el déficit de velocidad al que el deportista para la ejecución. (Amador garcia-ramos, 2018)

- 5 RIR=20% déficit.
- 3 RIR= 40% déficit.

Apoyando esto y realizando una batería de estudios muy interesante (Rosell, 2017) concluye que "Las altas correlaciones encontradas entre el índice de esfuerzo y los cambios en las variables mecánicas, indicadoras de la fatiga, indican que si se quiere generar un determinado grado de esfuerzo, debería programarse el entrenamiento (la carga) tomando como referencia la velocidad de la primera repetición en la serie y la pérdida de velocidad dentro de la serie."

En el caso de press de banca nos da resultados que adaptaciones en cuanto a ejecución y técnica de movimiento se debería de prescribir en un rango de 20% de la pérdida de velocidad, sin embargo, concluye que " obtener mayores beneficios

de fuerza en el ejercicio de press de banca, parece ser necesario alcanzar un mayor porcentaje de pérdida de velocidad en la serie, el cual puede estar cercano al 40%.

..

Sin importar la carga externa que se esté movilizandoo.

### *Nutrición.*

Campo de estudio: La nutrición es la ciencia de la salud que estudia en su forma global los procesos bioquímicos y fisiológicos que ocurren en el organismo en la ingesta, procesamiento, asimilación y utilización de los alimentos sus diversos nutrientes, que repercuten en la salud y desempeño de los seres humanos.

### *Nutrición Deportiva.*

La nutrición deportiva es la rama de la nutrición humana que estudia los procesos bioquímicos y fisiológicos que ocurren en el organismo durante la práctica deportiva y, por ende, los fenómenos por los cuales las obtenciones de energía ocurren mediante la degradación de un nutriente a un sustrato más pequeño para su utilización dentro de la célula muscular en favor del rendimiento.

En la práctica deportiva, es básico que el deportista tenga una ingesta energética nutricional e hídrica adecuada para el mantenimiento del peso, de las funciones corporales y de la homeostasis. (Ortegui, 2016).

En primera instancia el objetivo de un aporte adecuado de nutrientes, hidratación y micronutrientes en el deporte será para mantener la salud optima requerida para la práctica para posteriormente buscar una mejora en el rendimiento.

### *Balance energético y rendimiento.*

En la práctica deportiva se hace imprescindible la importancia de la ingesta energética por medio de la alimentación, ya que esta ingesta dota al organismo de los nutrientes y sustratos necesarios para la ejecución de cualquier deporte. Así

mismo una mala o carente alimentación condicionara para mal dicha práctica decreciendo el rendimiento deportivo.

Es por esto que en la nutrición orientada al incentivo del rendimiento deportivo tanto en entrenamiento como en competición es la que mantiene el peso corporal adecuado y maximiza los efectos del entrenamiento. (Gonzales-Gros, 2001)

Para esto la nutrición deportiva ha establecido una serie de prioridades de importancia en la nutrición del deportista.

En el primer nivel se encuentra el balance energético nutricional que se conceptualiza como la relación de las necesidades energéticas de una persona dada por su fisiología (Necesidades orgánicas para mantener su función optima) contexto (Gasto por la actividad física daría) y estado (De salud, envejecimiento, enfermedad, trauma) y la ingesta nutricional diaria suministrada por todos los alimentos con aporte energético y micro nutrientes.

Este se medirá por las calorías que gasta el cuerpo al día y las que se ingieren.

Por lo tanto, nos encontraremos con dos estados distintos:

- Un balance positivo: Al cuerpo se le suministran más kilocalorías de las que consume (hipercalórico).
- Un balance neutro: Al cuerpo se le suministran las mismas calorías que consume que es un estado difícil de lograr (Normo-Calórico).
- Un balance negativo: Al cuerpo se le suministran menos calorías de las que consume (déficit calórico).

Estas serán las tres variantes fundamentales donde cada una tendrá su contexto específico de aplicación.

En el caso del rendimiento podemos entender que es necesario un balance positivo entre 300-700 kcal para asegurar tres conceptos fundamentales:

- Un estado de salud óptimo.
- Sustratos energéticos necesarios para el desarrollo óptimo del entrenamiento.

- Componentes de reparación y construcción celular que desencadenaran procesos de adaptación específica al entrenamiento y deporte.

### *Somatotipo:*

El ser humano a lo largo de la historia a tratado de clasificarse mediante muchos parámetros, uno de ellos la morfología del cuerpo, que es variada he influencia por factores (genéticos, biológicos, nutricionales, sociales, etc).

El sistema denominado somato tipo es propuesto por Sheldon (1940) y posteriormente modificado hasta llegar a la propuesta más utilizada hoy en día (J.E.L. Carter, 2002).

Donde Sheldon creía que el somato tipo era un perfil fijo y genético y Health & Carter demostraron su variabilidad mediante los factores antes mencionados.

El somatotipo por lo tanto brinda una valoración de la forma del cuerpo y su composición, donde se establecen 3 componentes fundamentales:

- Endomorfismo: Se clasifica mediante la adiposidad relativa que se saca en la técnica antropométrica mediante la medición de los pliegues cutáneos y que dará como consecuencia un peso elevado en relación a su estatura principalmente por masa residual o grasa.
- Mesomorfismo: Se clasifica principalmente mediante las dimensiones, perímetros y circunferencias osteomusculares y que en el deporte a mayor o menor medida se buscará elevar este componente que dará como consecuencia un cuerpo musculado y apto para la práctica deportiva en concreto.
- Ectomorfismo: O la linealidad relativa del individuo, evaluada mediante la relación, peso talla y las circunferencias corporales es el componente que dará como consecuencia el cuerpo esbelto y poco atlético que en algunas disciplinas representará eficiencia, pero en muchas otras una desventaja morfo-funcional ante el ergo génesis de la especialidad deportiva.

Estos tres componentes antes mencionados arrojaran unas coordenadas específicas dentro de la somato carta donde el eje de las "X" representara en su

porción negativa se encontrará el endomorfismo y en su porción positiva el ectomorfismo.

Y en el eje de las “Y” se encontrará el mesomorfismo en su porción positiva y negativa.

Así mismo encontramos clasificaciones dentro de dichas coordenadas y su interrelación en la somato-carta (J.E.L. Carter, 2002):

- CENTRAL: Ningún componente difiere por más de una unidad entre los otros dos.
- MORFO-BALANCEADO: Un componente dominante por más de un punto y los otros dos no difieren por más de medio punto.
- MORFO-MORFO: Dos componentes dominantes que no difieren entre sí por más de medio punto, anotando primero el mayor de ellos, y un tercer componente con más de un punto de diferencia con el segundo componente.
- MORFO-MORFICO: los tres componentes difieren por más de un punto entre sí, siendo MORFO el mayor de ellos.

Las coordenadas dentro de la somato carta darán un panorama de la forma y composición del cuerpo sin influencia del peso y la talla.

Proceso de investigación que se va a desarrollar.

La investigación se hará mediante un estudio de caso, el cual estará sustentado en dos grandes pilares:

- El entrenamiento: Su prescripción, control y evaluación.
- La estrategia nutricional: Su relación con el entrenamiento y su importancia en la búsqueda del somato tipo de referencia.

Se aplicarán instrumentos de evaluación de los dos conceptos antes mencionados principalmente previo a la intervención y post intervención, que arrojarán datos cuantitativos y cualitativos objetivos para la interpretación del proceso de

entrenamiento y la predicción del rendimiento ante la competencia fundamental planteada.

Tiempo total de la intervención:

- 20 semanas.
  - 06/01/2018-08/06/2018

Calendario de competiciones:

De control:

- Liga CDMX de polo acuático: Casa 15 días, dos partidos por fin de semana, clasificación a puntos acumulados.

Clasificatorias:

- Circuito Nacional de polo acuático: 3 etapas (enero, febrero, mayo) clasificatorio a ON18 por posición en cada una de las etapas.

Fundamental:

- ON18 Máxima justa dentro del waterpolo juvenil a celebrarse en Chetumal, principios de junio

Calendario de entrenamientos con equipo UNAM CDMX:

- Todos los fines de semana a excepción de los diversos encuentros y competiciones calendarizadas por el club, a partir de viernes en la tarde acabando domingo por la mañana.

Cronología de aplicación de herramientas de evaluación y control:

- Primera Antropometría: **06/01/18**
- Evaluaciones de percepción subjetiva del esfuerzo en entrenamiento de fuerza: Cada semana lunes-jueves.
- Evaluación subjetiva de percepción subjetiva del esfuerzo en alberca mediante escala de Borge de 6-20 niveles: Cada semana lunes y jueves.

- Evaluaciones de percepción subjetiva de la velocidad en entrenamiento de fuerza press banca: Cada 15 días jueves.
- Informe de evaluación del proceso de entrenamiento: Cada 4 semanas.
- Evaluación de 50m sin impulso para estimar el grado de fatiga previo a viaje: Cada 15 días jueves.
- Segunda antropometría: **08/05/2018**

Universo.

*Instalaciones y herramientas de entrenamiento.*

Se planteó ante este caso poder entrenar en un centro especializado que cuente con los medios y herramientas para la prescripción y aplicación de la carga tanto dentro como fuera del medio (agua) de especificidad deportiva.

Los medios que se contaban eran los siguientes:

- Alberca semiolímpica de 25 m, sin disponibilidad del uso del espacio sin carriles ni porterías.
- Implementos específicos de alberca: Tablas, paletas, conos, aros, aletas, ligas de resistencia progresiva.
- Sala de musculación: Aparatos analíticos, globales he isolaterales, mancuernas circulares, hexagonales, bancos (horizontales y modulables) asientos, barras (olímpicas y progresivas en cuanto a pesos), discos (5-45 LB) multipower, aparatos de pesos libres, estación de polea única y doble.
- Área de entrenamiento oxidativo: Cintas rodantes, elípticas, escalera sin fin y remo hidráulico.
- Área de máquinas de resistencia progresiva: Con un mecanismo de tensión progresiva mediante elongación, representan alternativas ante la maquinas convencionales.
- Estación de entrenamiento en suspensión.
- Implementos: Tapices, balones medicinales (10-35 LB), pesas kettlebell, pelotas de Pilates.

Dichas instalaciones eran de uso libre, en sala de musculación en un horario de las 06:00 – 23:00 horas, y la alberca de 06:00 – 11:00 horas y 16:00 – 23:00 horas.

Particularidades geográficas del caso:

El deportista estaba asociado al club de waterpolo de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en su sede principal en la Ciudad de México, el deportista en ese momento residía en la ciudad de Morelia, Michoacán a un aproximado de 350km de la ciudad de México, se llegó al acuerdo mutuo de que de lunes a viernes se entrenara en su lugar de residencia y durante el fin de semana se trasladara para entrenamientos, practicas, eventos y competiciones de las que el club fuera participe.

