

**INSTITUTO UNIVERSITARIO ASOCIACIÓN CRISTIANA DE JÓVENES
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTE**

**ANÁLISIS DE LOS PERFILES DE FUERZA-VELOCIDAD Y
POTENCIA-VELOCIDAD EN JUGADORES
PROFESIONALES DE FÚTBOL**

Investigación de grado presentado al Instituto Universitario Asociación Cristiana de Jóvenes, como parte de los requisitos para la obtención del Diploma de Graduación en la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte.

Tutores: Andrés González y Gonzalo Dol

**JOAQUÍN BELTRÁN
MATÍAS DUGLIO**

**MONTEVIDEO
2020**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Los abajo firmantes Joaquín Beltrán y Matías Duglio somos los autores y los responsables de todos los contenidos y de las opiniones expresadas en este documento, que no necesariamente son compartidas por el Instituto Universitario Asociación Cristiana de Jóvenes.

Joaquín Beltrán

Matías Duglio

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	8
2.	MARCO TEÓRICO	10
2.1	Fuerza	10
2.2	Velocidad	10
2.3	Potencia	11
2.4	Perfiles F-V y P-V	11
2.5	Posiciones específicas del fútbol	14
2.6	Test y evaluación	14
2.7	Squat jump	15
3.	METODOLOGÍA	17
3.1	Modelo y diseño de investigación	17
3.2	Tipo y nivel de investigación	17
3.3	Muestra	18
3.4	Instrumento de recolección de datos	18
3.5	Procedimiento	19
3.6	Estudio piloto	19
3.7	Tratamiento de datos	20
3.8	Aspectos éticos	20
3.9	Análisis estadístico	20
4.	ANÁLISIS DE DATOS	21
4.1	Resultados	21
4.2	Discusión	28
5.	CONCLUSIONES	31
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ley de Hill. Fuente: Cappa (2009)	12
Figura 2. Las tres posiciones claves durante un squat jump y las tres distancias utilizadas en las computaciones propuestas. Fuente: Samozino et al. (2008, p.2941)	13
Figura 3. Squat jump. Fuente: Bosco, C. (1991).....	16
Figura 4. Esquema de diseño de medidas repetidas. Fuente: Arnau Gras, J. (1975)	17
Figura 5. Perfiles fuerza-velocidad de todos los futbolistas testeados. Cada una de las líneas representa un futbolista. Los puntos y la pendiente verde representan los valores medios para cada condición de salto y su correspondiente perfil. Fuente: Elaboración propia (2020).....	23
Figura 6. Perfiles de F-V óptimos y desviaciones de las pendientes para cada futbolista. Fuente: Elaboración propia (2020).....	24
Figura 7. Diagrama de bigotes comparando las medias de potencia absoluta y relativa entre grupos. Fuente: Elaboración propia (2020).....	26

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descriptiva de la muestra.	21
Tabla 2. Promedio de las alturas por jugador para cada condición de salto.	22
Tabla 3. Análisis descriptivo de las variables subdividido por grupos.	25
Tabla 4. Comparación entre grupos de las alturas obtenidas para cada condición de carga....	26
Tabla 5. Relación entre los carriles por los que juegan los futbolistas y la tendencia de los perfiles hacia la característica de fuerza o velocidad.	27

GLOSARIO

Abreviatura	Significancia
F_0 (N)	Fuerza teórica máxima absoluta
F_0 (N/Kg)	Fuerza teórica máxima relativa
h	Altura del salto
hpo	Distancia de empuje
h_s	Altura del centro de masa en posición inicial
$P_{\text{máx}}$ (W)	Potencia máxima absoluta
$P_{\text{máx}}$ (W/Kg)	Potencia máxima relativa
SJ	Squat Jump
V_o (m/s)	Velocidad teórica máxima
wt	Trabajo total

