

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**



**Velocidad intermitente, capacidad aeróbica máxima y grasa corporal
en jugadores juveniles de fútbol**

Por

Kevin Osdair Velázquez Bernabé

**PRODUCTO INTEGRADOR
REPORTE DE PRÁCTICAS**

**Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE CON
ORIENTACIÓN EN ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO**

Nuevo León, junio, 2024

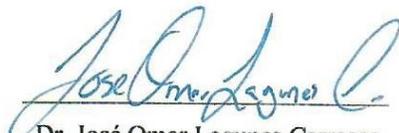
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

Los miembros del comité de titulación de la Subdirección de Posgrado e Investigación de la Facultad de Organización Deportiva, recomendamos que el Producto Integrador en modalidad de Reporte Prácticas titulado “Velocidad intermitente, capacidad aeróbica máxima y grasa corporal en jugadores juveniles de fútbol” realizado por el Lic. Kevin Osdair Velazquéz Bernabé, sea aceptado para su defensa como oposición al grado de Maestro en Actividad Física y Deporte con Orientación en Alto Rendimiento Deportivo.

COMITÉ DE TITULACIÓN



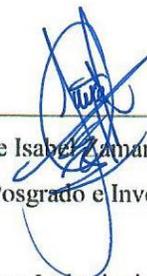
Dr. Luis Enrique Carranza García
Asesor Principal



Dr. José Omar Lagunes Carrasco
Co-asesor 1



Dr. Luis Tomas Rodenas Cuenca
Co-asesor 2



Dr. Jorge Isabel Zamarripa Rivera
Subdirección de Posgrado e Investigación de la FOD

Nuevo León, junio, 2024

DEDICATORIA

Con especial dedicatoria a mis padres y a mi hermano pilares y fundamentales en todo mi proceso de crecimiento personal y profesional, los cuales han sido un sustento para cada día seguir adelante. A mi familia por parte de los Velázquez y Bernabé, deseo que todos sigan cosechando éxito y triunfos en la vida. A mi asesor el Dr. Luis Enrique Carranza García que sin tener la oportunidad de conocerlo y gracias a sus consejos, fue guía en el camino que tuve dentro de la maestría y me dio la oportunidad de estar cerca de lo que más me apasiona. Al profesor Mario Domínguez Sosa que me introdujo al camino en el fútbol profesional y apoyó al inicio de este proceso, con el cual aprendí y compartí cosas que en un futuro no muy lejano se verán reflejados en mi camino profesional. Al Dr. Luis Tomás-Rodenas que se sumó a este trabajo y que desde su aportación ha sido beneficiosa y en todo momento con gran accesibilidad a tener una mejora. Al Lic. Carlos Alvarado que en mi segunda etapa me guio y siempre confió en mi aportación al equipo multidisciplinario de la categoría. A Lic. David Gómez Castillo y Lic. Reyes Emmanuel Hernández Salazar que con su valioso apoyo aportaron a este trabajo, a mi persona y sé que vendrá mucho éxito para ambos en su camino por su potencial.

Y a todas las personas que no he mencionado pero que son parte del proceso y fueron parte de este, suma a la experiencia y crecimiento personal que hoy en día agradezco.

Agradezco al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnología (CONAHCyT) por el apoyo otorgado a través del programa de Becas Nacionales para la realización de mis estudios de maestría, elaboración de mi producto integrador, la participación en eventos de difusión o divulgación académica y la obtención del grado.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA

FICHA DESCRIPTIVA

Fecha de Graduación: junio, 2024

NOMBRE DEL ALUMNO: KEVIN OSDAIR VELAZQUÉZ BERNABÉ

Título de la Tesina: VELOCIDAD INTERMITENTE, CAPACIDAD AERÓBICA
MÁXIMA Y GRASA CORPORAL EN JUGADORES JUVENILES DE FÚTBOL

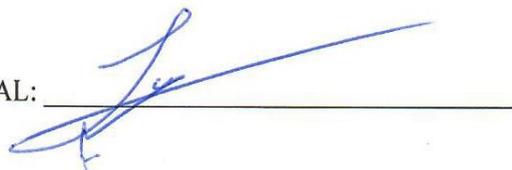
Número de páginas: 52

Candidato para obtener el Grado de
Maestría en Actividad Física y Deporte con
orientación en Alto Rendimiento
Deportivo.

Estructura de Reporte de prácticas: En el presente trabajo tuvo como objetivo comparar la velocidad intermitente y el consumo máximo de oxígeno para conocer la asociación entre la velocidad intermitente y la composición corporal en jugadores juveniles de fútbol. La muestra fue constituida por un total de 67 jugadores a los cuales se les realizo el 30-15 IFT y mediciones antropométricas mediante pliegues cutáneos.

Dentro de las variables estudiadas no se encontraron resultados significativos.

FIRMA DEL ASESOR PRINCIPAL: _____



Resumen

Objetivo: Comparar la velocidad intermitente y el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$) para conocer la asociación entre la velocidad intermitente y la composición corporal en jugadores juveniles de fútbol. Metodología: 67 jugadores con edades de: 3ra división = 14.7 (0.46) con un rango mínimo de 14 y máximo de 15, Sub-16 = 15.7 (0.46) con un rango mínimo de 15 y máximo de 16, Sub-18 = 16.9 (0.65) con un rango mínimo de 16 y máximo de 18. Peso corporal: 3ra división = 65.9 (9.48) con un rango mínimo de 50.9 y máximo de 85.5, Sub-16 = 62.7 (7.54) con un rango mínimo de 49.3 y máximo de 78.2, Sub-18 = 68.0 (7.64) con un rango mínimo de 51.0 y máximo de 85.5, pertenecientes a 3 equipos profesionales (3ra división, Sub-16 y Sub-18) realizaron el 30-15 IFT y mediciones antropométricas mediante pliegues cutáneos. Resultados: VIFT (km/h): 3ra división = 19.3 (1.31), Sub-16 = 19.1 (1.10), Sub-18 = 20.3 (1.21) ($p = 0.004$). $VO_{2m\acute{a}x}$ (ml/kg/min): 3ra División = 49.4 (2.70), Sub-16 = 49.7 (2.38), Sub-18 = 52.3 (2.52) ($p = 0.001$). Porcentaje de grasa: 3ra división = 11.7 (2.33), Sub-16 = 10.6 (1.47), Sub-18 = 11.4 (1.35) ($p = 0.106$). Conclusiones: En las variables estudiadas no se encontraron resultados significativos entre categorías.

Palabras Claves: “VIFT”, “Jugadores juveniles de fútbol”, “ $VO_{2m\acute{a}x}$ ”

Abstract

Objective: To compare intermittent speed and maximum oxygen consumption ($VO_{2m\acute{a}x}$) to understand the association between intermittent speed and body composition in young soccer players. Methodology: 67 players with ages: 3rd division = 14.7 (0.46) with a

minimum range of 14 and a maximum of 15, U-16 = 15.7 (0.46) with a minimum range of 15 and a maximum of 16, U-18 = 16.9 (0.65) with a minimum range of 16 and a maximum of 18. Body weight: 3rd division = 65.9 (9.48) with a minimum range of 50.9 and a maximum of 85.5, U-16 = 62.7 (7.54) with a minimum range of 49.3 and a maximum of 78.2, U-18 = 68.0 (7.64) with a minimum range of 51.0 and a maximum of 85.5. Belonging to 3 professional teams (3rd division, U-16, and U-18), they performed the 30-15 IFT and anthropometric measurements through skinfolds. Results: VIFT (km/h): 3rd division = 19.3 (1.31), U-16 = 19.1 (1.10), U-18 = 20.3 (1.21) ($p = 0.004$). $VO_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min): 3rd division = 49.4 (2.70), U-16 = 49.7 (2.38), U-18 = 52.3 (2.52) ($p = 0.001$). Fat percentage: 3rd division = 11.7 (2.33), U-16 = 10.6 (1.47), U-18 = 11.4 (1.35) ($p = 0.106$). Conclusions: No significant results were found between categories in the variables studied.

Keywords: “VIFT” “Young soccer players” “ $VO_{2\text{máx}}$ ”

Tabla de contenido

Introducción	9
Planteamiento del Problema	11
Justificación	12
Antecedentes Teóricos y Empíricos	13
Caracterización	27
Nivel de aplicación	28
Propósitos	29
Tiempo de Realización	30
Estrategias y Actividades	31
Recursos	33
Análisis estadístico	34
Producto	35
Recomendaciones de Entrenamiento	39
Conclusión	41
Referencias	42
Anexos	48
RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO	52

Introducción

El fútbol es un deporte de carácter intermitente y variado desde un enfoque bioenergético (Silva et al., 2022). Las situaciones dentro del juego se ven relacionadas con movimientos acíclicos donde se ven reflejados gestos deportivos con o sin balón como cambios de dirección, cambios de velocidad, multi saltos, etc.