Lo anterior representa un reto para el abordaje del caso, ya que condiciona de manera interesante las practicas, planificación y periodización que comúnmente se puede utilizar.

*Demandas del club y dinámica de competición interna.*

El deportista se encontraba afiliado y dentro de las filas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en la disciplina de polo acuático, disciplina que cuenta con una gran tradición dentro del programa de deportes de la universidad y con múltiples logros en todas las categorías y una reputación grande dentro del programa de Olimpiada Nacional Juvenil.

Con un programa de entrenamiento dentro de la disciplina del waterpolo que atiende a deportistas desde los 8 años hasta los 21 dentro de su programa a la par de categorías de ONJ y Selección Nacional por categorías y primera fuerza dentro de programas de circuito nacional abierto y selección nacional mayor todo en las ramas varonil y femenino (Zedillo, 2018)

Dicho programa se lleva a cabo dentro de la alberca olímpica universitaria, en un horario de 6 a 10 pm de lunes-viernes, sábados 11-1 pm y domingos 10-12 am para todas las categorías y ambas ramas con una plantilla de 4 entrenadores, 3 auxiliares y dos árbitros.

En el caso de la categoría juvenil menor en la rama varonil (16-18 años) de nuestro atleta contaba con una plantilla de 22 jugadores los cuales tenían que presentar una asistencia de 90% para pertenecer al equipo.

Demandas del club al deportista:

- Tener un entrenamiento diario y adaptado a la especificidad deportiva.
- Mantener y mejorar el rendimiento a la par de sus compañeros en CMX.
- No presentar lesiones agudas o crónicas.
- Asistir sin excepción a las instalaciones del club viernes, sábados y domingos para estar a disposición del entrenador ya sea en entrenamientos, eventos institucionales o competencias.
- Presentar un estado de rendimiento óptimo cada fin de semana sin sobre carga muscular, depleción de sustratos y disposición para las demandas del fin de semana. (Zedillo, 2018)

Dinámica de competición interna.

Dicho concepto dentro de la categoría juvenil menor varonil era muy fuerte ya que al tener una plantilla de 22 jugadores y solo poder presentar en cualquier competición 13 demandaba a los deportistas concentración, esfuerzo y rendimiento máximo entrenamiento tras entrenamiento y partido a partido.

El entrenador refiere el gusto por tener 2 jugadores especialistas en una posición para mantener una rotación adecuada y un rendimiento durante el partido óptimo. (Zedillo, 2018) los que nos beneficiaba por la gran capacidad y eficacia del tiro exterior derecho en posición 2 de nuestro deportista.

Entendiendo esto nuestro deportista necesitaba mantener un rendimiento óptimo cada fin de semana, lo que rompe un poco la capacidad de aplicación de estructuras de planificación tradicionales. (Siff, 2004) (Kupiers, 1998) (Verkhoshansky Y, 2004)

Muestra.

*Instrumentos de investigación:*

Los siguientes instrumentos fueron elegidos por si buena extrapolación hacia el contexto específico de la intervención teniendo en cuenta: Universo de práctica, Demandas de la propia naturaleza del contexto, recursos disponibles y sobre todo criterio y creatividad del entrenador:

Estimación de la composición corporal y somato carta.

Como se ha mencionado anteriormente teóricamente la evaluación de la composición corporal nos debe permitir la cuantificación de los principales componentes estructurales del organismo como son el músculo, el hueso y la grasa.

Siendo esto un echo tenemos que mencionar los tres niveles de validación de los diversos estudios de la composición corporal (Martin, 1991):

- NIVEL I: VALIDACIÓN DIRECTA:

Disección Cadavérica.

- NIVEL II: VALIDACIÓN INDIRECTA:

Los métodos indirectos son aquellos que miden algún parámetro asociado a la composición corporal como la HD, BOD POD y DEXA.

- NIVEL III: VALIDACIÓN DOBLEMENTE INDIRECTA:

En este nivel encontramos métodos más baratos y sobre todo prácticos para su rápida medición como la bioimpedancia, conductividad y métodos más transportables como lo son la Antropometría mediante la medición de pliegues, circunferencias y perímetros.

Antropometría mediante medición de pliegues, perímetros y circunferencias para estimar la CP y SC:

Las mediciones realizadas se ajustaron a los criterios, las normas, recomendaciones y técnicas de medida del International Working Group of Kinanthropometry. Los evaluadores tenían la noción, conocimiento y practica del proceso evaluación de la Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK).

Se utilizó un formato apegado a las normas del ISA nivel 1, recogido de (Holway, 2015).

NOMBRE:						Sexo (m=1;f=2):	
FECHA:							0.0
Variable	serie 1	serie 2	serie 3	serie 4	serie 5	MEDIANA	
<b>DATOS BÁSICOS</b>							
<b>Peso Bruto (Kg)</b>						#;NUM!	
<b>Talla Corporal (cm)</b>						#;NUM!	
<b>DIÁMETROS (cm)</b>							
<b>Humeral (blepicondilar)</b>						#;NUM!	
<b>Femoral (blepicondilar)</b>						#;NUM!	
<b>PERÍMETROS (cm)</b>							
<b>Brazo Relajado</b>						#;NUM!	
<b>Brazo Flexionado en Tensión</b>						#;NUM!	
<b>Cintura (mínima)</b>					$D_c$	#;NUM!	
<b>Cadera (máximo)</b>						#;NUM!	
<b>Pantorrilla (máxima)</b>						#;NUM!	
<b>PLIEGUES CUTÁNEOS (mm)</b>							
<b>Triceps</b>						#;NUM!	
<b>Subescapular</b>						#;NUM!	
<b>Biceps</b>						#;NUM!	
<b>Cresta Iliaca</b>					$D_c$	#;NUM!	
<b>Supraespinal</b>						#;NUM!	
<b>Abdominal</b>						#;NUM!	
<b>Muslo Medial</b>						#;NUM!	
<b>Pantorrilla (máxima)</b>						#;NUM!	

Formato de registro de datos basado en (Holway, 2015)

Donde el formato aportara:

- Índices y composición corporal:
  - Índice de Masa Caporal (IMC).
  - Sumatorio total de seis pliegues (mm).
  - Porcentaje graso (Durnin & Womersley)
    - Kg de masa grasa.

- Kg de masa magra.
- Porcentaje graso (Yuhasz)
  - Kg de masa Grasa.
  - Kg de masa magra.
- Área muscular del brazo (mm<sup>2</sup>)
- Somato tipo de Healt&Carter (1990)

NOTA: Se le agrego la fórmula de Slaughter&Lohman (1977) para la estimación del porcentaje graso en adolescentes de 14-16 años, ya que, para el autor representaba la mejor opción en cuanto a fórmulas para el deportista y contexto del caso.

Fórmula para hombres:

$$\%Graso = 0.735(P. Tríceps + Pantorrilla) + 1.0$$

La interpretación se hizo en base a los estudios de referencia (Bloomfield, 1990) y (Rebeca Gutiérrez, 2015) así como también la tendencia a la corpulencia en los deportistas que realizan deportes donde prima la fuerza (Norton K. y., 2001).

*Test de percepción subjetiva del esfuerzo.*

Este tipo de test subjetivos tuvieron sus inicios en los trabajos de (Borg, 1970) (Borg, 1978) para tratar de comprender el esfuerzo percibido dentro de un ejercicio ya sea terapéutico o físico, posteriormente lo aplicaría al mundo del deporte para saber así el carácter del esfuerzo desde el deportista y no necesariamente de la carga prescrita (Borg, 1982) .

También estudiado con su relación con el aumento de la FC en esfuerzos máximos (Arruza, 1996), así como en deportes de resistencia por extensivo (Barrios Duarte, 2002).

Sin embargo, la escala más completa al criterio del autor es la propuesta por (Buceta, 1998).

Escala de Esfuerzo percibido de Borg		Equivalencia aproximada en pulsaciones por minuto	Grado de intensidad del esfuerzo (% de la capacidad máxima posible)	Equivalencia de una escala de esfuerzo percibido de 0-10 puntos
6		60-80	10	0
7	Muy, muy suave	70-90		1
8		80-100	20	2
9	Muy suave	90-110		3
10		100-120	30	4
11	Bastante suave	110-130		5
12		120-140	40	6
13	Algo duro	130-150		7
14		140-160	50	8
15	Duro	150-170		9
16		160-180	60	10
17	Muy Duro	170-190		
18		180-200	70	
19	Muy, muy duro	190-210		
20		200-220	80	

Así mismo (Guillermo Peña, 2013) concluye que "El control de la intensidad de trabajo mediante las escalas de esfuerzo percibido (RPE) puede ser una de las alternativas más prácticas y fiables al alcance de todos los contextos y poblaciones".

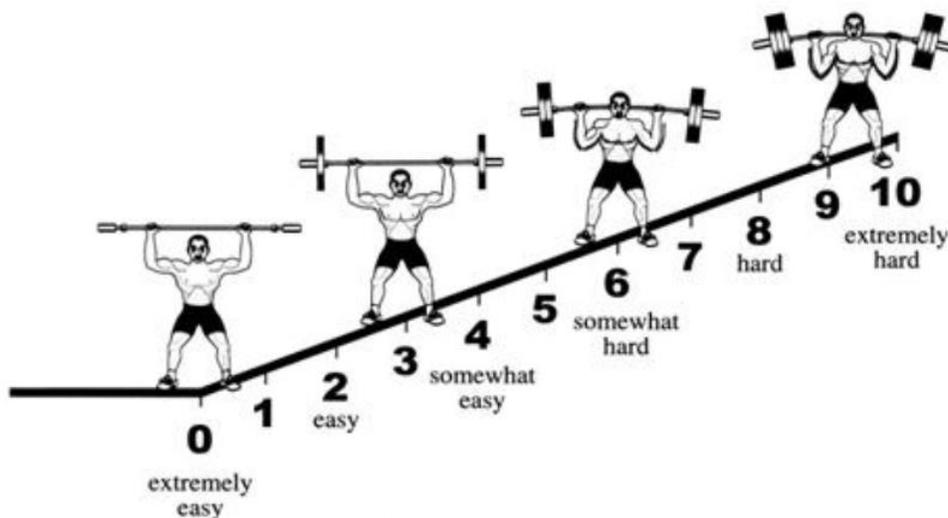
Dejando la posibilidad de su aplicación al entrenamiento de fuerza.

### *Test de percepción subjetiva de la velocidad.*

Como se mencionó anteriormente la velocidad de ejecución en el entrenamiento de fuerza es un parámetro fiable para valorar y controlar la intensidad del ejercicio, instrumentos cuantitativos como los transductores lineales de velocidad, Acelerómetros, etc. Son los más correctos para poder medir con fiabilidad dicho componente.