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue identificar las características de los perfiles de F-V y P-V de jugadores masculinos profesionales de fútbol en Uruguay. Se utilizó la metodología experimental dentro de un nivel descriptivo para analizar los datos obtenidos de una muestra no probabilística evaluada, compuesta por once jugadores masculinos de la tercera y la primera división del fútbol uruguayo. La recolección de datos se realizó a través de un test de saltos estandarizado (Squat Jump). Para garantizar la calidad de los datos se realizó una prueba pre-piloto y una prueba piloto previo a la recolección de los mismos. Como principales resultados se determinó que los jugadores presentan desbalances en relación a su perfil óptimo tanto hacia la fuerza como hacia la velocidad. Los valores de potencia absoluta y relativa fueron mayores para el grupo tendiente a la velocidad. En potencia absoluta los resultados fueron de $2529,41 \pm 440,77$ (W) para el grupo tendiente a la velocidad y $1954,30 \pm 125,64$ (W) para el grupo tendiente a la fuerza. Los valores de potencia relativa fueron de $33,05 \pm 4,05$ (W/Kg) para el grupo tendiente a la velocidad en relación a los $26,8 \pm 2,7$ (W/Kg) obtenidos por el grupo tendiente a la fuerza. Se concluyó que los jugadores más potentes son aquellos que presentan un desbalance tendiente a la velocidad.

PALABRAS CLAVE: Perfiles, Fuerza, Velocidad, Potencia, Squat jump, Futbolistas.

1. INTRODUCCIÓN

El fútbol es un deporte que se compone de varios gestos deportivos de alta intensidad que se dan en cortos períodos de tiempo y distancia dentro del juego, como lo son un sprint, un salto, un forcejeo, entre otros. Morin & Samozino (2016) explican que uno de los principales factores físicos determinantes en deportes colectivos es la habilidad de producir una gran potencia mecánica externa, durante saltos y aceleraciones de sprints, así como también en desaceleraciones, cambios de dirección, etcétera. Fuerza y velocidad son considerados los factores de base de la potencia mecánica externa en el movimiento deportivo.

Morin & Samozino (2016) plantean que los perfiles de Fuerza-Potencia-Velocidad se basan en las relaciones de F-V y P-V en las cuales se caracterizan las capacidades mecánicas máximas del sistema neuromuscular de los miembros inferiores. Como proponen Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Pareja-Blanco, F., Conceição, F., Cuadrado-Peñañiel, V., González-Badillo, J. & Morín J-B., (2016), las relaciones de fuerza-velocidad (F-V) y potencia-velocidad (P-V) usualmente se determinan para evaluar el perfil de las capacidades mecánicas del atleta. Estas relaciones son un indicador sobre los niveles de fuerza, velocidad y potencia que presentan los deportistas, y permite la individualización de cargas al momento de entrenar de acuerdo a los objetivos establecidos. Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M. & Morin, J-B. (2017) afirman que un entrenamiento óptimo debe enfocarse en el incremento de la potencia máxima, y en la reducción del desbalance entre fuerza y velocidad en los casos que exista.

La posición de juego es uno de los factores que determina diferencias muy marcadas debido al tipo de ejecución y evolución que desempeñan los jugadores en el terreno de juego, ya que el gesto deportivo se especializa para cada uno de ellos, así como un metabolismo más predominante, y una adaptación fisiológica propia de la posición. Boone, J., Vaeyens, R., Steyaert, A., Vanden, L., & Bourgois, J. (2012) concluyeron de su estudio que jugadores en diferentes posiciones tienen diferentes características fisiológicas, por lo que además de sus habilidades técnico-tácticas, un perfil físico bien ajustado a la posición en el terreno de juego aumenta el rendimiento deportivo. Posteriormente, investigaciones como las de Mallo, J., Mena, E., Nevado, F. & Paredes, V. (2015), y Kubayi (2019) han demostrado en jugadores de élite de “LaLiga” española 2010/11, y 2011/12; y partidos de la Eurocopa 2016 respectivamente, que existen diferencias en las distancias cubiertas dentro del terreno de juego y en la cantidad de acciones de alta intensidad dentro de un partido, en relación a la posición de los jugadores.