El entrenamiento de resistencia bien desarrollado favorece a los jugadores de fútbol a resistir acciones recurrentes de alta intensidad durante un juego de futbol, agilizar su proceso de recuperación y prolongar el nivel de condición física optimo en el transcurso del juego (Mackała et al., 2019).

Potenciar esta capacidad física dentro del deporte beneficiara para mejorar el rendimiento de los jugadores juveniles e impulsar su desarrollo dentro de sus entrenamientos y partidos.

Mosey (2009) comenta que la prueba de campo 30-15 IFT (*Intermittent Fitness Test*) implica intervalos intermitentes de alta intensidad que reproducen los partidos de manera más cercana que las pruebas continuas de condición física, mide con precisión el $VO_{2máx}$ y el umbral ventilatorio, y lo que es más crucial los resultados de la prueba se pueden usar directamente para la prescripción del entrenamiento por intervalos.

La composición corporal es otro tema importante en el rendimiento del fútbol, se ha estudiado que la masa corporal y la masa libre de grasa (MLG) se han relacionado con la distancia total recorrida en jugadores de fútbol internacionales. El porcentaje de grasa (PG) se diferenció entre jugadores titulares y suplentes presentado un mayor porcentaje de grasa estos últimos (Nikolaidis & Karydis, 2011)

Existe haber una asociación positiva en la masa grasa y la masa libre de grasa y la edad. La edad de 17 años, parecer ser un punto de inflexión importante en el que se observaron cambios significativos en la masa grasa y masa libre de grasa (Nikolaidis & Karydis, 2011).

El fútbol en México a pesar de ser de un deporte con un amplio auge y adherencia no cuenta con información suficiente avalada por la literatura científica que coadyuve con el desarrollo y mejora del rendimiento en futbolistas profesionales juveniles.

De manera que es importante conocer y establecer los parámetros dentro de los cuales los futbolistas juveniles se podrán desempeñar a través de la determinación de la carrera intermitente y/o velocidad intermitente la cual puede proporcionarnos datos o información para poder mejorar esta cualidad del deporte.

Este documento desea saber el impacto de la velocidad intermitente dentro del fútbol mexicano juvenil, de manera que identificar y comparar a diferentes categorías de una academia de fútbol profesional arroje datos importantes de relevancia para futuras investigaciones o posibles intervenciones dentro del campo laboral en este importante deporte.

Planteamiento del problema

Es de suma relevancia mencionar que el fútbol en su constante evolución ha ido incrementando los niveles de intensidad en entrenamientos y/o partidos, lo cual se ha venido reflejando en variables como carreras de baja-alta intensidad, aceleraciones, desaceleraciones. Así mismo dentro del fútbol mexicano, principalmente en el fútbol profesional juvenil se están dando cambios constantes en el desempeño dentro de entrenamientos y/o partidos relacionados con la intensidad.

Dentro de la literatura científica se encuentra escasa la información acerca de la aplicación, análisis y difusión de datos, para beneficiar los métodos de entrenamiento o prescripción del entrenamiento orientado a la velocidad intermitente específica del deporte. Conocer los niveles de condición física es muy importante para prescribir y orientar el entrenamiento que permita tener desempeño en la competencia y prevenir lesiones. En jugadores juveniles de fútbol se han realizado diferentes estudios científicos sobre el análisis de los diferentes factores de rendimiento asociados con la mejora de las capacidades físicas.

La composición corporal es una variable por considerar para determinar la asociación con la capacidad aeróbica, ya que tener una masa corporal óptima es un factor determinante en cuanto a la condición física, por lo que la masa corporal puede afectar diferentes acciones que se llevan a cabo durante los entrenamientos y/o partidos como en aceleraciones, desaceleraciones, cambios de dirección, saltos, y esto se verá reflejado en el rendimiento deportivo (Cárdenas-Fernández et al., 2019).

Justificación

La importancia y la necesidad de conocer los datos orientados a la velocidad intermitente en la cual se desempeñan los jugadores juveniles mexicanos beneficiará a realizar una intervención de la preparación física que nos permitirá tener un panorama más amplio acerca de cómo optimizar, individualizar y prescribir de acuerdo con la ayuda de la prueba de campo 30-15 IFT que nos arrojará datos acerca de la VIFT (*Velocidad alcanzada al término de la prueba*).

La VIFT aporta de forma indirecta el consumo máximo de oxígeno y la velocidad aeróbica máxima siendo esta última muy importante para la programación del entrenamiento para los deportistas (Buchheit, 2010).

El utilizar la VIFT como la velocidad de referencia para determinar las distancias de la carrera intermitente, permite un nivel determinado de demanda cardiorrespiratoria con bajas diferencias interindividuales para ser alcanzado a diferencia de utilizar la velocidad aeróbica máxima determinada en forma continua (Buchheit, 2008).

La composición corporal se ha estudiado en menor cantidad en jugadores jóvenes de fútbol, es por ello por lo que es muy importante determinar los valores de porcentaje de grasa y sumatoria de pliegues y su relación con la VIFT.

Nuestro trabajo pretende establecer valores de referencia en cuanto a la VIFT en jugadores juveniles profesionales del fútbol mexicano.

Antecedentes Teóricos y Empíricos

A continuación, vamos a hablar sobre los aspectos más importantes de las variables de este trabajo, estos mismo son: Principales demandas del fútbol, capacidades físicas involucradas en el fútbol, entrenamiento y evaluación de la capacidad aeróbica, la prueba 30-15 IFT y sus variables, $VO_{2\text{máx}}$ (consumo máximo de oxígeno) y sus formas de evaluación en pruebas de laboratorio y campo, composición corporal y técnicas para evaluar, la importancia de la composición corporal en la práctica deportiva.

Posiciones de Juego

Los jugadores de fútbol pueden ser catalogados de acuerdo con su posición dentro del terreno de juego, de la siguiente manera: porteros, centrales, laterales, mediocampistas centrales, volantes y delanteros (Raya-González et al., 2020).

Principales Demandas del Fútbol Soccer

El fútbol combina los sistemas energéticos como lo son aeróbico- anaeróbico para mantener un óptimo rendimiento dentro de la práctica y competiciones, dentro del sistema anaeróbico existe una asociación que involucra a la fuerza, la velocidad y la potencia, ya que se ven reflejados en situaciones de juego como lo son sprints, saltos, barridas y disputa del esférico, así mismo se necesita un óptimo desarrollo del sistema aeróbico para la recuperación de intervalos de alta intensidad y poder optimizar la capacidad de resistencia en los partidos con alta demanda (Slimani & Nikolaidis, 2019). Las principales demandas del fútbol soccer en jugadores juveniles, tienen que ver con una mejor madurez biológica tiene un mejor rendimiento en cuanto a las capacidades físicas, como lo son la fuerza, potencia, velocidad y resistencia, especialmente durante

adolescencia, con lo cual evaluar el estado de maduración de los jugadores es importante (Tounsi et al., 2021). Los jugadores jóvenes de elite fútbol se destacan por poseer una considerable agilidad como también una velocidad de carrera (Mirkov et al., 2010).

Capacidades Físicas

La fuerza máxima es el resultado de ejecutar a la mayor fuerza a través de una contracción voluntaria máxima desde el punto de vista neuromuscular, esta capacidad tiene impacto en el rendimiento, el mejorar la fuerza máxima influye en la potencia (Wisløff et al., 1998). La potencia es el resultado de la fuerza y la velocidad en el que se ve involucrado el sistema neuromuscular a la hora de ejecutar un movimiento enérgico en una repetición máxima (Wisløff et al., 1998). La velocidad se define como el movimiento que puede medir el desplazamiento de una partícula de manera que establece en que cantidad el movimiento se realiza de manera rápida o lenta (Díaz-Solórzano & González-Díaz, 2010). Desde el punto de vista metabólico hace referencia a la predominación del sistema glucolítico anaeróbico, es decir, el esfuerzo máximo de carrera por 6 segundos (McFarlane, 1993). La resistencia se define como la capacidad psicofísica de retrasar la fatiga ante acciones con un volumen alto de carga, reflejándose la fatiga aguda, así como la recuperación entre esfuerzos durante las sesiones de entrenamiento y las competiciones (Legaz-Arrese, 2012).

Entrenamiento de la resistencia en jugadores de fútbol

La capacidad aeróbica tiene un desarrollo fundamental en el fútbol moderno aportando beneficios al rendimiento en cuanto a lo técnico-táctico, en las propias decisiones de los jugadores, por lo que evaluar la resistencia en los jugadores de fútbol es de relevancia para entrenadores, preparadores físicos y equipo multidisciplinario con el objetivo de optimizar las sesiones enfocadas en el entrenamiento de la resistencia (Chamari et al., 2005).