Sin embargo, parámetros cuantitativos como la Percepción Subjetiva de la Velocidad (PSV) también son confiables para este fin de una forma cualitativa, trabajos como el de (Robertson, 2003) con su propuesta de escala OMNI-RES para el control de la intensidad, tanto en ejercicios que implican el tren superior como el tren inferior, aportan mucho al tema. concluyeron que "la PSV es un método fiable para cuantificar la intensidad entre las sesiones de entrenamiento. Para ello, utilizaron 5 ejercicios (Sentadilla, Press de Banca, Curl de Bíceps, Pres tras nuca y Tríceps) y un total de 3 intensidades (alta, media y baja intensidad), obteniendo un elevado coeficiente de correlación intra sesión de la PSV entre las sesiones de 0,88.

A continuación, se expresa dicha gráfica:

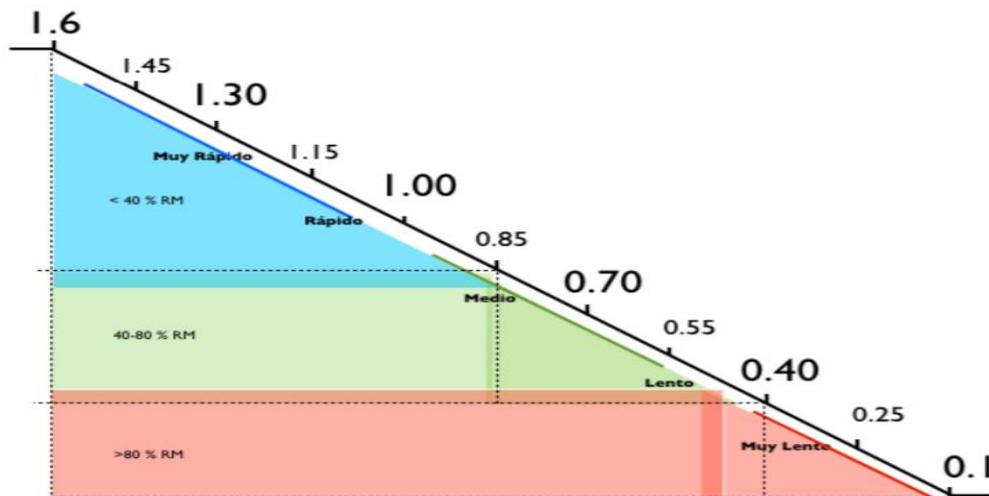


Escala OMNI-RES para el EF (Robertson, 2003)

Percepción subjetiva de la velocidad en press de banca:

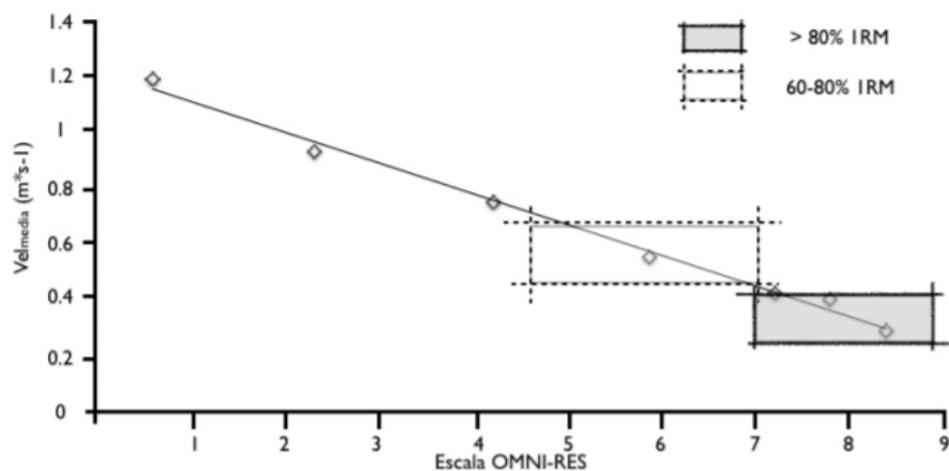
Se ha demostrado que mediante escalas de percepción subjetiva del esfuerzo se puede monitorear intra serie e inter sesiones el grado de intensidad y por lo tanto la magnitud de la carga. (Robertson, 2003) y esto estará íntimamente relacionado con la velocidad de ejecución.

Trabajos como los de (González I. J., 2012) donde nos presenta una escala de PRE-VMP para el entrenamiento del tren superior.



Escala de percepción de la velocidad en el E.F. del tren superior (González I. J., 2012)

Así mismo se analizó su relación con la escala OMNI-RES y precisión para estimar la velocidad media en press de banca. (González I. J., 2012)



Donde se proponen mediante valores de dicha escala su velocidad media predictiva y una propuesta de la orientación del esfuerzo realizado.

	Valor escala ONMI-RES	Velocidad Media ( $m \times s^{-1}$ )
Trabajo de Potencia Máxima	4 - 6	0.76 - 0.54
Trabajo de Fuerza Máxima	7 - 9	0.44 - 0.22

### *Prueba de instrumentos.*

Los instrumentos de evaluación se realizaron dentro del periodo del 6 de enero del 2018 al 29 de mayo del 2018, después de 20 semanas de intervención directa.

Donde se presentará un informe de registro en fechas cronológicas desde el principio hasta el final del proceso de intervención.

#### 1.1.1.1.1 Primer estudio antropométrico y de composición corporal:

Como se ha mencionado anteriormente el primer estudio de composición corporal mediante la técnica doblemente indirecta antropometría se realizó el sábado 6 de enero del 2018 a las 8 pm con los siguientes cuidados y observaciones:

- El deportista no tuvo carga de entrenamiento 24 horas antes de la evaluación.
- Su última comida fue 3 horas previas a la evaluación.
- Se encontraba en un estado de salud optimo sin enfermedades y/o traumatismos.

Se valoraron los siguientes componentes:

#### Básicos:

- Peso.
- Talla.
- Fecha de nacimiento.
- Sexo.
- Grupo étnico.

#### Pliegues:

- Tríceps.
- Subescapular.
- Bíceps.
- Cresta iliaca.
- Supra espinal.

- Abdominal.
- Muslo.
- Pantorrilla.

Perímetros:

- Brazo relajado.
- Brazo flexionado.
- Cintura.
- Cadera.
- Pantorrilla.

Diámetros:

- Humeral.
- Femoral.

Y se registraron y vaciaron los siguientes datos dentro del formato.

<b>NOMBRE:</b>	<b>FERRAN FUENTES</b>					<b>Sexo (m=1;f=2):</b>	<b>1</b>
<b>FECHA:</b>	<b>06/01/2018</b>	<b>Fecha de Nac:</b>	<b>08/08/2001</b>			<b>Edad decimal:</b>	<b>16.4</b>
<b>Variable</b>	<b>serie 1</b>	<b>serie 2</b>	<b>serie 3</b>	<b>serie 4</b>	<b>serie 5</b>	<b>MEDIANA</b>	
<b>DATOS BÁSICOS</b>							
<b>Peso Bruto (Kg)</b>	62.000	62.000				<b>62.000</b>	
<b>Talla Corporal (cm)</b>	172.500	172.500				<b>172.500</b>	
<b>DIÁMETROS (cm)</b>							
<b>Humeral (blepicondilar)</b>	6.500	6.500				<b>6.500</b>	
<b>Femoral (blepicondilar)</b>	9.700	9.700				<b>9.700</b>	
<b>PERÍMETROS (cm)</b>							
<b>Brazo Relajado</b>	28.000	28.000				<b>28.000</b>	
<b>Brazo Flexionado en Tensión</b>	32.500	32.000				<b>32.250</b>	
<b>Cintura (mínima)</b>	75.000	75.000				<b>75.000</b>	
<b>Cadera (máximo)</b>	84.000	84.500				<b>84.250</b>	
<b>Pantorrilla (máxima)</b>	37.800	37.600				<b>37.700</b>	
<b>PLIEGUES CUTÁNEOS (mm)</b>							
<b>Triceps</b>	12.000	12.000				<b>12.000</b>	
<b>Subescapular</b>	15.000	16.000				<b>15.500</b>	
<b>Biceps</b>	10.000	10.000				<b>10.000</b>	
<b>Cresta Iliaca</b>	16.000	16.000				<b>16.000</b>	
<b>Supraespalnal</b>	18.000	19.000				<b>18.500</b>	
<b>Abdominal</b>	16.000	16.000				<b>16.000</b>	
<b>Muslo Medial</b>	15.000	15.000				<b>15.000</b>	
<b>Pantorrilla (máxima)</b>	10.000	10.000				<b>10.000</b>	

Resumen global de recolección de datos de la intervención:

Dicho formato fue elaborado para el contexto propio de la intervención, donde se capturados datos cronológicamente por semana, los cuales cumplían principios básicos de cualquier estructura de planificación:

- Volumen
- Frecuencia.
- Tipo de ejercicio.
- Densidad.
- Intensidad.

Este último componente registrándose, midiéndose e interpretándose bajo otros parámetros subjetivos como la percepción del carácter del esfuerzo (PRE) repeticiones de reserva (RIR) repeticiones prescritas y velocidad media, esta última basada en las anteriores escalas y evidencia científica previa antes referenciada.

Propuesta de estructura de registro									
Semana	Fecha	Características de la sesión	Escalas		Parámetros de medición				
			OMNI-RES	PPF	Carga Externa (kg)	Unidad de medida	Repeticion es reserva	% de la Cap. Max.	Vel (m/s)
1									
2									

Resultados:

Exposición de resultados:

Los resultados se expondrán en el siguiente orden:

- Primera antropometría: 06/01/18
- Resumen global de escalas por semana: 08/01/18 – 24/05/18
- Segunda antropometría: 29/05/18

- Resumen de resultados durante la temporada de intervención y competencia fundamental ON19.
- Primera estadística:

Registro de componentes antropométrico.