Al tener diferentes roles y asignaciones dentro de un partido, profundizar en el conocimiento de las exigencias a las que se verá sometido cada jugador en base a su posición, permite la individualización de las cargas y un entrenamiento óptimo. A nivel nacional, hasta donde llega nuestro conocimiento, no se han publicado estudios dedicados al análisis e interpretación de los perfiles de los jugadores, por lo que este estudio pretende servir de herramienta para los preparadores físicos de los futbolistas que participen, al brindarles un análisis de cómo se encuentran sus jugadores en cuanto a potencia, fuerza y velocidad, permitiéndoles tener una variable más en consideración para la individualización de los entrenamientos y el planteamiento de objetivos. Por este motivo se propone como pregunta de investigación, ¿cómo son las características de los perfiles de F-V y P-V de jugadores de fútbol masculinos profesionales en Uruguay?

El objetivo general de esta investigación fue identificar las características de los perfiles de F-V y P-V de jugadores masculinos profesionales de fútbol en Uruguay.

Las hipótesis que se plantearon en esta investigación se desprenden del interés por investigar los perfiles de fuerza-velocidad y potencia-velocidad. Para este estudio se plantearon dos hipótesis, las cuales fueron:

- Existen diferentes tipos de perfiles de F-V y P-V entre los jugadores de fútbol profesional masculinos.
- Los perfiles serán similares entre los jugadores que compartan el mismo puesto.

Para comprobar o refutar las hipótesis, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Clasificar los perfiles de fuerza-velocidad y potencia-velocidad de los jugadores de acuerdo a las similitudes que presenten.
- Comparar los perfiles de fuerza-velocidad y potencia-velocidad en relación a las posiciones de juego de los jugadores.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Fuerza

Tradicionalmente, autores como Knuttgen & Kraemer (1987) definen a la fuerza como aquello que tiende a cambiar un estado de reposo, y definen a la fuerza muscular como la fuerza que un músculo o grupo muscular puede generar a una velocidad específica. Esta definición se puede complementar con la planteada por Siff & Verkhonshansky (2004, p. 20) quienes afirman que “la fuerza se define como la capacidad de un músculo o grupo de músculos para generar una fuerza muscular bajo unas condiciones específicas.”

La NSCA afirma que “es ampliamente aceptado que la fuerza es la capacidad para desarrollar un esfuerzo” (NSCA, 2017, p. 77), actualmente “se ha generalizado la opinión de que el desarrollo de la fuerza, en todas sus expresiones, constituye un elemento determinante en el éxito deportivo” (Vasconcelos, 2005, p. 15). Como menciona este último autor, no existe únicamente un tipo de fuerza, sino que existen varios tipos de fuerza. Weineck (2005) detalla tres tipos de fuerza como los principales a partir de los cuáles se desprenden los demás tipos: fuerza máxima, fuerza rápida y resistencia de fuerza.

La fuerza máxima se conceptualiza como “la capacidad de un determinado grupo muscular para producir una contracción voluntaria máxima en respuesta a la óptima motivación contra una carga externa” (Siff & Verkhonshansky, 2004, p. 20),

Weineck (2005) comparte una definición muy similar a la de Siff & Verkhonshansky, y establece además que la fuerza máxima depende principalmente de tres componentes que son la sección transversa fisiológica del músculo, la coordinación intermuscular, y la coordinación intramuscular. Por último, Cappa (2000, p. 15) explica la importancia de la fuerza máxima al afirmar que, “la base de toda aplicación de fuerza se apoya en la fuerza máxima, ya que todas las acciones deportivas se ejecutarán con un porcentaje submáximo de la misma.”

Teniendo en cuenta también, “la fuerza rápida tiene que ver con la capacidad del sistema neuromuscular para mover el cuerpo, partes del cuerpo, u objetos con velocidad máxima” (Weineck, 2005, p. 217)

2.2 Velocidad

Según Harre (1987) tal como se cita en (Pol, 2011), “la velocidad es la capacidad condicional de realizar acciones motoras en el menor tiempo posible” (p. 19). Weineck (2005, p. 355) agrega que la velocidad no refiere únicamente a “la capacidad para correr rápidamente sino que también desempeña un papel importante en movimientos acíclicos y en otros cíclicos”.