Evaluación de la capacidad aeróbica en jugadores de fútbol

La evaluación de la capacidad aeróbica fundamentalmente se realiza en pruebas de laboratorio con equipamiento con un alta tecnológica, proporcionan datos específicos en el cálculo de mediciones ventilatorias y de gas, son pruebas a las cuales no todos los tienen el acceso y con lo cual se establecen realizar pruebas de campo que proporcionan y optimizan datos acerca de la capacidad aeróbica (Chamari et al., 2005).

Habilidad de Sprints Repetidos

La capacidad de repetir sprints (RSA, por sus siglas en inglés *Repeated Sprint Ability*), son acciones de alta intensidad y corta duración de hasta 10 segundos con periodos cortos de recuperación de 60 segundos (Bishop et al., 2011; Mendez-Villanueva et al., 2007). Anteriormente ciertos estudios cuestionan la influencia del RSA sobre el rendimiento en jugadores de fútbol juveniles (Buchheit et al., 2010). Por otro lado, existen investigaciones donde RSA se considera determinante del rendimiento debido al diferencial que establece en las características de cada jugador (Impellizzeri et al., 2008; Rampinini et al., 2009).

30-15 IFT

De acuerdo con el Dr. Martin Buchheit, todo comenzó durante el verano de 1999, siendo entrenador de fuerza y acondicionamiento y jugador de balonmano de Estrasburgo (que jugaba en 4° nivel francés). Martin Buchheit se encontraba en ese momento utilizando la prueba de pista Léger-Boucher (de igual manera conocido como Test de pista de la Universidad de Montreal) para evaluar la aptitud cardiovascular de los jugadores. Entonces comenzó a darse cuenta de que las respuestas de los jugadores al ejercicio intermitente de alta intensidad con cambios de dirección estaban relacionadas con muchos factores distintos de los evaluados al utilizar la prueba de pista Léger-Boucher.

Así mismo Martin Buchheit comenzó a sentir la necesidad de una nueva prueba de campo, que pudiera evaluar, la capacidad de cambios de dirección, capacidad de recuperación entre esfuerzos, capacidad anaeróbica, capacidad cardiorrespiratoria máxima. La idea de una prueba de campo incremental intermitente que incluyera cambios de dirección y que condujera a velocidades máximas de carrera superiores a las de los protocolos habituales, acababa de evolucionar (Buchheit, 2010). El doctor se refirió a que le llevo más de un año de lecturas, charlas y ensayos para concretar el verdadero protocolo del 30-15 IFT.

Se concluyó la siguiente fórmula: carreras repetidas de distancia de 40 m durante 30 s, con un incremento de velocidad 0.5 km/h por etapa. El 30-15 IFT nació en julio de 2000, la validación científica no llego hasta más tarde, con la publicación del primer borrador del manuscrito en el Journal of Strength & Conditioning Research terminado en diciembre del 2004, la versión definitiva del artículo fue finalmente aceptada a principios de 2007 y publicada en diciembre de 2008 (Buchheit, 2010).

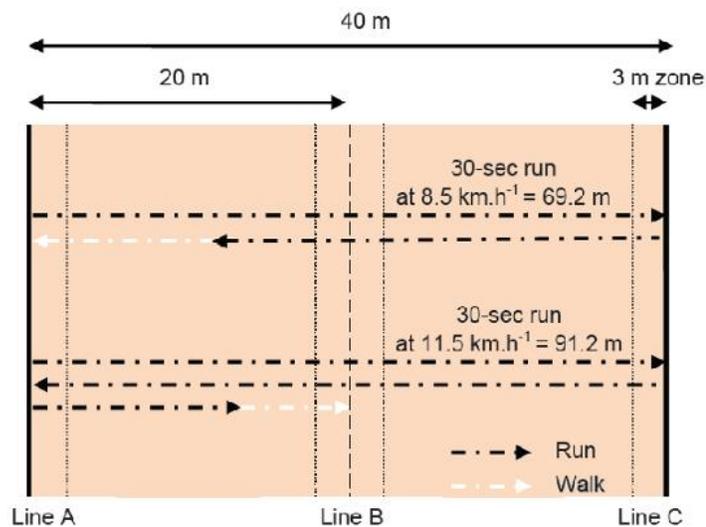
Se ha podido evidenciar que el primer objetivo del 30-15 IFT es aportar una referencia de la velocidad carrera para programar sesiones de entrenamiento de carácter interválico de a la alta intensidad mediante cambios de dirección (Buchheit, 2010).

El 30-15 IFT tiene una excelente confiabilidad para obtener la velocidad máxima en deportes de equipo, utilizando como una medida fiable en la práctica deportiva (Grgic et al., 2021).

La velocidad alcanzada al término de la prueba (VIFT) proporciona el valor de la última etapa concluida el cual es empleado por entrenadores para prescripción del entrenamiento interválico (Buchheit, 2008). Dicha prueba incremental consiste en carreras ida y vuelta de 30 segundos inter espaciadas con períodos de recuperación de 15 segundos, inicia a una velocidad de 8 km/h, aumentando la velocidad 0.5 km/h en cada etapa de 30 segundos, los jugadores deben correr ida y vuelta entre dos líneas separadas a 40 metros a un ritmo establecido por una señal auditiva como se muestra en la figura 1.

Figura 1

Área preparada para el 30-15 IFT y ejemplo con 2 velocidades intermitentes



Nota. Imagen que explica la realización del 30-15 con 2 velocidades intermitentes diferentes. Tomada de (Buchheit, 2010).

En el periodo de 15 segundos la recuperación es pasiva donde los jugadores caminarán hacia la línea más cerca, la prueba concluye cuando los atletas no completen una etapa o no alcanzan la zona de 3 metros con la señal auditiva tres veces consecutivas (Buchheit, 2010). En la investigación de Thomas et al. (2016), se pudo evidenciar que la VIFT dentro de la prueba 30-15 IFT es de carácter confiable específica en equipos deportivos influyendo en la aptitud cardiorrespiratoria.

La velocidad máxima de carrera (*Maximal Running Speed*, por sus siglas en inglés, MRS) es la cual el deportista puede mantener durante determinado periodo de tiempo. Adaptado a la prueba 30-15 IFT es la velocidad máxima de carrera que se obtiene al término de la prueba, ya que nos arroja datos respecto a la capacidad aeróbica y anaeróbica de cada deportista. Con dicha velocidad se puede optimizar la prescripción de intensidades de carrera por intervalos en las sesiones de entrenamiento (Buchheit, 2008).

La velocidad anaeróbica de reserva (*Anaerobic Velocity Reserve*, por sus siglas en inglés AVR) proporciona un almacenamiento de la velocidad de carrera cuando el jugador alcanza su $VO_{2máx}$. La VIFT aporta el AVR del deportista, por lo que puede ser aplicada como velocidad de referencia para la planificación de las sesiones de carreras intermitentes de alta intensidad a diferencia de una prueba de carácter continuo (Buchheit, 2010).

Capacidad aeróbica

El consumo máximo de oxígeno ($VO_{2máx}$) es un indicador de la capacidad aeróbica máxima, tiene como objetivo obtener parámetros para evaluar capacidad cardiorrespiratoria que condiciona el rendimiento físico, suele ser utilizado para prescribir ejercicio (Kirkeberg et al., 2011).

El $VO_{2máx}$ o la potencia aeróbica, es un parámetro para medir la capacidad aeróbica, se define como el máximo consumo de oxígeno que se puede alcanzar al realizar ejercicio donde se presenta un índice alto de fatiga (Wilmore & Costill, 2004) también puede ser definido como la máxima velocidad a la que un atleta puede desgastar oxígeno durante la realización de ejercicio, retarda la capacidad de ejecutar ejercicio aeróbico y se ha establecido como un óptimo indicador para la aptitud aeróbica (Mandroukas et al., 2021).

$VO_{2máx}$ en jugadores juveniles

El consumo máximo de oxígeno en jugadores juveniles de fútbol se ha podido evidenciar que es menor ante los jugadores de elite (<60 mL/kg/min). Pero en otros estudios se ha podido demostrar que los jugadores juveniles tienen el similar consumo máximo de oxígeno, pero menor economía de carrera (Stølen et al., 2005) cabe destacar, que los estudios antes mencionados realizaron las pruebas en un laboratorio científico para conocer el $VO_{2máx}$.

Test de Evaluación de VO₂máx

En el siguiente apartado, vamos a hablar sobre las diferentes maneras de evaluar en deportistas, en este trabajo por metodología del club y facilidad de aplicación de la prueba elegimos la prueba de campo 30-15 IFT.