## Informe de Composición Corporal Nivel 1

**DIEGO CASAS**  
**Entrenamiento Inteligente**  
Cel: 4433961316  
E-mail: waterpolo.delfin8484@gmail.com

Nombre: FERRAN FUENTES

Edad: 16.4

Número de medición: 0

Fecha de medición: 06/01/2018

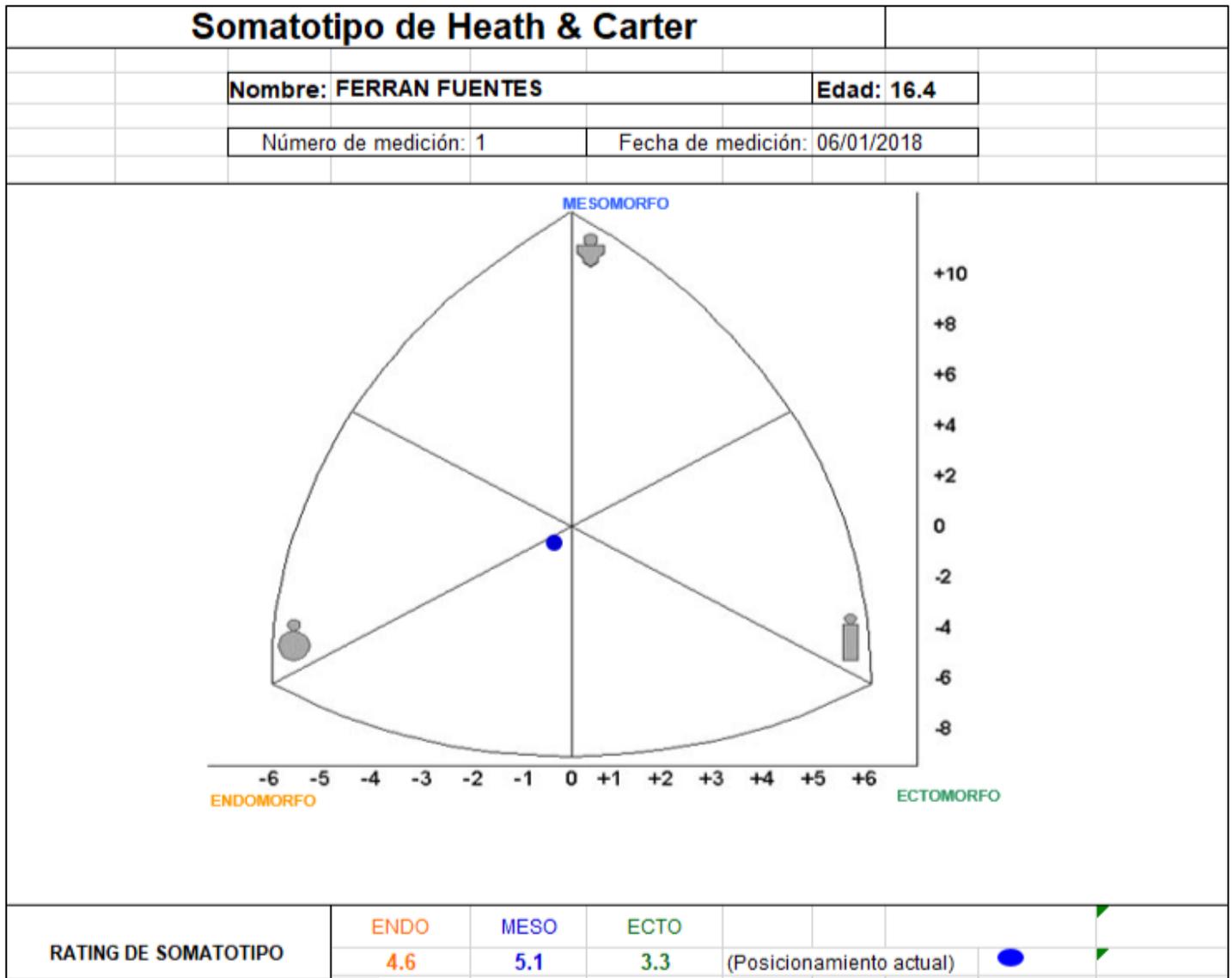
### Resultados

Peso (kg)	62.0
Talla (cm)	172.5
Humeral (biepicondilar)	6.5
Femoral (biepicondilar)	9.7
Brazo Relajado	28.0
Brazo Flexionado en Tensión	32.3
Cintura (mínima)	75.0
Caderas (máxima)	84.3
Pantorrilla (máxima)	37.7
Tríceps	12.0
Subescapular	15.5
Bíceps	10.0
Cresta Ilíaca	16.0
Supraespinal	18.5
Abdominal	16.0
Muslo (medial)	15.0
Pantorrilla	10.0

Estimación del porcentaje y kg de masa libre de grasa y grasa mediante diversas

<b>Índices y composición corporal (Durnin &amp; Womersley)</b>							
<b>IMC</b>	kg/m <sup>2</sup>		<b>20.8</b>				
<b>IndCint/Cad</b>			<b>0.9</b>				
<b>Suma 6 pl mm</b>			<b>87.0</b>		<b>Slaughter&amp;Lohman Skinfold Formula (1977)</b>		
<b>% grasa</b>	<b>Durnin &amp; W</b>		<b>22.2</b>				
<b>Grasa</b>	kg		<b>13.8</b>		<b>17.2</b>		
<b>Magra</b>	kg		<b>48.2</b>				
<b>% grasa</b>	<b>Yuhasz (atletas)</b>		<b>11.6</b>				
<b>Grasa</b>	kg		<b>7.2</b>				
<b>Magra</b>	kg		<b>54.8</b>				
<b>Area Musc Brazo</b>	<b>mm<sup>2</sup></b>		<b>4675</b>				

Somato carta:



## Resumen global de escalas por semana.

Resumen global de estructura de entrenamiento										
Semana	Fecha	Características de la sesión	Escalas		Parámetros de medición					
			OMNI-RES	PPF	Carga Externa (kg)	Unidad de medida	Repeticiones reserva	% de la Cap. Max.	Vel (m/s)	
1	08/01/2018	Ejercicios básicos-MIIT 3:1 Agua	4	16		40'			70	
	11/01/2018	Ejercicios básicos-MIIT 3:1 Agua	3	12		40'			40	
2	15/01/2018	Ejercicios básicos-HIIT 2:30 Agua	6	18		40'			90	
	18/01/2018	Ejercicios básicos RFD-HIIT 2:30 Agua	3	16		10 R	5		70	
	18/01/2018	<b>Test press de banca</b>	<b>7</b>		<b>30</b>	<b>4 R</b>	<b>2</b>			<b>0.44</b>
3	22/01/2018	Empujes-Técnico Tiro	7	8		10 R			20	
	25/01/2018	Tracciones-Técnico Posición	7	10		10 R			30	
4	29/01/2018	Suspensión/Estático-Cambios de ritmo	5	16		40'			70	
	01/02/2018	Suspensión/Dinámico-Cambios de ritmo	5	14		40'			60	
	01/02/2018	<b>Test press de banca 3</b>	<b>4</b>		<b>30</b>	<b>4 R</b>	<b>5</b>			<b>0.76</b>
5	05/02/2018	Básicos RFD-Táctico ataque	6	14		6 R	5		60	
	08/02/2018	Básicos RFD-Táctico ataque	8	10			5		30	
6	12/02/2018	Auxiliares-Táctico defensa	9	15		40'			70	
	15/02/2018	Auxiliares-Táctico defensa	9	18		40'			90	
	15/02/2018	<b>Test press de banca</b>	<b>6</b>		<b>35</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>0.54</b>
7	19/02/2018	Suspensión/Estático-30' Extensivo general	3	15		40'			125 PPM	
	22/02/2018	Suspensión/Dinámico-30 Extensivo agua	4	14		10 R	5		60	
8	26/02/2018	Suspensión/Dinámico-MIIT 4:1	5	16		10 R			70	
	01/03/2018	Suspensión/Dinámico-MIIT 4:1	5	12		10 R			40	
	01/03/2018	<b>Test press de banca</b>	<b>4</b>		<b>35</b>	<b>6</b>	<b>5</b>			<b>0.76</b>
9	05/03/2018	Ejercicios Básicos RFD-HIIT 2:30 Agua 30'	6	15			5		70	
	08/03/2018	Ejercicios Básicos RFD-HIIT 2:30 Agua 30'	6	14			5		60	
10	12/03/2018	Suspensión/Dinámico- Técnico pase	8	12			5		40	
	15/03/2018	Suspensión/Dinámico-Técnico pase	8	10			5		30	
	15/03/2018	<b>Test press de banca</b>	<b>9</b>		<b>45</b>	<b>2</b>	<b>1</b>			<b>0.22</b>
11	19/03/2018	Empujes-Técnico Tiro	6	14			2		60	
	22/03/2018	Empujes-Técnico Tiro	6	14			2		60	
12	26/03/2018	Tracciones-Técnico Posición	7	16			2		70	
	29/03/2018	Tracciones-Técnico Posición	6	16			2		70	
	29/03/2018	<b>Test press de banca</b>	<b>5</b>		<b>45</b>	<b>5</b>	<b>2</b>			<b>0.65</b>
13	02/04/2018	Ejercicios Básicos RFD-Táctico ataque	7	16			5		70	
	05/04/2018	Ejercicios Básicos RFD-Táctico ataque	7	16			5		70	
14	09/04/2018	Auxiliares-Táctico defensa	5	15		12 R	0		70	
	12/04/2018	Auxiliares-Táctico defensa	5	15		12 R	0		70	
	12/04/2018	<b>Test press de banca</b>	<b>9</b>		<b>55</b>	<b>2</b>	<b>1</b>			<b>0.22</b>
15	16/04/2018	Suspensión/estático-Técnico pase	7	12		60'			40	
	19/04/2018	Suspensión/estático-Técnico pase	5	12		60'			40	
16	23/04/2018	Empujes-Táctico ataque	7	16			2		70	
	26/04/2018	Empujes-Táctico ataque	5	12			2		40	
	26/04/2018	<b>Test press de banca</b>	<b>4</b>		<b>55</b>	<b>6</b>	<b>3</b>			<b>0.76</b>
17	30/04/2018	Suspensión dinámico-HIIT 2:30 40'	7	18		50'			90	
	03/05/2018	Suspensión dinámico-HIIT 2:30 40'	6	15		50'			70	
18	07/05/2018	Tracciones-HIIT 2:30 40'	7	18			2		90	
	10/05/2018	Tracciones-HIIT 2:30 40'	5	16			2		70	
	10/05/2018	<b>Test press de banca</b>	<b>8</b>		<b>65</b>	<b>3</b>	<b>2</b>			<b>0.33</b>
19	14/05/2018	Ejercicios básicos RFD-Táctico ofensivo	5	12			5		40	
	17/05/2018	Ejercicios básicos RFD-Táctico ofensivo	4	12			5		40	
20	21/05/2018	Ejercicios basicos-Tactico defensivo	4	12			5		40	
	24/05/2018	Ejercicios basicos-Tactico defensivo	4	12			5		40	
	24/05/2018	<b>Test press de banca</b>	<b>9</b>		<b>77.5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>			<b>0.22</b>

Segunda estadística.