García Manso et al. (1998) como se cita en (Pol, 2011) definen a la velocidad como “la capacidad de un sujeto para realizar acciones motoras en un mínimo tiempo y con el máximo de eficacia” (p. 19).

Para ampliar este concepto podemos remontarnos a la definición de Grosser (1991) (citado en Weineck, 2005), quién propone una definición de velocidad más amplia, atendiendo no sólo a los componentes físicos para la velocidad, sino también a los componentes psicológicos. Su definición de velocidad plantea que dicha capacidad en el deporte es la necesaria “para obtener, basándose en los procesos cognitivos, en una fuerza de voluntad máxima y en la funcionalidad del sistema neuromuscular, las máximas velocidades de reacción y de movimiento posibles en determinadas condiciones” (p. 355).

2.3 Potencia

Varios autores como Bosco, C., Belli, A., Astrua, M., Tihanyi, J., Pozzo, R., Kellis, S., Tsarpela, O., Foti, C., Manno, R. & Tranquilli, C., (1995); Taber, C., Bellon, C., Abbott, H. & Bingham, G. (2016); definen a la potencia como la relación entre la Fuerza y la velocidad, pudiendo esta ser gráficamente explicada a través de la ecuación $P = F \times V$. A esta definición base de potencia podemos complementarla agregando que el producto de la relación “genera una parábola con un máximo de potencia en algún punto específico de la relación” (Magallanes, A., Espina, E., González-Ramírez, A. & Magallanes, C., 2020, p. 128).

Refiriéndonos mecánicamente al término de potencia, Billat, V. (2002, p. 12) afirma que la potencia “permite describir y cuantificar la actividad muscular” y que para “medir la potencia, primero hay que cuantificar la fuerza y el trabajo”.

A estas definiciones podemos sumarle la brindada por La National Strength and Conditioning Association (NSCA, 2018, p. 21), quien agrupa los conceptos mencionados anteriormente al definir a la potencia como “la cantidad de fuerza producida durante una actividad a una velocidad dada”.

Por ello, la capacidad para desarrollar un gran impulso durante un empuje de miembros inferiores, y por tal, acelerar la masa corporal lo más posible, se asume comúnmente que depende de las capacidades del sistema muscular de producir potencia para dicho movimiento. (Samozino et al., 2012)

2.4 Perfiles F-V y P-V

Morín & Samozino (2016) explican que los perfiles de Fuerza-Potencia-Velocidad, se basan en las relaciones de F-V y P-V, en las cuales se caracterizan las capacidades mecánicas

máximas del sistema neuromuscular de los miembros inferiores. Estas relaciones usualmente se determinan para poder evaluar los perfiles de dichas capacidades de los atletas (Jiménez-Reyes et al., 2016).

Taber et al. (2016) afirman que la fuerza puede ser expresada a través de una serie de rango de cargas y de velocidades, donde con la variación de las cargas se da lugar a la existencia de una relación inversa entre fuerza y velocidad. La fuerza máxima y la velocidad máxima se ubican en polos opuestos al final de la curva, puesto que cuando aumenta la fuerza aplicada, la velocidad disminuye, y viceversa, esta relación es conocida como “La ley de Hill”. Esta ley fue estudiada en la contracción concéntrica de un músculo y explica el comportamiento de las fibras musculares durante la contracción concéntrica de un músculo específico. Esta relación F-V es importante ya que, en el centro de esta curva se ubica la potencia máxima.