Test de Campo

Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Prueba de recuperación Intermittente Yo-Yo). La prueba consiste en carreras reiteradas de 2 x 20 m de ida y vuelta entre las 3 líneas, la línea de inicio, la línea de regreso y la línea de finalización, la velocidad es de carácter incremental y está regulada mediante un audio grabado. Entre esfuerzos se tiene un periodo de descanso activo de 10 segundos, que se compone de un trote de 2 x 5 m, la prueba finaliza cuando los atletas no llegaron en el tiempo marcado por el sonido a la línea de meta en 2 ocasiones, se anota la distancia recorrida y este valor es el resultado de la prueba (Krustrup et al., 2003).

Durante la investigación de Krustrup et al. (2003) se pudo evidenciar que la prueba de recuperación intermitente Yo-Yo, cuenta con una alta reproducibilidad, a su vez, que el rendimiento que arroja la prueba esta correlacionado con el rendimiento en la competencia.

Test Luc Léger o de Course Navette. Esta prueba consiste en ejecutar una carrera continua de ida y vuelta a través de una zona de 20 metros con aumentos en la velocidad de manera progresiva, por lo cual es aplicable simultáneamente en varios individuos, de fácil aplicación por su elaboración y su reducida duración (Léger & Lambert, 1982). El test de Luc Léger ha podido ser evidenciado a través de diversos estudios que cuenta con

una validez importante para estimar el $VO_{2m\acute{a}x}$ mediante la correlación de estudios (Metsios et al., 2008; Stickland et al., 2003).

Test de la Universidad de Montreal. El test de la Universidad de Montreal es una evaluación de campo indirecta que consta de varias etapas, donde la velocidad aumenta gradualmente cada 2 minutos y es basada en el coste energético de la carrera, se ha demostrado que esta prueba es válida y confiable para estimar el $VO_{2m\acute{a}x}$ en personas sedentarias y personas activas, así como en jóvenes y adultos (Legér & Boucher, 1980).

Azze et al. (2019) determinó el $VO_{2m\acute{a}x}$ mediante la aplicación del 30-15 IFT fueron evaluados jugadores juveniles de un club profesional, dividiendo 2 grupos de acuerdo con su edad de maduración, con una edad promedio 16.2 años (0.18) el grupo post puberal y 14.6 años (0.11) grupo pre puberal, el grupo pre puberal se obtuvieron los siguientes resultados de $VO_{2m\acute{a}x}$, para los jugadores pre pre puberal alcanzo un $VO_{2m\acute{a}x}$ de 52.2 ml/kg/min y post puberal 55.0 ml/kg/min.

Test de Laboratorio

Las pruebas de laboratorio tienen como objetivo examinar el aire espirado mediante analizadores de gases, estas pruebas presentan resultados confiables que pueden ser predeterminados directamente (Cuevas Reyes, 2020).

Los dispositivos de análisis de gases (espirómetros) son instrumentos que calculan el consumo de oxígeno mediante la comparación del oxígeno que se inhala del entorno y el dióxido de carbono exhalado, utilizando sistemas de circuito abierto (Branson & Johannigman, 2004).

La prueba de esfuerzo con espirómetro es reconocida como un estándar para evaluar la capacidad aeróbica máxima de una persona mediante la medición del consumo máximo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$) y la velocidad aeróbica máxima (VAM) (Abeytua et al., 2019).

El ergómetro de banda sin fin es el equipo que comúnmente se utiliza en laboratorios para llevar a cabo pruebas de esfuerzo físico, permitiendo que los individuos realicen esfuerzos máximos y con ello obtener variables importantes como los umbrales ventilatorios y la intensidad a la que esto se alcanza en cada atleta (Wilmore & Costill, 2007).

Dentro de la literatura, los diferentes tipos de test más utilizados con muestras parecidas a la nuestra (juveniles de fútbol soccer) son los siguientes:

En un estudio realizado por Mandroukas et al. (2021) con un protocolo establecido en una cinta rodante, previo al inicio de la prueba se ejecutó un calentamiento, para obtener los parámetros del $VO_{2m\acute{a}x}$ se realizó una carrera continua incrementando la pendiente y la velocidad de la cinta rodante, fijándose de 6 km/h para el grupo de 12 años y 8 km/h para los grupos de 14 y 16 años, durante 4 minutos posteriormente se aumentó la velocidad de 1 km/h cada minuto por etapa y con una pendiente incorporada al 2%, la prueba finalizó hasta llegar al tope máximo de fatiga. El valor del consumo de oxígeno se determinó en valores absolutos (ml/min) y a su vez incorporados a su peso corporal para valores relativos (ml/kg/min) a través de parámetros cardiorrespiratorios que fueron calculados mediante un ergo espirométrico con un sistema automático para el intercambio de gases pulmonar (Oxycon Pro-Jaeger, Würzburg, Germany).

Composición Corporal

La composición corporal es un estudio que consta de la investigación del cuerpo humano basado en la división de la masa corporal total (Bernal-Orozco et al., 2020).

La evaluación de la composición corporal es muy importante ya que brinda información sobre la capacidad de función del cuerpo humano, es de utilidad para describir el crecimiento y el desarrollo desde el nacimiento hasta la edad adulta, para comprender los orígenes de la salud (Kuriyan, 2018).

El monitoreo de la composición corporal es importante se han establecido diferentes métodos para determinar la composición corporal con diferentes principios desde imágenes tomográficas hasta la antropometría, cada uno con ventajas y desventajas. Los diferentes modelos se basan en distintos compartimentos, 2 compartimentos (2C), tres compartimentos (3C), cuatro compartimentos (4C) o multi compartimentos (Kuriyan, 2018).

El modelo de 2 compartimentos divide el peso corporal en masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG), el modelo se basa en suposiciones hechas a partir de los análisis de tres cadáveres masculinos. Este es uno de los modelos más utilizados en la actualidad (Kuriyan, 2018).

En la práctica deportiva, la evaluación de la composición corporal es importante ya que este es un factor que ayuda a determinar la capacidad de los atletas y con ello obtener éxito en el deporte (Bernal-Orozco et al., 2020).

Recientemente se ha evidenciado que los jugadores con mayor masa muscular y tallas altas expresan altos niveles de potencia que se verán traducidos en alta calidad referente al entrenamiento y competición, para un mejor rendimiento se debe acompañar

con una dieta correcta debido a las exigencias del deporte y la categoría (Masanovic et al., 2019).

El porcentaje de densidad ósea es importante debido a que mejorará valores de fuerza muscular en jugadores de fútbol, el valor de contenido óseo aumenta a medida que el jugador se aproxima a la categoría élite (Masanovic et al., 2019). Se ha evidenciado que bajos niveles de grasa corporal reflejan un alto rendimiento en jugadores de fútbol considerando que dicho deporte aeróbico. Los valores de grasa corporal se establecen a 7% como límite debido a las demandas hormonales para el correcto funcionamiento del rendimiento en jugadores de fútbol, de lo contrario se verá afectado el valor de potencia en entrenamiento y competición (Masanovic et al., 2019).

La influencia de la composición corporal en el fútbol es primordial en jugadores juveniles ya que se considera factor de rendimiento base, favorecerá en siguientes categorías. El factor de atribución de la masa muscular es la principal consecuencia para generar hábitos nutricionales, posteriormente el contenido óseo para construcción muscular y generación de altos niveles de fuerza potencia, es importante trabajar desde categorías juveniles para permanecer mayor tiempo en categoría élite con alto rendimiento (Masanovic et al., 2019)

La evaluación del grosor de los pliegues cutáneos toma en cuenta el grosor de la piel y de la grasa subcutánea (debajo de la piel), en sitios diferentes. Es un método económico y requiere un mínimo de equipo (Kasper et al., 2021). El uso de la sumatoria de pliegues ha tomado importancia en los últimos años, por lo cual se recomienda su uso en lugar del uso de los porcentajes de grasa relativos, es importante obtener datos que se puedan utilizar para la misma población, mismos sitios de medición para poder utilizarlos en estudios posteriores (Kasper et al., 2021).

Técnicas para medir la composición corporal

Antropometría

La antropometría es un método económico que presenta datos de forma objetiva para así tener una evaluación de las dimensiones físicas y composición corporal de los atletas, dentro de las ventajas son el bajo costo y una mayor facilidad de traslado del equipamiento (Suverza & Haua, 2010).

Absorciometría de rayos x de energía dual (DEXA)

Es un método confiable y repetible, que puede proporcionar evaluaciones por segmentos y totales. Dentro de sus desventajas es que existe una pequeña exposición a la radiación y tiende a sobre estimar la masa grasa (Campa et al., 2021).

Resonancia magnética (tomografía computarizada)

Es un método que ha mostrado una buena reproducibilidad con ello se evalúa de forma precisa el tejido blanco magro que se entiende como la masa muscular, tiene la posibilidad evaluar también la adiposidad intraabdominal (Campa et al., 2021).