Registro de componentes antropométricos:

## Informe de Composición Corporal Nivel 1

**DIEGO CASAS**  
**Entrenamiento Inteligente**  
Cel: 4433961316  
E-mail:  
waterpolo.delfin8484@gmail.com

Nombre: FERRAN FUENTES

Edad: 16.8

Número de medición: 2

Fecha de medición: 29/05/2018

### Resultados

<b>Peso (kg)</b>	<b>64.7</b>				
<b>Talla (cm)</b>	<b>173.0</b>				
<b>Humeral (biepicondilar)</b>	<b>6.5</b>				
<b>Femoral (biepicondilar)</b>	<b>9.7</b>				
<b>Brazo Relajado</b>	<b>29.0</b>				
<b>Brazo Flexionado en Tensión</b>	<b>35.3</b>				
<b>Cintura (minima)</b>	<b>72.0</b>				
<b>Caderas (máxima)</b>	<b>86.0</b>				
<b>Pantorrilla (máxima)</b>	<b>38.2</b>				
<b>Triceps</b>	<b>11.5</b>				
<b>Subescapular</b>	<b>10.0</b>				
<b>Biceps</b>	<b>5.0</b>				
<b>Cresta Iliaca</b>	<b>12.3</b>				
<b>Supraespinal</b>	<b>13.0</b>				
<b>Abdominal</b>	<b>12.0</b>				
<b>Muslo (medial)</b>	<b>10.0</b>				
<b>Pantorrilla</b>	<b>4.0</b>				



Somatocarta

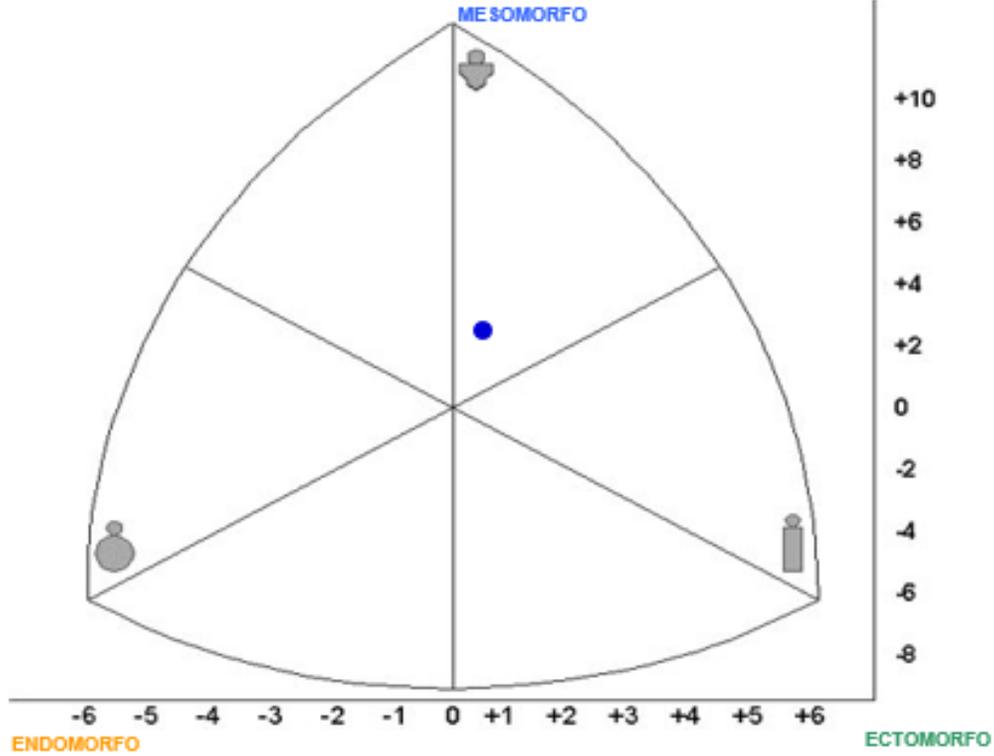
## Somatotipo de Heath & Carter

Nombre: FERRAN FUENTES

Edad: 16.8

Número de medición: 2

Fecha de medición: 29/05/2018



RATING DE SOMATOTIPO

ENDO

MESO

ECTO

3.5

5.7

3.0

(Posicionamiento actual)



## Resumen de resultados en competición.

Durante proceso de entrenamiento (20 semanas) se tuvieron 3 grandes competiciones las cuales necesitaban de un máximo rendimiento individual y grupal por parte del equipo. El cual se desempeñó a la altura de lo previsto y en torno a nuestro atleta siempre estuvo dentro del 13 titular, logro que me mantuvo (ya que eran un total de 22 atletas que podían formar parte de ese 13) teniendo esto bien presente y un total de 34 juegos oficiales disputados se obtuvieron los siguientes resultados presentados en orden cronológico:

- Afianzamiento en el primer equipo de waterpolo en su categoría juvenil (U17).
- Campeón del circuito nacional de polo acuático Guanajuato, Enero 2018.
- Bi-Campeón del circuito nacional de polo acuático U.N.A.M, Febrero 2018.
- Campeón de la liga CDMX de polo acuático C.N.A.R, Mayo 2018.
- Medalla de Bronce en ON18, Chetumal 2018 junio 2018.

## Discusión de resultados.

Podemos mediante los resultados antes presentados decir que, el buscar medir, controlar y evaluar el entrenamiento mediante los instrumentos antes presentados son herramientas que tienen total aplicación y utilidad para estos fines.

La discusión de los siguientes resultados tiene como fin:

- Evaluar si las herramientas, protocolos y prácticas aplicadas fueron fiables y eficaces.
- Juzgar el proceso previamente descrito, de forma que se identifiquen áreas de oportunidad en los futuros contextos donde su aproximación de aplicación mediante contexto similar sea viable.
- Aclarar los parámetros de comparación y evidenciar este estudio de caso y su eficacia ante los anteriormente citados y basados.

Comparación y discusión de resultados en cuanto a antropometría.

Encontramos dentro de los datos antropométricos básicos como la talla y el peso de nuestras referencias (Bloomfield, 1990) una discrepancia muy grande con nuestro deportista.

Componente	(Bloomfield, 1990)	(Zugno, 2015)	Caso
Peso (kg)	77.7	76.3	64.7
Talla (cm)	N.D	177	173

Los cuales son poco comparables ya que la influencia principalmente del grupo étnico limita su extrapolación a nuestro caso.

Aunado a esto se reconoce que factores como la talla son poco modificables durante un proceso de enteramiento, por las limitaciones anatómicas propias de la genética del deportista.

Siguiendo con componentes propios de pliegues, circunferencias y diámetros óseos, reconocemos en este primero una buena correlación, ya que la distribución del tejido adiposo se ve comprometido también a la disciplina deportiva que practica.

En este sentido (Zugno, 2015) reconoce una gran correlación del pliegue supra iliaco en los jugadores de polo acuático de 16 años.

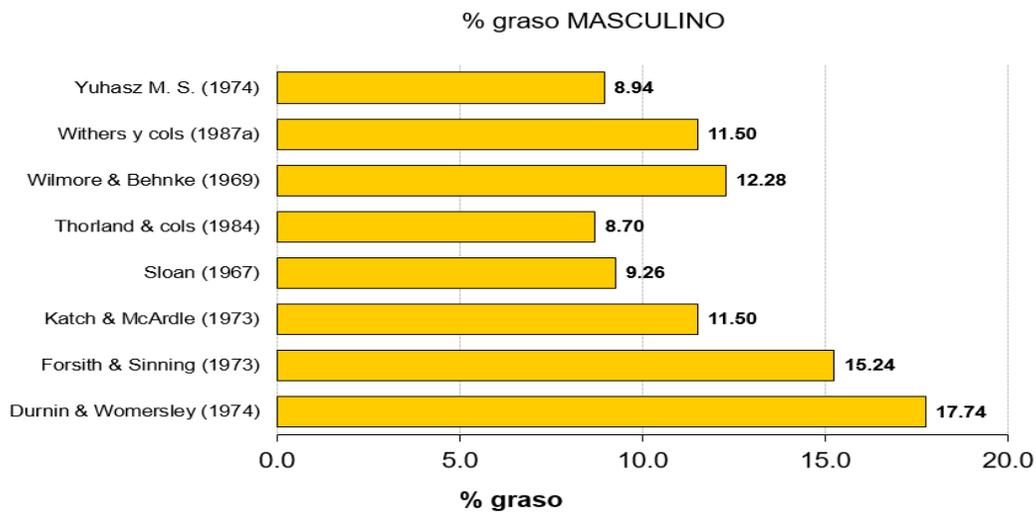
Componente	(Rebeca Gutiérrez, 2015)	Caso
Cresta ilíaca (mm)	13.8	12.0

El autor reporta una heterogeneidad en este pliegue, así como perímetros de pecho y pernas. Además, propone una línea de investigación más seria en dichos componentes.

### *Fórmulas de estimación del porcentaje de grasa.*

Dentro de cualquier estudio antropométrico resulta interesante tratar de estimar los contenidos de tejidos como: Tejido muscular esquelético, Tejido adiposo sub cutáneo y tejido óseo.

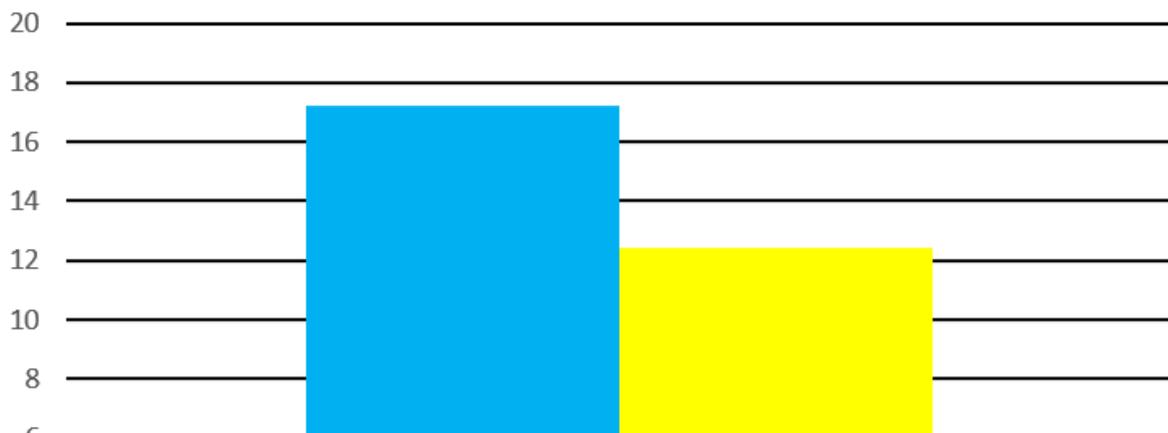
Los dos primeros siendo los más pedidos por la comunidad deportiva. Sin embargo, encontramos en el sentido del porcentaje grasa diversas fórmulas de estimación las cuales atienden a un contexto en específico, y que extrapoladas a diferentes contextos o calculadas mediante datos de una misma persona la discrepancia llega



a ser considerable.

Por tal discrepancia se vuelve indispensable encontrar una fórmula que mejor se adecue al contexto de nuestro deportista juvenil. Para esto se escogió la formula anteriormente citada de Slaughter&Lohman de 1977.

Y se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a la estimación del porcentaje de grasa:



### 1.1.2 Comparación y discusión de resultados en cuanto a somato carta

Así mismo y por último encontramos sumamente relevante la comparación de la localización de tanto los valores de cada uno de los componentes del somato tipo (Bloomfield, 1990), así como su localización dentro de la somato carta de Healt&Carter. (Rebeca Gutiérrez, 2015).