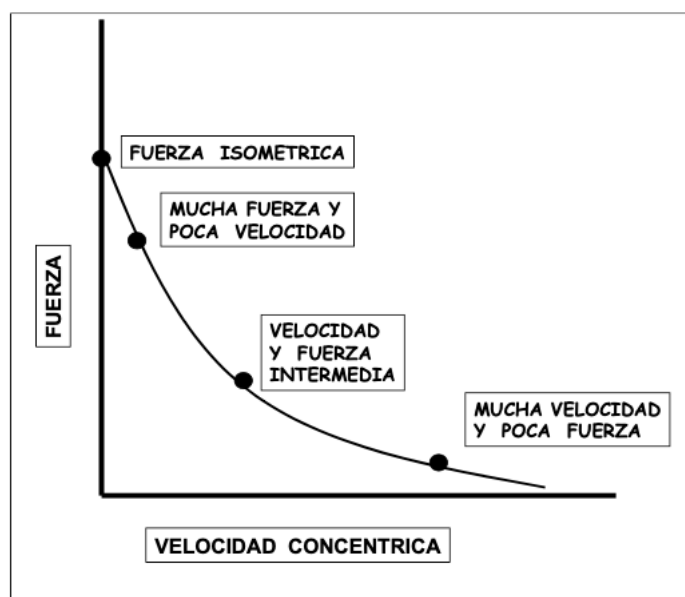


Figura 1

“Ley de Hill”. Fuente: Cappa, D. (2000)

Esta curva si bien explica que cuánto mayor es la fuerza aplicada, menor es la velocidad, no implica que un aumento en la capacidad de fuerza del atleta se corresponda con una disminución de la velocidad del mismo. Cappa (2000, p. 18) explica que esta ley se cumple en ejercicios “donde la fuerza aplicada en el movimiento durante la fase concéntrica lleva un solo sentido de desplazamiento desde que comienza hasta que finaliza su aplicación”. Para la realización de los perfiles se utiliza generalmente el squat, el countermovement y el drop jump

como ejercicios de evaluación de las capacidades de fuerza y velocidad, tres ejercicios que actúan acorde a la ley de Hill.

Weineck (2005, p. 360) plantea que en esta relación “una mejora de la fuerza específica va asociada siempre a un aumento de la velocidad de movimiento”. Refiriéndose a la velocidad de carrera explica que a mayor impulso de fuerza en la fase de apoyo, “se aumenta la longitud de zancada y disminuye el tiempo de apoyo”, aumentando así la frecuencia de zancada, desencadenando una mejora en la velocidad de carrera.

Por último, Samozino et al. (2008) plantean que durante un squat jump los miembros inferiores producen un trabajo mecánico para elevar el centro de masa desde su posición inicial vertical hasta la altura máxima que se alcance. La velocidad vertical es nula en estas dos instancias y el trabajo total (W_t) es equivalente al cambio potencial de energía entre estas dos posiciones, representable a través de la ecuación $W_t = mg (h_{po} + h + h_s) - mgh_s$, simplificable como $W_t = mg (h_{po} + h)$ y en donde “m” corresponde a la carga total a movilizar, “g” al valor de la gravedad ($9,81\text{m/s}^2$), “ h_{po} ” a la distancia de empuje, “h” a la altura del salto y “ h_s ” a la altura del centro de masa en la posición inicial.

En el estudio de los autores la fuerza es calculable a partir de la ecuación $F = W_t/h_{po}$, donde podemos sustituir y conseguir la ecuación $F = mg (h/h_{po} + 1)$. La velocidad media del centro de masa durante el salto se computó como $V = h_{po}/t_{po}$.