Pliegues cutáneos

La valoración del grosor de los pliegues cutáneos involucra el uso de un calibrador para medir un doble pliegue de piel, en una pluralidad de sitios distintos, para decretar una medición general de la adiposidad subcutánea (Kasper et al., 2021).

La Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría (*ISAK, por sus siglas en inglés*), decreta estándares en 8 sitios para la obtención de los pliegues cutáneos y ha sido tomado en cuenta por muchos como la más conveniente práctica en ámbitos deportivos (Kasper et al., 2021).

La utilización de la sumatoria de pliegues cutáneos ha acaparado gran utilidad en la actualidad por lo cual se recomienda su utilización en lugar de un valor de porcentaje relativo, es trascendental conseguir datos que se puedan emplear para la semejante población y para estudios a futuro (Kasper et al., 2021).

Formulas porcentaje de grasa en atletas

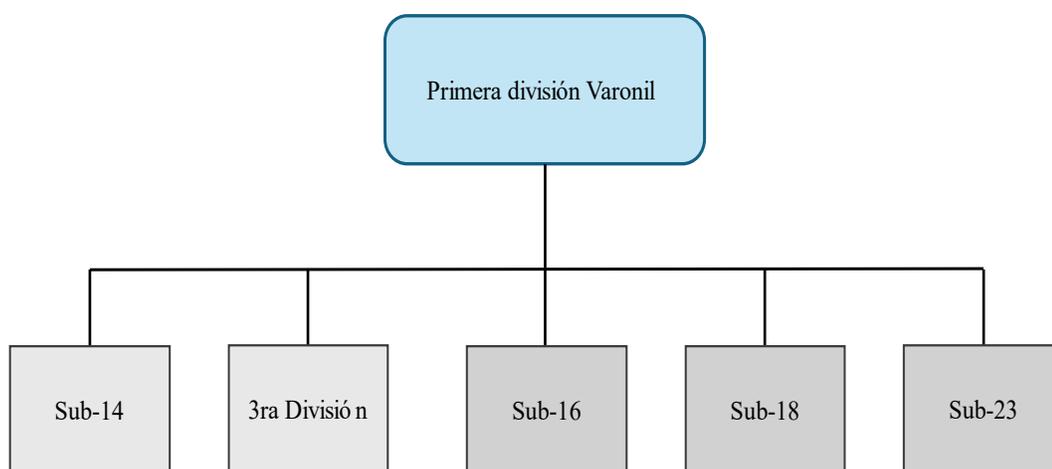
Las fórmulas para evaluar el porcentaje de grasa de Faulkner y Carter fueron validadas en poblaciones de deportistas, concretamente en nadadores y atletas olímpicos, correspondientemente, la siguientes formulas calculan la densidad corporal y el porcentaje de grasa: Faulkner y Falls = $0.153 * (\text{pliegue tríceps} + \text{pliegue subescapular} + \text{pliegue subescapular} + \text{pliegue abdominal}) + 5.783$ y Carter = $0.1051 * (\text{pliegue tríceps} + \text{pliegue subescapular} + \text{pliegue supraespinal} + \text{pliegue muslo medio} + \text{pliegue pantorrilla}) + 2.585$ (Carter, 1982 ; Faulkner, 1966).

Las fórmulas para valorar el porcentaje grasa de corporal poseen una variación, se sugiere aplicar la misma fórmula o la sumatoria de 6 u 8 pliegues los pliegues evaluados fueron: pliegues tríceps, subescapular, bíceps, cresta iliaca, supra espinal, abdominal, muslo y pantorrilla para el control longitudinal (Vaquero-Cristóbal et al., 2020).

Caracterización

Fueron evaluados 67 jugadores hombres de 3 equipos profesionales (tabla 1) pertenecientes a una academia de un equipo de primera división de la Liga MX. La academia cuenta con diferentes categorías (figura 2).

Figura 2. Jerarquía de categorías participantes del club.



Nota: La presente figura describe las categorías con las actualmente se cuentan en el club.

Nivel de aplicación

Fueron evaluados 3 equipos de distintas categorías (3ra división, sub-16 y sub-18) para este trabajo se contó con el apoyo de la coordinación de preparación física de la academia, preparadores físicos, nutricionistas y miembros del cuerpo académico Ciencias del Ejercicio de la FOD, durante mi estadía de prácticas profesionales en el club, con el objetivo de obtener datos para poder analizar, describir y comparar entre categorías y con equipos de elite para desarrollar y optimizar su rendimiento a futuro. Los jugadores que participaron en este trabajo fueron jugadores activos en la temporada 2023 ante la FEMEXFUT.

Un total de 67 jugadores jóvenes de fútbol varones de 3ra División (n = 21) de sub-16 (n = 24) y sub-18 (n = 22) de una academia de fútbol profesional. Por metodología del club se registra y se compite con jugadores menores para cada categoría, donde en base al reglamento de cada categoría y división es distinto: 3ra División comprende de los 14 a los 21 años por reglamento, para la categoría sub-16 jugadores con límite de edad de 16 años, menores de 16 años y mayores de 14 años, para la categoría sub-18 jugadores con límite de edad de 18 años, menores de 18 años y mayores de 16 años.

Propósitos

General:

Comparar la velocidad intermitente y el $VO_{2m\acute{a}x.}$, y conocer la asociación entre la velocidad intermitente y la composición corporal en jugadores juveniles profesionales de 3ra División, Sub-16, Sub-18.

Específico:

- 1) Comparar la velocidad intermitente y el $VO_{2m\acute{a}x.}$ en jugadores juveniles profesionales de 3ra División, Sub-16, Sub-18.
- 2) Determinar la asociación entre la velocidad intermitente, porcentaje de grasa y sumatoria de pliegues en jugadores juveniles profesionales de 3ra División, Sub-16, Sub-18.
- 3) Comparar la velocidad intermitente y el $VO_{2m\acute{a}x.}$ por posición de jugador

Tiempo de Realización

Tabla 1.

Diagrama de Gant con el cronograma de actividades

No.	Actividades	Junio 2023						
		19	20	21	22	23	24	25
1	Junta para estructura de actividades							
2	Mediciones Antropométricas 3ra División Profesional							
2	Test 30-15 IFT Cat. 3ra División Profesional							
3	Mediciones Antropométricas Sub-16							
4	Test 30-15 IFT Cat. Sub-16							
5	Mediciones Antropométricas Sub-18							
6	Test 30-15 IFT Cat. Sub-18							
7	Recopilación de información en base de datos							

Las mediciones antropométricas y el 30-15 IFT fueron realizadas previo al inicio de temporada de Apertura 2023 y con fecha de inicio el día 19 de junio del 2023 y fecha de termino el día 23 de junio del 2023 con una temporalidad de 1 día por categoría de acuerdo con la jerarquía de menor a mayor.

Estrategias y Actividades

Durante la primera semana del inicio de una nueva temporada los jugadores fueron evaluados en su composición corporal y velocidad intermitente. Se realizaron las pruebas antropométricas y el 30-15 IFT previo a iniciar el Torneo Apertura 2023 de la Liga MX en las categorías 3ra División, Sub-16 y Sub-18.

Mediciones Antropométricas

Las mediciones antropométricas fueron realizadas siguiendo el protocolo (Carranza-García et al., 2024), estas fueron realizadas por personal certificado del ISAK. Los jugadores fueron citados por la mañana, en un estado de ayuno no superior a 4 horas y con una vestimenta adecuada. Se reclutaron las mediciones básicas de peso con la Bascula Tanita BC-418 (0-200 kg \pm 0.1 kg) para la altura y talla sentado se evaluó con el estadiómetro Seca 213 (20- 205 cm \pm 1 mm). Se midieron los perímetros del brazo relajado y contraído, de la cintura y de la pantorrilla medial con una cinta métrica metálica (0 – 200 cm, Lufkin). Los pliegues cutáneos fueron medidos con el plicómetro *Harpenden* (0 – 80 \pm 0,2 mm; *Harpenden Skinfold Caliper, John Bull British Indicators®*, England) obteniendo datos de tríceps, subescapular, cresta iliaca, supra espinal, abdominal, anterior del muslo y medial de la pantorrilla.

30-15 IFT

Se realizo la prueba en una superficie de pasto sintético de fútbol con las características de una cancha profesional, los jugadores utilizaron el calzado adecuado para la práctica deportiva, a una temperatura de 30° en un horario de 3 pm. Siguiendo las recomendaciones de (Buchheit, 2008) la prueba consiste en carreras ida y vuelta de 30 segundos, inter

espaciadas con períodos de recuperación de 15 segundos. La velocidad inicial es de 8 km/h y se incrementa en 0.5 km/h en cada etapa subsiguiente de 30 segundos. Los jugadores deben correr ida y vuelta entre dos líneas separadas por una distancia de 40 metros a un ritmo determinado por una señal auditiva.