En cuanto a los valores de los tres componentes (Mesomorfia, Ectomorfia y Endomorfia) se tiene las siguientes comparaciones:

Componente	(Bloomfield, 1990)	Caso	Caso vs (Bloomfield, 1990)
Mesomorfia	5.3	5.7	+4
Ectomorfia	4.2	3.0	-1.2
Endomorfia	3.2	3.5	+3

Mesomorfia: En este componente encontramos la predominancia del componente muscular, donde en general en la mayoría de los deportes este componente se tiene que ver predominante entre los demás, entendiendo esto un superhabit de 0.4 nos describe un resultado favorable para este caso.

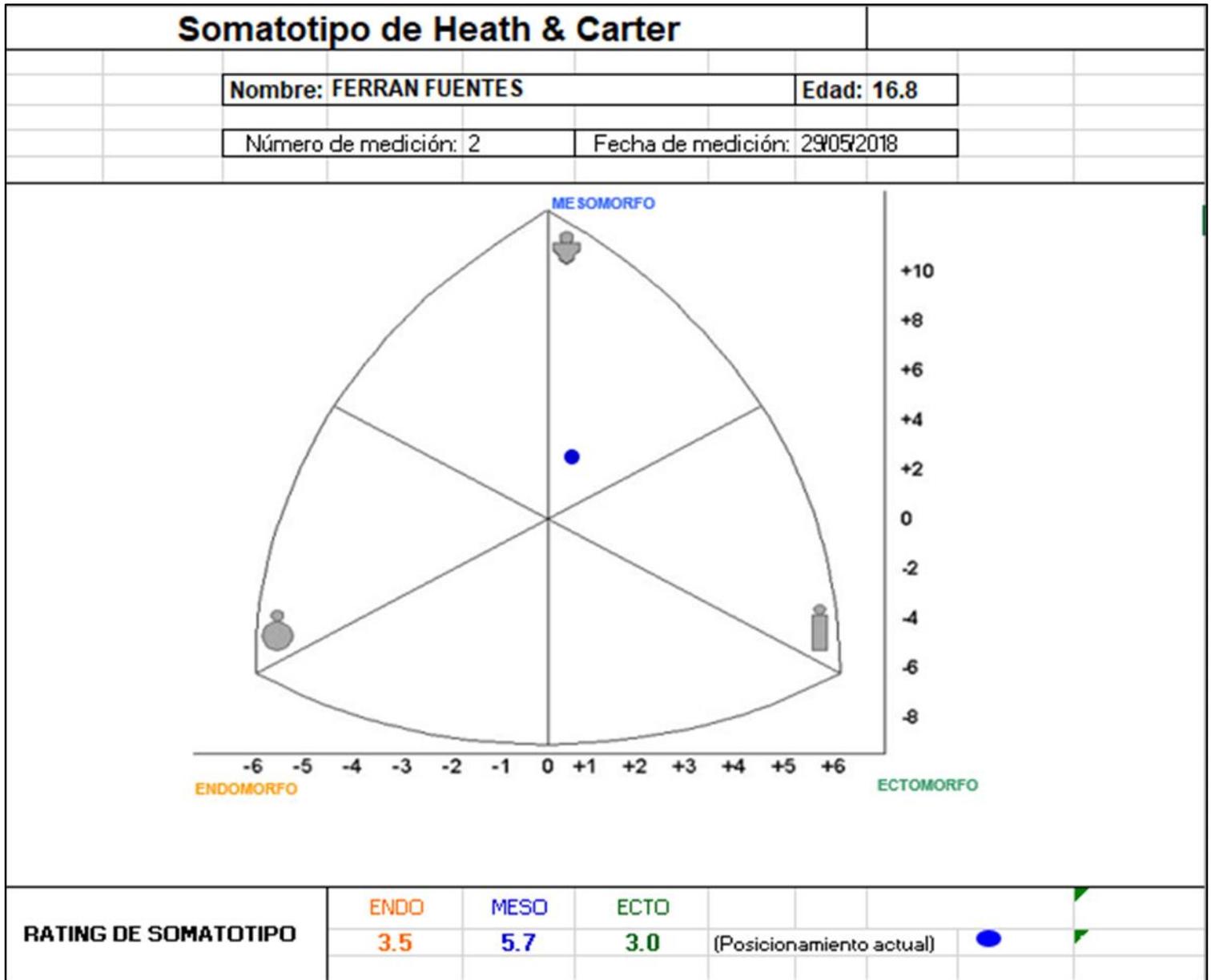
Ectomorfia: Este componente que representa la linealidad relativa del individuo demuestra que mediante el déficit de 1.2 da un punto a favor en cuanto a estudios en waterpolistas elite, sin embargo, por la edad del deportista y su posición representa una condicionante al desempeño de la naturaleza intermitente de su posición y estilo de juego.

Endomorfia: Este componente que describe la adiposidad relativa la cual se encuentra en un superhabit de 0.3 lo que nos indica con su correlación con el bajo componente anterior un posible peso residual no útil, que así mismo afectara a su relación peso-potencia fundamental en el deporte.



(Rebeca Gutiérrez, 2015) nos posiciona respecto a la segunda medición un somatotipo meso-ecto morfo balanceado con las siguientes coordenadas:  $X=0.72$  y  $Y=2.86$ .

Mientras que nuestra muestra en nuestra segunda medición nos proporciona un



somatotipo meso-ecto morfo balanceado con las siguientes coordenadas  $X=0.68$  y  $Y=2.63$

Eje	(Rebeca Gutiérrez, 2015)	Caso	Diferencia
X	0.72	0.68	-0.4

Y	2.86	2.63	-0.23
---	------	------	-------

Lo que nos demuestra una enorme relación y acercamiento a las referencias de deportistas de su edad, aunque el grupo étnico es diferente, así como sus componentes básicos como la altura y el peso, la somato carta representa una buena alternativa de comparación ya que los componentes antes mencionados tienen muy poca influencia en el mapeo.

Resultados en cuanto a escalas y su posible relación:

A lo largo del proceso de entrenamiento se reconoció que mantener una PPF de entre 12-16 son valores en los cuales el deportista se encuentra más cómodo ya que representa un esfuerzo vigoroso a sub máximo. Estos recrean aquellas tareas exigentes en el waterpolo.

Así mismo en sesiones en alberca técnico-tácticas mantener este borde inferior representa un estado de atención óptimo y ejecución por la ausencia de fatiga tanto central como periférica.

En torno a la escala OMNI-RES mantener a deportista en un promedio de 5-7 con 2-3 RIR representa mediante su correlación con la velocidad de ejecución 0.8 m/s que en el caso de ejercicios son un VMP inicial mayor a 1.2 m/s representa un déficit de velocidad del -40% el cual se sabe que es aquel déficit permitido para la mejora de la fuerza y a mayor porcentaje representa mayor fatiga y no necesariamente mayores beneficios. (Sánchez-Medina, 2011).

Conclusiones.

Paradigmas en torno al proceso de entrenamiento:

En el deporte de competición el "rendimiento" siempre se valorará con los resultados obtenidos, aunque, bien sabemos que unas ciertas características físicas, composición corporal, adaptaciones bioquímicas, neurales, sistémicas, estructurales etc. Son parámetros que nos ayudan a valorar, controlar y predecir dicho resultado positivo, si no se obtiene este concepto de rendimiento se ve totalmente mermado.

Es por esto que, ante cualquier escenario, un resultado preestablecido y/o positivo será siempre lo más tangible para valorar un proceso de entrenamiento.

Así mismo la búsqueda de la "Dosis mínima efectiva" debe de ser uno de los pilares investigativos y experimentales más relevantes en torno al planteamiento de cualquier proceso de entrenamiento. Este concepto sin duda se puso en práctica gracias a 1) Las necesidades del universo del deportista y 2) La búsqueda de un desarrollo metodológico propio más óptimo.

Ante esto la utilización de fundamentos teóricos en base al control del entrenamiento mediante 1) La velocidad de ejecución y 2) El índice de esfuerzo percibido en relación al máximo esfuerzo realizable, nos ayudan a poder buscar esa relación dosis-respuesta óptimo, ratio que poco se discute en los profesionales de la actividad física y deporte, pero primordial en los procedimientos sanitarios basados en la evidencia.

Por último, priorizar que el supuesto básico de adaptación que desde su origen con Selye nos da la pauta para que en el ámbito del entrenamiento recordar que toda aquella planificación, periodización y metodología deportiva debe priorizar y estar regida en este supuesto básico y no viceversa. Así el ajuste de lo programado a lo que se debe de hacer en busca de esta adaptación esta sin duda justificada.

Nutrición y entrenamiento como mancuerna básica en el rendimiento:

Es relevante el recalcar que ningún objetivo del rendimiento deportivo está excluido del aporte y balance energético, en este sentido y en la mayoría de los casos (desde el punto de vista del rendimiento) se deberá de mantener un GET siempre positivo, este aporte será el que justifique desde el punto de vista de disponibilidad energética y mecanismos de señalización metabólica la adaptación positiva en el marco del rendimiento.

El balance energético es la base fundamental que carga a una estructura nutricional y la misma que se tomó en cuenta en este proceso, el cual tanto en este, como en todos los casos el profesional a cargo de planificar su relación dosis-respuesta antes mencionada deberá sin lugar a dudas plantearse apoyar dicha prescripción con un balance energético "X" a cargo de un especialista en el tema o si el mismo posee las nociones básicas (aunque no es lo más recomendable) por el mismo.

Por lo tanto, el no tomar en cuenta o ignorar el aporte energético por medio de la ingesta diaria es un error para el profesional de la actividad física y deporte.

Es por esto que la elección de 700 kcal, por encima del GET fue el escogido en todo el proceso de entrenamiento. Recalcar que, tanto la variedad de métodos y formulas para la estimación de dicho gasto energético tanto basal como total, la variabilidad en el gasto energético diario y del entrenamiento, el método escogido para la estimación de la composición corporal, es de tener en cuenta.

Esto se tiene muy en claro por parte del autor.

Composición corporal en rendimiento deportivo.

Sin duda la composición corporal va a inmersa dentro del entrenamiento y rendimiento deportivo, ya que es un resultante tangible del efecto del entrenamiento crónico. Sin embargo, no deja de ser más que una variante que influye en el rendimiento, asociar rendimiento únicamente con composición corporal es simplificar algo tan subjetivo como el rendimiento, por lo tanto, el colocar a la

obtención de la composición corporal ideal como un objetivo fundamental del entrenamiento en el rendimiento deportivo es un error.

Ya que como se menciona anteriormente la búsqueda constante de la adaptación podrá modificar los componentes tanto de entrenamiento como la carga, esto se relaciona directamente con el GET y tipo de estímulo fisiológico.

Así mismo recordar que como se mencionará posteriormente, la dosis mínima efectiva podrá acercarse o no a necesaria para poder generar un cambio estético. Es de suma utilidad para el entrenador poder reconocer que si lo que busca es un cambio o mejora estética el modificar en cuestión del entrenamiento, cargas y proceso es igualmente un error para este fin en concreto.