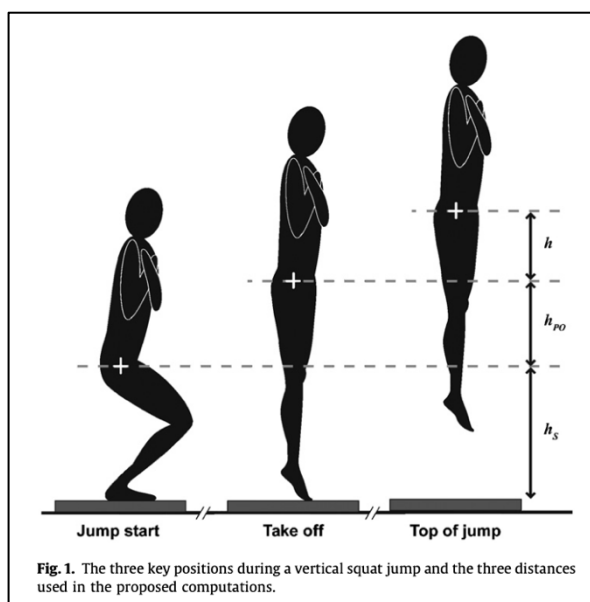


Figura 2

“Las tres posiciones claves durante un squat jump y las tres distancias utilizadas en las computaciones propuestas” Fuente: Samozino et al. (2008, p. 2941)

2.5 Posiciones específicas del fútbol

En el fútbol las posiciones que adoptan los jugadores en el campo varían de acuerdo al modelo táctico a utilizar establecido por el cuerpo técnico. Winterbottom (1954) clasifica a las posiciones en portero, defensa, medio centro, medio ala, interior, extremo y delantero centro. Diversos estudios buscaron analizar las características de los jugadores de fútbol en relación a sus posiciones y agruparon a los jugadores del siguiente modo; defensas centrales, defensas externos, mediocampistas centrales, mediocampistas externos y delanteros (Lago-Peñas, C., Rey, E., Lago-Ballesteros, J., Casais, L. & Domínguez, E., 2009; Mallo et al., 2015; Kubayi, 2019).

En relación a este modelo de agrupar a los jugadores, Jarodich (2018) también lo utiliza afirmando, al igual que en los estudios mencionados, que las características por posición son diferentes y describe las siguientes para cada grupo de jugadores.

Los mediocampistas centrales tendrán acciones de carácter más aeróbico que requieran un mayor consumo de oxígeno; los mediocampistas externos y los defensores externos deberán hacer más hincapié en su entrenamiento en los volúmenes metabólico-funcionales, referidos a las áreas de consumo de oxígeno y glucólisis anaeróbica; y por último, los defensores centrales y los delanteros, realizarán más acciones vinculadas a las áreas de potencia aláctica y capacidad aláctica.

El estudio de García-López, J., Villa, J.G., Morante Rábago, J.C. & Moreno Pascual, C. (1999) buscó evaluar los perfiles de fuerza explosiva y velocidad en jugadores profesionales y amateurs de fútbol y analizar si existe un perfil específico para cada posición de juego.

2.6 Test y evaluación

En primer lugar, se considera pertinente realizar una diferenciación entre test y evaluación que comúnmente se utilizan de manera indistinta, pero que remiten a procesos diferentes que serán aplicados durante esta investigación.

La NSCA (2017, p. 553) define a la prueba (test) como el “procedimiento para evaluar la capacidad para la práctica de un esfuerzo particular”; y a la evaluación como el “proceso de análisis de resultados de una prueba con la finalidad de tomar decisiones”.

A esta definición de test, le podemos agregar lo afirmado por Bangsbo (2002, p. 87), quien establece que “los tests deben hacerse con un propósito”; en este caso será el de conocer los perfiles de los jugadores para luego poder validar o refutar las hipótesis planteadas, pero a

su vez servirá de insumo para el preparador físico del club, quien tendrá una herramienta más acerca del estado de sus jugadores.

Generalmente para los deportes de potencia, “se utiliza como test de control de progresos un gesto explosivo como puede ser un salto cuando los deportes dependen del tren inferior” (Cappa, 2000, p. 57 Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Cuadrado-Peñañiel, V., Conceição, F., González-Badillo, J. & Morin, J-B. (2014) aporta que, entre los varios tipos de saltos verticales utilizados como medidores indirectos de fuerza y potencia anaeróbica de miembros inferiores, los utilizados más frecuentemente, confiables, validos y más contrastados, han sido el “squat jump” (SJ) y el “countermovement jump” (CMJ).