Recursos

Las pruebas fueron realizadas en un lugar determinado por el club.

Para la prueba del 30-15 IFT se utilizó:

- Bocina.
- Conos.
- Cinta larga metálica de 40 metros.
- Plantilla para la recopilación de resultados 30-15

Los materiales utilizados para la valoración antropométrica se presentan a continuación:

- Báscula Tanita BC-418
- Estadiómetro Seca 213
- Plicómetro Harpenden
- Cinta métrica metálica Lufkin

Análisis estadístico

Para probar los propósitos fue realizado un análisis estadístico con el programa IBM SPSS versión 25.0 en Windows 11. Los datos se expresan en media y desviación estándar (DE). Primeramente, se presentan los datos descriptivos de todas las variables analizadas, después se analizó la normalidad de la muestra utilizando la prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk. Los valores descriptivos y la comparación de $VO_{2m\acute{a}x}$ y VIFT por categoría y posición de juegos fueron analizados mediante prueba Anova y comparada los distintos equipos en un post hoc de Bonferroni. Finalmente, se realizaron correlaciones en todas las variables estudiadas con el coeficiente de Spearman. El nivel de importancia se estableció en $p < .05$

Producto

Los jugadores del equipo Sub-16 son de mayor edad que los jugadores de 3era división, pero menores al equipo Sub-18 ($p < .05$). En la variable de peso corporal altura y porcentaje de grasa no se encontraron diferencias significativas ($p > .05$) (Tabla 1).

Tabla 1

Datos descriptivos de la muestra estudiada.

	3ra División		Sub-16		Sub-18		Valor de P
	M	SD	M	SD	M	SD	
Edad (años)	14.7	(0.46)	15.7	(0.46)*	16.9	(0.65)*&	0.000
Peso corporal (kg)	65.9	(9.48)	62.7	(7.54)	68.0	(7.64)	0.098
Altura (m)	1.71	(0.08)	1.71	(0.08)	1.74	(0.06)	0.408
Porcentaje de grasa	11.7	(2.33)	10.6	(1.47)	11.4	(1.35)	0.106

* $p = .000$ con respecto a 3ra División.

& $p = .000$ con respecto a Sub-16.

En el $VO_{2máx}$ y la VIFT no se observaron diferencias significativas entre los equipos de 3era división y la Sub-16, pero si hubo diferencias entre la Sub-18 con respecto a la Sub-16 y 3era división ($p < .05$) (tabla 2).

Tabla 2*Comparación de VO₂ máx. y VIFT por categoría.*

	3ra División		Sub-16		Sub-18		Valor de P
	M	SD	M	SD	M	SD	
VO ₂ máx (ml/kg/min)	49.4	(2.70)	49.7	(2.38)	52.3	(2.52)*&	0.001
VIFT (km/h)	19.3	(1.31)	19.1	(1.10)	20.3	(1.21)*&	0.004

*p <.05 con respecto a 3ra División.

&p <.05 con respecto a Sub-16.

Al comparar por posiciones de juego se observa que los mediocampistas y los laterales tienen mayor VO₂máx y VIFT que los porteros. Si solamente comparamos jugadores de campo no se observan diferencias entre ellos. Sin embargo, los que menor VO₂máx y VIFT tienen son los porteros (Tabla 3).

Tabla 3*Comparación de VO₂ máx y VIFT por posición de juego.*

	Porteros		Centrales		Laterales		Medios		Volantes		Delanteros		Valor de P
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
VO ₂ máx	47.8	(1.85)	49.1	(2.65)	51.9	(1.12)*	51.5	(2.25)*	50.8	(3.25)	51.6	(3.28)	0.003
VIFT (km/h)	18.3	(0.78)	19.0	(1.25)	20.3	(0.65)*	20.0	(1.01)*	19.6	(1.52)	20.1	(1.54)	0.004

*p <.05 con respecto al portero.

Al analizar la asociación entre porcentaje de grasa y VIFT no se observa ninguna asociación entre estas variables ($r = -.173$; $p = .172$) (Gráfico 1). Igualmente, no se observó asociación entre la sumatoria de pliegues y la VIFT ($r = -.127$; $p = .316$) (Gráfico 2).

Gráfico 1

Asociación entre porcentaje de grasa y VIFT

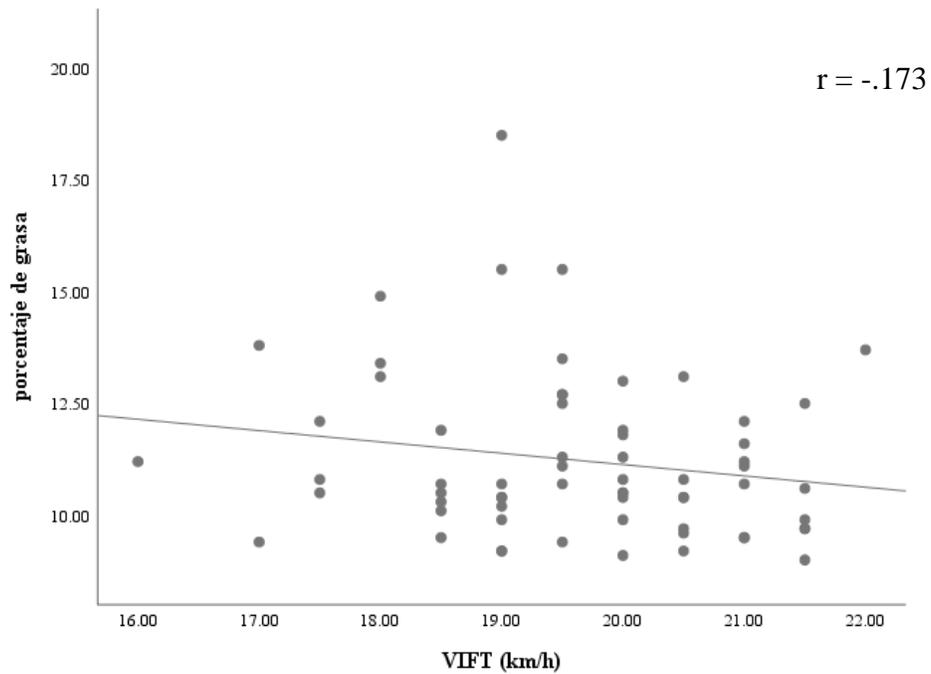
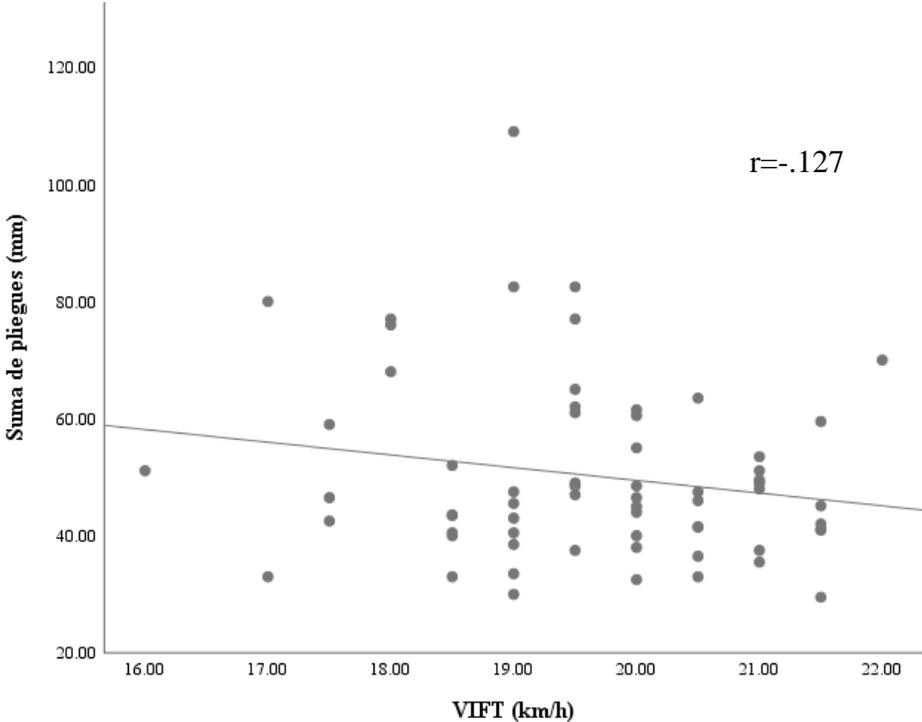


Gráfico 2

Asociación de Sumatoria de pliegues por VIFT



Recomendaciones de Entrenamiento

Individualizar el entrenamiento en base a la estimación $VO_{2m\acute{a}x}$, en grupos homogéneos o de manera individual para los jugadores juveniles de fútbol, entrenamiento de sprints repetidos, entrenamiento con cambios de dirección con la ayuda de tareas/juegos de espacios reducidos, entrenamiento interválico de alta intensidad, son métodos los cuales ayudaran a potenciar esta cualidad en el deporte.