El acercarse con un especialista en nutrición deportiva que pueda corregir, eficientizar y mejorar en torno a este fin mediante su trinchera es el camino y medio ideal.

Entrenamiento de fuerza.

Definiciones, conceptos, clasificaciones, métodos y técnicas han dominado el entrenamiento de fuerza por mucho tiempo, arraigándose y estableciendo unas vías de acción medianamente fundamentadas y estudiadas por el método científico.

Esto ha resultado en varios paradigmas en torno a su inclusión en el proceso de entrenamiento de un deportista. Que resulta en un camino opcional (influenciado por experiencias, creencias y teorías previas) por parte del profesional a cargo de dicho proceso. Esto ha resultado en un empleo dudoso y casi a siegas de tratar de prescribir algo que teóricamente cuadra, pero sin embargo en la práctica a veces también u otras veces excede o se queda corto en cuanto a la prescripción adecuada ajustada mínima efectiva.

Resulta interesante que el tratar de comprender la fuerza en el rendimiento es algunas ocasiones más fáciles que la forma tradicional de visión y aún más interesante conocer, practicar, prescribir y evidenciar que entrenando a un porcentaje en cuanto a volumen total e "intensidad" menor podemos obtener

resultados mayores, esto sin duda no hace más que fundamentar el ya tocado concepto de "dosis mínima efectiva" tanto en el entrenamiento de fuerza, como específico.

Entrenamiento de fuerza en el waterpolo.

El entrenamiento de fuerza y sus beneficios no tiene discusión hoy en día para el rendimiento, ya que siguiendo la línea aplicada a mayor capacidad de producir fuerza ante la misma carga mayor rendimiento. No obstante, los mecanismos tradicionales de desarrollo de la misma son en el mejor de los casos inexactos y en este poco aplicables, tanto por tiempo para periodizar como las necesidades del carácter del esfuerzo (grado de fatiga), intencionalidad la cual no está 100% establecida, pero se deduce que se realizan esfuerzos máximos ante cada carga.

Ante esto podemos afirmar que este caso y coincidiendo con las evidencias actuales, el llevar al deportista a esfuerzos cercanos a la fatiga es poco necesario.

Como se puso en práctica ejercicios isolaterales, globales, en suspensión y replicables controladas de gestos técnicos mediante anatomía funcional técnica, pretenden ser una de las vías para desarrollar la fuerza y el rendimiento, así mismo el variar el tipo de resistencia en su naturaleza resulta útil, dicha utilidad podría ser por el tipo de medio en el que se encuentra el deportista. Esto sin duda teniendo en cuenta el carácter del esfuerzo e intencionalidad del mismo.

Entrenamiento interválico en el waterpolo.

Poco se ha estudiado sobre los beneficios en cuanto a rendimiento de la aplicación de este tipo de entrenamiento en el waterpolo, ya que para el método científico es muy difícil poder comprobar una u otra hipótesis.

Al igual que cualquier deporte de conjunto en el waterpolo priorizan las intermitencias, cambios de ritmo, dirección y velocidad, analizando bien la dinámica del juego y teniendo en cuenta el periodo de tiempo disponible en cuanto a intervención y entrenamientos el poder recrear de forma más o menos específicas

dichos conceptos en el entrenamiento diario resulta en una tarea obligada para el entrenador.

Sin embargo, su efectividad en cuanto a adaptaciones como el V02max, cambios entre zonas o puntos umbrales de inflexión, tolerancia a la fatiga, modificación de la composición corporal son sin duda los más estudiados en el ámbito del ejercicio y entrenamiento.

La optativa de aplicar dicha corriente y sus variaciones se fundamenta principalmente en su practicidad en cuanto a tiempo y capacidad de adherencia por parte del deportista, estos dos aspectos, aunque no se mencionan mucho como los anteriores son fundamentales para que un proceso de entrenamiento sea llevadero y aplicable.

Entrenamiento concurrente en el waterpolo.

Se tiende al entrenamiento concurrente como el hacer coincidir entrenamientos de fuerza y resistencia próximos en el tiempo. Esto sin duda se llevó a cabo en esta intervención, haciéndolos coincidir en la misma sesión, siempre teniendo en cuenta a la percepción del esfuerzo realizado en cada momento.

Creencias como que el entrenamiento concurrente inhibe las adaptaciones propias de cada una de las modalidades de entrenamiento existen, sin embargo esta poco evidenciado, ya que se necesita de un conjunto de factores propios de la carga y externos para darse.

Sin embargo, para poder minimizar ese riesgo al máximo hay que tener en cuenta que, tanto la densidad total del entrenamiento en conjunto como el descanso y aporte energético deben de ser contemplados, este último jugando un papel decisivo en el desempeño, recuperación y adaptación positiva.

Modelos de periodización en el entrenamiento actual.

Desde sus inicios las estructuras de entrenamiento han sido el marco fundamental en el cual se basa el entrenamiento, a lo cual como se sabe existen diversos tipos de estructuras, las cuales nacen de una necesidad en común, adecuar y proponer una intervención ante un contexto deportivo específico.

Este contexto estará dado gracias al atleta, su deporte, grado de rendimiento y sus necesidades competitivas. Estas últimas siendo a día de hoy muy diferentes a las que encontrábamos en décadas anteriores, esto sin duda limita la aplicación de una estructura tradicional, ya que estaría faltando a uno de los principios básicos del entrenamiento que es la especificidad, muy poco en el deporte y más en la búsqueda del rendimiento tendría que ser inespecífico para el mismo.

Comprendiendo esto y aunado a las leyes, principios y componentes del entrenamiento, el profesional de la actividad física y deporte puede y debe generar su propio marco estructural de intervención, el cual deberá apegarse a lo anterior, siempre buscando los objetivos y adaptaciones esperadas.

Respuestas a preguntas de investigación.

El profesional de la actividad física y deporte debe en teoría y práctica generar marcos y estructuras de intervención deportiva, esta debe siempre de contener especificidad, progresión control y ajuste.

En el caso concreto del waterpolo el entrenamiento de fuerza basado en la velocidad de ejecución, los métodos interválicos y la percepción subjetiva del esfuerzo en estas modalidades son una herramienta al parecer fiable para basar lo teóricamente prescrito con lo tangiblemente esperado que en el caso del waterpolo y el deporte será la mejora del rendimiento.

Contraste de resultados y la hipótesis de investigación.

Una de las herramientas más valiosas cuando se trata de registrar y evaluar una metodología es el análisis de lo que se planteó antes de cualquier intervención, el proceso y los resultados obtenidos.

En este caso tras 20 semanas podemos afirmar que mientras se priorice el orden, la progresión y la retroalimentación, el poder llevar a cabo un entrenamiento crónico en busca de mejorar el rendimiento mientras constantemente se compete en el deportista juvenil es alcanzable.

El poder progresar en acciones dinámicas como el press de banca, capacidad de aplicar fuerza ante cualquier carga o tarea y mejorar considerablemente el RFD y afianzarse en el equipo titular aportando y logrando lo subjetivos primeramente planteados es sin duda y en resumen un resultado positivo ante la hipótesis inicialmente planteada.

#### Hallazgos relevantes

- El rendimiento deportivo es una manifestación multi factorial, factores que están directamente relacionados con el deportista y su contexto, poder medir el rendimiento hoy en día tendría que tener perspectivas fisiológicas, antropométricas, técnico-tácticas y sociales.
- El poder hacer una progresión y adaptación a lo planificado resulta en un reto sumamente exigente ya que la relación dosis-respuesta diaria es influenciable y modificable.
- En el rendimiento deportivo el llevar al deportista en hasta la fatiga crónicamente en una sesión de entrenamiento es en el mejor de los casos innecesario.
- Dentro de un proceso con fines de rendimiento deportivo, priorizar objetivos de composición corporal dentro de una estructura de entrenamiento representa riesgos para el desempeño tanto en entrenamientos como competición.
- Para buscar mediante el entrenamiento objetivos de adaptación en torno al rendimiento deportivo resulta imprescindible tratar de siempre mantener al deportista con una ingesta energética positiva para sus necesidades diarias totales.

- El integrar al proceso de ajuste de la carga antes mencionados parámetros de retroalimentación por parte del deportista son datos sumamente relevantes para el entrenador.

Futuras líneas de investigación.

Después de realizar el presente trabajo, podemos reconocer líneas de investigación las cuales se deberían de abordar de preferencia mediante trabajos separados y controlados, esto da más peso a cada uno y la investigación constante:

- Elaboración de perfiles fuerza-velocidad propios de un gesto técnico específico controlado:

Sabemos mediante las evidencias en torno al entrenamiento de fuerza basado en la velocidad que, el poder elaborar y registrar un perfil fuerza-velocidad ante diversas cargas es fundamental para el trabajo de la fuerza. En el caso de gestos técnicos específicos como un tiro con diversos pesos podría darnos datos relevantes de déficit de fuerza ante cargas tales, mismos que se deberán de entrenar ante estas cargas para poder optimizar al máximo dicho perfil.

- Generar bases de datos y referencias de waterpolistas juveniles mexicanos para su registro e investigación:

El poder registrar, clasificar y reconocer perfiles de composición corporal propios de deportistas mexicanos (con rasgos, características y similitudes étnicas) es de alto valor para la investigación antropométrica en el deporte mexicano.

Tanto para nutriólogos, entrenadores y padres esta base de datos aporta una referencia tanto de clasificación y aproximación más exacta que las anteriormente encontradas y citadas.

Para este fin, este trabajo con sus limitaciones de estandarización y muestra esperamos que aporte en algo a dicha línea de investigación.

- Dosis mínima efectiva como pilar en las investigaciones en torno a la adaptación al ejercicio y entrenamiento.

Hoy en día es común que el entrenador pierda la noción de lo que puede aplicar a lo que en realidad deba de aplicar. El siempre quedarse en el umbral mínimo adaptable será una de las virtudes de un buen entrenador, ya que, prescribir por prescribir sin buscar y priorizar una dosis-respuesta adecuada es un mal hábito.

El tener referencias de esta relación y poder aplicarlas mejoraría en mucho la eficiencias y eficacia no solo en el ámbito del rendimiento si no, hasta con más peso en las intervenciones orientadas a la estabilización de la salud.