Realizar en entrenamiento interválico de alta intensidad con trabajos de 15'' x 15''- 30'' x 30''- 60'' x 60'' segundos en carreras a una alta velocidad del 90-95% del ritmo de carrera de 4-8 repeticiones en series de 2-3 y un descanso total entre series de 3-5 minutos

Involucrar trabajo de espacios reducidos de 4 vs 4 y 6 vs 6 en dimensiones de 20 x 20-30 x 30 m con una duración 3 min por repetición y 2-3 min descanso con series de 2-3 a una intensidad del 70-90% del $VO_{2m\acute{a}x}$.

Mejorar el $VO_{2m\acute{a}x}$ mediante métodos fraccionados al 90% de la VAM o el 90% de la F_{cmax} correspondiente, con descansos totales de 3-5 minutos en series de 2-3 y repeticiones de 3-6.

Mediante la hoja de cálculo para prescripción en base a la VIFT, es una herramienta que en cuanto al resultado final (VIFT) aporta entrenamiento interválico de alta intensidad, de manera que se puede introducir a que porcentaje de la VIFT se desea trabajar, el tiempo de carrera y la distancia en línea recta y de ida y vuelta, modificando estos componentes de la base de datos, prescribe automáticamente entrenamiento interválico.

Realizar tareas de carácter analítico, global o mixtas es de suma importancia ya que también tendrán una importante relevancia en cuanto al $VO_{2máx}$ se refiere, así mismo trabajar tareas específicas de la posición del jugador de fútbol orientadas a la resistencia tendrán un impacto significativo.

Conclusión

En el presente trabajo los jugadores de fútbol jóvenes de las distintas categorías se encontraron que los jugadores de fútbol jóvenes de la categoría sub-18 presentaban una mayor VIFT y una estimación más elevada de VO_{2max} comparado con la 3ra división y la Sub-16.

En cuanto a las posiciones se refiere se observó que los mediocampistas y laterales tienen mayor VO_{2max} y VIFT en comparación de los porteros, ya que si se compara entre jugadores de campo no se observan diferencias significativas.

La asociación entre el porcentaje de grasa y VIFT no se observó ninguna diferencia significativa, de igual manera entre la sumatoria de pliegues y VIFT no se obtuvieron resultados significativos.

Referencias

- Abeytua M, Berenguel A, Castillo J. (2019). Comprendiendo la Ergometría con gases. 1era ed. García F de P, editor. *Madrid: Omnicordis*. 1–178.
- Azze, A. M., Serrano, J. L. A., & Miguel, D. F. (2019). 30-15 intermittent fitness test: Diferencias relacionadas con la maduración en jugadores de fútbol. *Revista Internacional de Deportes Colectivos*, (38), 54-58.
- Bernal-Orozco, M. F., Posada-Falomir, M., Quiñónez-Gastélum, C. M., Plascencia-Aguilera, L. P., Arana-Nuño, J. R., Badillo-Camacho, N., Márquez-Sandoval, F., Holway, F. E., & Vizmanos-Lamotte, B. (2020). Anthropometric and Body Composition Profile of Young Professional Soccer Players. *Journal of strength and conditioning research*, 34(7), 1911–1923.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003416>
- Bishop, D., Girard, O., & Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-sprint ability - part II: recommendations for training. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 41(9), 741–756. <https://doi.org/10.2165/11590560-000000000-00000>
- Branson, R. D., & Johannigman, J. A. (2004). The measurement of energy expenditure. *Nutrition in Clinical Practice*, 19(6), 622-636.
<https://doi.org/10.1177/0115426504019006622>
- Buchheit M. (2008). The 30-15 intermittent fitness test: accuracy for individualizing interval training of young intermittent sport players. *Journal of strength and conditioning research*, 22(2), 365–374.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181635b2e>
- Buchheit, M. (2010). The 30–15 intermittent fitness test: 10-year review. *Myorobie J*, 1(9), 278.
- Buchheit, M., Mendez-villanueva, A., Simpson, B. M., & Bourdon, P. C. (2010). Repeated-sprint sequences during youth soccer matches. *International journal of sports medicine*, 31(10), 709–716. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1261897>

- Campa, F., Toselli, S., Mazzilli, M., Gobbo, L. A., & Coratella, G. (2021). Assessment of Body Composition in Athletes: A Narrative Review of Available Methods with Special Reference to Quantitative and Qualitative Bioimpedance Analysis. *Nutrients*, *13*(5), 1620. <https://doi.org/10.3390/nu13051620>
- Cárdenas-Fernández, V., Chinchilla-Minguet, J. L., & Castillo-Rodríguez, A. (2019). Somatotype and Body Composition in Young Soccer Players According to the Playing Position and Sport Success. *Journal of strength and conditioning research*, *33*(7), 1904–1911. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002125>
- Carranza-García, L.E, Cervantes-Hernández, N., Domínguez-Sosa, M., Alanís-Flores, M., López-García, R., Vasquez-Bonilla, A., & Alberto Flores, L. (2024). Somatic Maturity and Physical Performance in Male Youth Players from a Professional Soccer Academy. *International Journal of Morphology*, *42*(2).
- Carter, J. L. (1982). 7. Body composition of montreal olympic athletes. In *Physical structure of Olympic athletes* (Vol. 16, pp. 107-116). Karger Publishers.
- Chamari, K., Hachana, Y., Kaouech, F., Jeddi, R., Moussa-Chamari, I., & Wisløff, U. (2005). Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *British journal of sports medicine*, *39*(1), 24–28. <https://doi.org/10.1136/bjism.2003.009985>
- Cuevas Reyes, S. (2020). Evaluación de la composición corporal y VO₂máx en jugadores de fútbol de tercera división profesional (*Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León*).
- Díaz-Solórzano, S., & González-Díaz, L. (2010). Reflexiones sobre los conceptos velocidad y rapidez de una partícula en física. *Revista mexicana de física E*, *56*(2), 181-189.
- Faulkner J. A. (1966). Physiology of swimming. *Research quarterly*, *37*(1), 41–54.
- Grgic, J., Lazinica, B., & Pedisic, Z. (2021). Test-retest reliability of the 30-15 Intermittent Fitness Test: A systematic review. *Journal of sport and health science*, *10*(4), 413–418. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.04.010>

- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D., Ferrari Bravo, D., Tibaudi, A., & Wisloff, U. (2008). Validity of a repeated-sprint test for football. *International journal of sports medicine*, 29(11), 899–905. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1038491>
- Kasper, A. M., Langan-Evans, C., Hudson, J. F., Brownlee, T. E., Harper, L. D., Naughton, R. J., Morton, J. P., & Close, G. L. (2021). Come Back Skinfolts, All Is Forgiven: A Narrative Review of the Efficacy of Common Body Composition Methods in Applied Sports Practice. *Nutrients*, 13(4), 1075. <https://doi.org/10.3390/nu13041075>
- Kirkeberg, J. M., Dalleck, L. C., Kamphoff, C. S., & Pettitt, R. W. (2011). Validity of 3 protocols for verifying VO₂ max. *International journal of sports medicine*, 32(4), 266–270. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1269914>
- Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., Pedersen, P. K., & Bangsbo, J. (2003). The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(4), 697–705. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000058441.94520.32>
- Kuriyan R. (2018). Body composition techniques. *The Indian journal of medical research*, 148(5), 648–658. https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1777_18
- Legaz-Arrese, A. (2012). *Manual de entrenamiento deportivo* (Primera Ed).
- Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 49(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/BF00428958>
- Léger, L., & Boucher, R. (1980). An indirect continuous running multistage field test: the Université de Montréal track test. *Canadian journal of applied sport sciences. Journal canadien des sciences appliquees au sport*, 5(2), 77–84.
- Mackała, K., Kurzaj, M., Okrzymowska, P., Stodółka, J., Coh, M., & Rożek-Piechura, K. (2019). The Effect of Respiratory Muscle Training on the Pulmonary Function, Lung Ventilation, and Endurance Performance of Young Soccer

Players. *International journal of environmental research and public health*, 17(1), 234. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010234>