## Bibliografía:

- Alberto Grao-Cruces, A. N.-M. (2015). Assessment of the Sport Schools program: Body composition, physical activity and cardiorespiratory. *Retos*, 105-108.
- Amador garcia-ramos, C. B.-F.-L. (2018). Repetitions in reserve and rate of perceived exertion increase the prediction capabilities of the load-velocity relationship. *he Journal of Strength and Conditioning*, 1-7.
- Arruza, J. e. (1996). Esfuerzo percibido y frecuencia cardiaca: el control de la intensidad de los esfuerzos en el entrenamiento de Judo. *Revista de Psicología del Deporte*, 29-40.
- Ayala, R. (2016). Principios y Bases del Entrenamiento Deportivo . En A. S. A. Urdampilleta, *Bases Fisiológicas, Entrenamiento y Nutrición Deportiva* (págs. 163-184). Guipúzcoa: ErikaEsport.
- Baechle, T. E. (2007). *Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico*. Médica Panamericana.
- Barrios Duarte, R. (2002). Consideraciones sobre métodos de control psicológico en el entrenamiento de resistencia. <http://www.efdeportes.com>, revista digital. Año 8, nº 45. Buenos Aires. Obtenido de Consideraciones sobre métodos de control psicológico en el entrenamiento de resistencia.
- Berger, R. A. (1961). Determination of the resistance load for 1-RM and 10-RM. *Journal of the Association for Physical and Mental Rehabilitation*, 108-110.
- Bloomfield, J. a. (1990). The influence of strength training on overhead throwing velocity of elite water polo players. *he Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 63 - 67.
- Borg, G. (1970). Perceived Exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 82-88.
- Borg, G. (1978). Subjective aspects of physical and mental load. *Ergonomics*, 215-220.
- Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 337-381.
- Boyle, M. (2017). *El entrenamiento Funcional aplicado a los deportes*. Tutor.
- Brzycki, M. (1993). Strength testing-predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education*, 88-88.
- Buceta, J. (1998). *Psicología del entrenamiento deportivo*. Madrid: Dykinson.

- Crewther, B. C. (2005). Possible stimuli for strength and power. *Sports Med*, 967-989.
- Desmedt, J. E. (1977). Ballistic contractions in man: characteristic. *J Physiol*, 673-693.
- Fajardo, T. (1999). *Nuevas tendencias en fuerza y musculación*. Barcelona: ergo. isbn.
- Forteza de la Rosa, A. (1999). *Direcciones del entrenamiento deportivo: Metodología de la preparación del deportista*. La habana: Científico Técnica.
- Frenkl, R. M. (2001). Body composition and peak aerobic power in male international level Hungarian athletes. *Acta Physiol Hung*, 88(3-4), 251-258.
- Gatta, G. B. (2006). master swimmers. In J.P. Vilas-Boas, F. Alves y A. Marques (Eds.). *Biomechanics and Medicine in Swimming X. Portuguese journal of sport sciences*, (6), Supl. 2, 216-218.
- Goldspink, G. (1992). Cellular and Molecular Aspects of Adaptation in Skeletal Muscle. *Blackwell Scientific Publication*, 211-229 .
- Gonzales-Gros, M. G.-R. (2001). Nutrition in the sportpractice: Adaptation on the food pyramid to the characteristics of athletes diet. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* , 35-49.
- González, I. J. (2012). Predicción de la velocidad de la barra en press de banca mediante la escala OMNI-RES. En I. J. González, *Diseño y validación de una escala de percepción de la velocidad para monitorizar la intensidad del entrenamiento de fuerza* (págs. 57-68). Granada: Universidad de granada.
- González, I. J. (2012). Presentación y validación concurrente de una nueva escala de percepción de la velocidad en entrenamiento de fuerza del tren superior. En I. J. González, *Diseño y Validación de una escala de percepción e la velocidad para monitorizar la intensidad en el entrenamiento de fuerza* (págs. 89-80). Granada: Universidad de Granada.
- González, J. G. (Abril de 2011). *www.efedeportes.com*. Obtenido de <http://www.efdeportes.com/efd155/el-origen-y-la-historia-del-waterpolo.htm>
- González-Badillo JJ, R. S. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de la fuerza*. 1ª ed. . Zaragoza: INDE.
- González-Badillo, J. J. (1991). *Halterofilia* . Comité Olimpico Español.
- González-Badillo, J. J. (2016). *EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA PARA NIÑOS Y JÓVENES: PAUTAS*. Obtenido de <https://allstartrainingblog>:

<https://allstartrainingblog.files.wordpress.com/2016/05/el-entrenamiento-de-la-fuerza-para-nic3b1os-y-jc3b3venes-pautas.pdf>

Gorostiaga, E. I. (1999). Effects of heavy resistance training on maximal and explosive force production, endurance and serum hormones in adolescent handball players. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* (80), 485-493.

Guillermo Peña, J. R. (6 de Septiembre de 2013). <http://www.efdeportes.com>. Obtenido de Generalidades del 'HIT' aplicado a esfuerzos cardiovasculares en los programas de salud y fitness: [https://www.researchgate.net/profile/JUAN\\_RAMON\\_Heredia/publication/256443418\\_Generalidades\\_del\\_'HIT'\\_aplicado\\_a\\_esfuerzos\\_cardiovasculares\\_en\\_los\\_programas\\_de\\_salud\\_y\\_fitness/links/004635229aea171db400000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/JUAN_RAMON_Heredia/publication/256443418_Generalidades_del_'HIT'_aplicado_a_esfuerzos_cardiovasculares_en_los_programas_de_salud_y_fitness/links/004635229aea171db400000.pdf)

Holway, F. (2015). *INFORME CCORP Y STIPO NIVEL 1*.

<http://fmn.org.mx/>. (22 de febrero de 2019). Obtenido de <http://fmn.org.mx/page/polo-acuatico>

Issurin, V. (2012). *Entrenamiento Deportivo: Periodización en Bloques*. Departamento de deportes de elite: Paidrotibo.

J., G. (2002). Periodización Research and Example Application. *Strength Cond. J.*, 52-70.

J.E.L. Carter, P. (2002). *THE HEATH-CARTER ANTHROPOMETRIC SOMATOTYPE*. San Diego CA.: Department of Exercise and Nutritional Sciences.

jesus, R. P. (2006). *Revistes Catalanes amb Accés Obert*. Obtenido de [www.raco.cat](http://www.raco.cat): <https://www.raco.cat/index.php/ApuntsEFE/article/view/300557/390523>

Johnston, F. (1995). Environmental constraints on growth: extent. *Castlemead Publications*, 402-413.

JORQUERA, A. C.; RODRÍGUEZ, R. F.; TORREALBA, V. M. I.; CAMPOS, S. J.; GRACIA, L. N. & HOLWAY, F. . (2013). Anthropometric Characteristics of Chilean Professional Football Players. *Int. J. Morphol*, 609-614.

Juan J González-Badillo, L. S.-M. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *International journal of sports medicine*, 347-352.

Kupiers, H. (1998). Training and overtraining: an introduction. *Med. Sc. Sport Exercise*, 1137-1139.

- Luis Sanchez-Medina, J. J.-B. (2011). Velocity loss as an indicator of neuromuscular fatigue during resistance training. *Medicine and science in sports and exercise*, 1725-1734.
- Martin, A. D. (1991). Validity in the measurement of body fat. Assumptions or technique? *Sports Medicine*, 277-288.
- Materko, W. &. (2009). Prediction of one repetition maximum strength (1RM) based on a submaximal streng. *Isokinetics & Exercise Science*, 189-195.
- Mayhew, J. L. (2002). Repetitions-To-Fatigue To Predict 1- Rm Bench Press in Men With Different Levels of Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34-45.
- Mendez, M. C. (1998). Sindorme de Adaptación General . *Escuela Abierta*, 41-50.
- Mészáros, F. R. (1998). *Body composition and peak aerobic power in male international level Hungarian athletes*. Budapest: Acta physiologica Hungarica.
- Norton, K. y. (2001). Morphological evolution of athletes over the 20th century: causes and consequences. *Sports Med*,, 763-783.
- Norton, K. y. (2001). Morphological evolution of athletes over the 20th century: causes and consequences. *Sports Med*, 31 (11), 763-783.
- org, G. (-2. (s.f.). Subjetive aspects of physical and mental load.
- Ormsbee, M. C. (2017). Efficacy of the repetitions in reserve-based rating of perceived exertion for the bench press in experienced and novice benchers. *J Strength Cond Res*, Epub ahead of print.
- Ortegui, A. U. (2016). *Bases Fsiológicas, Entrenamiento y Nutrición Deportiva*. Ugaldetxo: ElikaEsport.
- Rebeca Gutiérrez, L. A.-T. (2015). Relación entre la composición corporal y la práctica deportiva. *Nutrición Hospitalaria*, 336-345.
- Robertson, R. J. (2003). Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 333-341.
- Rodríguez-Rosell, D.-B. J.-M. (2014). Maximal intended velocity training induces greater gains in bench press performance than deliberately slower half-velocity training. . *Eur J Sport Sci*, 1-10.
- Rosell, D. R. (2017). *MOVEMENT VELOCITY AS A CRITICAL VARIABLE FOR PRESCRIBING*. Sevilla : UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE.

- Sánchez-Medina, L. G.-B. (2011). The Importance of Movement Velocity as a Measure to Control Resistance Training Intensity. *J Hum Kinet*, 15-19.
- Schilling, B. K. (2008). Force-velocity, impulse-momentum relationships: implications for efficacy of purposefully slow resistance training. *J Sports Sci Med*, 299-304.
- Siff, M. C. (2004). *Supertraining*. Denver, USA: Supertraining institute.
- Tamarit, X. (2012). *¿Que es la "periodización táctica"?*. Barcelona: MCsports.
- Thibaudeau., C. (2007). *El libro negro de los secretos del entrenamiento*. Editorial F. Lepine. .
- Toigo, M. &. (2006). New fundamental resistance exercise determinants. *Eur J Appl Physiol*, 643-663.
- Tudor O. Bompá, L. J. (2006). *Musculación Entrenamiento Avanzado*. Madrid: Editorial Hispano Europea.
- Van der Wende, K. (2005). *The effects of game-specific task constraints on the outcome of the water polo shot*. New Zeland: Auckland University of Technology.
- Verkhoshansky Y, S. M. (2004). *Superentrenamiento*. Paidotribo.
- Zedillo, C. S. (2 de Enero de 2018). UNAM y polo acuatico. (P. y. Casas, Entrevistador)
- Zourdos, M. K. (2016). Novel resistance training-specific RPE scale measuring repetitions in reserve. *J Strength Cond Res*, 267-275.
- Zugno, T. M. (2015). *Evolución del crecimiento y de las medidas antropométricas de deportistas adolescentes de natación, waterpolo, saltos y natación sincronizada*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

## Anexos:

 **Water polo Pumas** está en Chetumal. 9 de junio · 🌐

¡Felicidades, Pumas! Medalla de bronce para el equipo Juvenil Varonil en el Campeonato Nacional Juvenil 2018. 🏆💙💛

Una prueba de que la constancia, el esfuerzo y la pasión te llevan al éxito.  
¡Goya!





**Waterpolo Pumas** compartió una publicación.



11 de febrero · 🌐

¡Felicidades Pumas! Bicampeones del Circuito Nacional de Polo acuático en categorías Juvenil y Junior de la rama varonil.

¡Somos azul y ORO!



5.049 reproducciones