- Mandroukas, A., Metaxas, T. I., Michailidis, Y., Christoulas, K., & Heller, J. (2021). The effects of soccer training in aerobic capacity between trained and untrained adolescent boys of the same biological age. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 61(2), 252–260. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.11117-4>
- Masanovic, B., Milosevic, Z., & Bjelica, D. (2019). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between soccer players from different competitive levels, elite and sub-elite. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 23(6), 282–287. Retrieved from <https://sportpedagogy.org.ua/index.php/PPS/article/view/1243>
- McFarlane, B. (1993). Sport-specific: A basic and advanced technical model for speed. *Strength & Conditioning Journal*, 15(5), 57-62.
- Mendez-Villanueva, A., Hamer, P., & Bishop, D. (2007). Physical fitness and performance. Fatigue responses during repeated sprints matched for initial mechanical output. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(12), 2219–2225. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31815669dc>
- Metsios, G. S., Flouris, A. D., Koutedakis, Y., & Nevill, A. (2008). Criterion-related validity and test-retest reliability of the 20m square shuttle test. *Journal of science and medicine in sport*, 11(2), 214–217. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.12.120>
- Mirkov, D. M., Kukolj, M., Ugarkovic, D., Koprivica, V. J., & Jaric, S. (2010). Development of anthropometric and physical performance profiles of young elite male soccer players: a longitudinal study. *Journal of strength and conditioning research*, 24(10), 2677–2682. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e27245>

- Mosey, T. (2009). High intensity interval training in youth soccer players-using fitness testing results practically. *Journal of Australian strength and conditioning*, 17(4), 49-51.
- Nikolaidis, P. T., & Vassilios Karydis, N. (2011). Physique and body composition in soccer players across adolescence. *Asian journal of sports medicine*, 2(2), 75–82. <https://doi.org/10.5812/asjism.34782>
- Rampinini, E., Sassi, A., Morelli, A., Mazzoni, S., Fanchini, M., & Coutts, A. J. (2009). Repeated-sprint ability in professional and amateur soccer players. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, 34(6), 1048–1054. <https://doi.org/10.1139/H09-111>
- Raya-González, J., de Ste Croix, M., Read, P., & Castillo, D. (2020). A Longitudinal Investigation of muscle injuries in an elite spanish male academy soccer club: A hamstring injuries approach. *Applied Sciences*, 10(5), 1610. <https://doi.org/10.3390/app10051610>
- Silva, A. F., Alvirdu, S., Akyildiz, Z., & Clemente, F. M. (2022). Relationships of Final Velocity at 30-15 Intermittent Fitness Test and Anaerobic Speed Reserve with Body Composition, Sprinting, Change-of-Direction and Vertical Jumping Performances: A Cross-Sectional Study in Youth Soccer Players. *Biology*, 11(2), 197. <https://doi.org/10.3390/biology11020197>
- Slimani, M., & Nikolaidis, P. T. (2019). Anthropometric and physiological characteristics of male soccer players according to their competitive level, playing position and age group: a systematic review. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 59(1), 141–163. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07950-6>
- Stickland, M. K., Petersen, S. R., & Bouffard, M. (2003). Prediction of maximal aerobic power from the 20-m multi-stage shuttle run test. *Canadian journal of applied physiology = Revue canadienne de physiologie appliquee*, 28(2), 272–282. <https://doi.org/10.1139/h03-021>
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 35(6), 501–536. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>

- Suverza, A., & Haua, K. (2010). El ABCD de la evaluación del estado de nutrición, *Editorial Mc Graw Hill*.
- Thomas, C., Dos'Santos, T., Jones, P. A., & Comfort, P. (2016). Reliability of the 30-15 Intermittent Fitness Test in Semiprofessional Soccer Players. *International journal of sports physiology and performance*, *11*(2), 172–175. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0056>
- Tounsi, M., Aouichaoui, C., Tabka, Z., & Trabelsi, Y. (2021). Specific physical performances among male elite youth soccer players: effect of maturity status. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, *61*(10), 1339–1347. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.11766-9>
- Vaquero-Cristóbal, R., Albaladejo-Saura, M., Luna-Badachi, A. E., & Esparza-Ros, F. (2020). Differences in Fat Mass Estimation Formulas in Physically Active Adult Population and Relationship with Sums of Skinfolds. *International journal of environmental research and public health*, *17*(21), 7777. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217777>
- Wilmore, J. H., & Costil, D. L. (2007). Fisiología del esfuerzo y del deporte. Editorial Paitdotribo
- Wisløff, U., Helgerud, J., & Hoff, J. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine and science in sports and exercise*, *30*(3), 462–467. <https://doi.org/10.1097/00005768-199803000-00019>

Anexos



FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LA PRÁCTICA

I. Datos del alumno:

Matrícula:	1835388
Nombre del Alumno:	Kevin Osdair Velazquez Bernabe
Programa educativo:	MAESTRIA EN ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE
Orientación:	ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO
Fecha del período de prácticas	13 de febrero 2023 – 12 de mayo 2023

II. Datos de la Empresa:

Empresa/Institución:	SINERGIA DEPORTIVA S.A DE C.V
Departamento/Área:	PREPARACIÓN FISICA FUERZAS BASICAS

III. Evaluación:

Criterio	Excelente (100)	Bueno (90-99)	Regular (80-89)	Malo (Menos de 80)
Asistencia	X			
Conducta	X			
Puntualidad	X			
Iniciativa			X	
Colaboración		X		
Comunicación		X		
Habilidad		X		
Resultados		X		
Conocimiento profesional de su carrera		X		

I. Comentarios:

Favor de indicar el desempeño del practicante actual en relación al perfil y actividades indicadas por usted a inicio de semestre y/o indicado en el formato de "Perfil de los estudiantes de prácticas".

Se fue desempeñando cada vez de mejor manera, al principio fue poco participativo; se le dio la indicación de que se involucrara más en todo el proceso y respondió muy bien a las observaciones. Se maneja con respeto y energía hacia los jugadores y respeto las propuestas del proyecto. Muy buen perfil, seguir desarrollándolo.



FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIV

MARIO DOMINGUEZ SOSA,
COORDINADOR DE PREPARACIÓN FISICA
FUERZAS BÁSICAS

Nombre y firma del Tutor
responsable de la práctica

Puesto del Tutor responsable
de la práctica

Sello de la institución/dependencia

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LA PRÁCTICA****I. Datos del alumno:**

Matrícula:	1835388
Nombre del Alumno:	KEVIN OSDAIR VELAZQUEZ BERNABE
Programa educativo:	MAESTRIA EN ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE
Orientación:	ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO
Fecha del período de prácticas	28- AGOSTO- 2023, 12-NOVIEMBRE-2023.

II. Datos de la Empresa:

Empresa/Institución:	SINERGIA DEPORTIVA S.A DE C.V
Departamento/Área:	PREPARACION FISICA FUERZAS BÁSICAS

III. Evaluación:

Criterio	Excelente (100)	Bueno (90-99)	Regular (80-89)	Malo (Menos de 80)
Asistencia	X			
Conducta	X			
Puntualidad	X			
Iniciativa			X	
Colaboración	X			
Comunicación		X		
Habilidad		X		
Resultados		X		
Conocimiento profesional de su carrera		X		

IV. Comentarios:

Favor de indicar el desempeño del practicante actual en relación al perfil y actividades indicadas por usted a inicio de semestre y/o indicado en el formato de "Perfil de los estudiantes de prácticas".
Se fue desempeñando cada vez de mejor manera, al principio fue poco participativo; se le dio la indicación de que se involucrara más en todo el proceso y respondió muy bien a las observaciones. Se maneja con respeto y energía hacia los jugadores y respeto las propuestas del proyecto. Muy buen perfil, seguir desarrollándolo.



FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIV

Nombre y firma del Tutor
responsable de la práctica

MARIO DOMINGUEZ SOSA,
COORDINADOR DE PREPARACIÓN FISICA
FUERZAS BÁSICAS

Puesto del Tutor responsable
de la práctica

Sello de la institución/dependencia

**RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO
KEVIN OSDAIR VELAZQUÉZ BERNABÉ**

Candidato para obtener el Grado de Maestría en Actividad Física y Deporte con orientación en Alto Rendimiento Deportivo

Reporte de Prácticas: VELOCIDAD INTERMITENTE, CAPACIDAD
AERÓBICA MÁXIMA Y GRASA CORPORAL EN JUGADORES
JUVENILES DE FÚTBOL

Campo temático de conocimiento: PREPARACIÓN FÍSICA ORIENTADA AL
ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO

Lugar y fecha de nacimiento: CUERNAVACA, MORELOS- 01 DE NOVIEMBRE
DE 1996

Lugar de residencia: MONTERREY, NUEVO LEÓN

Procedencia académica: Facultad de Organización Deportiva, Universidad Autónoma
de Nuevo León / Licenciatura en Ciencias del Ejercicio

Experiencia académica y/o Profesional: Auxiliar del preparador físico en Sinergia
Deportiva Cat. Sub-16 y 3ra división

Correo electrónico: kevin.velazquezb6@gmail.com