2.7 Squat jump

El SJ “es un salto realizado con las dos extremidades inferiores a la vez, previa flexión mantenida de 90° de las rodillas, desde la que se asciende verticalmente sin ningún tipo de contramovimiento o rebote, efectuando un salto vertical máximo” (Villa & Garcia-López, 2003, p. 3).

Boyle (2016) plantea 3 maneras para evaluar la potencia de miembros inferiores; entre ellas se encuentra la realización de un salto vertical a dos piernas como alternativa para evaluar la misma. “La prueba de salto vertical es relativamente segura de poner en práctica y tiene unas normas fáciles de seguir” (p. 32).

Este test según Bosco (1991) permite a través de la altura obtenida en el salto valorar la fuerza explosiva de los miembros inferiores. Este valor se asocia con la velocidad vertical del ejecutante y “en el momento cumbre dicha velocidad es fruto de la aceleración que los miembros inferiores imprimen al centro de gravedad” (p. 74).

En cuanto a las características de este test, la cualidad que se analiza es la fuerza explosiva, manifestándose así la contracción concéntrica en la acción muscular. Relacionándolo al deporte, la capacidad de salto y la capacidad de aceleración son indicadores del porcentaje de fibras rápidas (Bosco, 1991).

Para la realización del salto se deberá tomar en cuenta una serie de ítems para que el mismo sea válido. Dentro de dichas características el ejecutante deberá colocar los pies en ancho de hombros sobre la plataforma, y previo al salto, realizar una flexión de 90° en las rodillas. El punto de despegue y de aterrizaje deben ser el mismo, y el ejecutante deberá buscar la máxima altura posible.

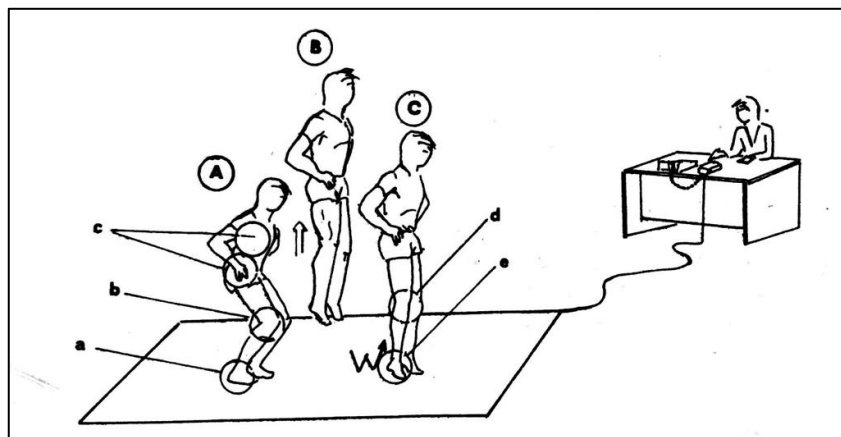


Figura 3

“Squat jump”. Fuente: Bosco, C (1991).

3. METODOLOGÍA

3.1 Modelo y diseño de investigación

Esta investigación se enmarcó dentro del modelo cuantitativo el cual según Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014) sigue una serie de pasos rigurosos que no pueden ser omitidos ni realizados de forma aleatoria; contiene objetivos, preguntas de investigación, y a partir de las preguntas se establece hipótesis y se determinan las variables a tomar en cuenta. Este tipo de investigación “debe ser lo más ‘objetiva’ posible” (p. 6), y a partir de ella se buscará demostrar la hipótesis planteada, estableciendo una relación causa efecto mediante la manipulación de la variable independiente.

Según Hernández Sampieri et al. (2014, p. 129) la esencia de un estudio experimental recae sobre el hecho de que se “requiere la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados”. Este estudio tuvo un diseño experimental ya que la intención de los autores fue manipular la variable independiente, en este caso la carga, para poder observar como actúan en consecuencia las variables dependientes, velocidad, fuerza y potencia.

3.2 Tipo y nivel de investigación

Dentro del diseño experimental esta investigación fue del tipo de medidas repetidas, con la variación de que se realizó en un estudio transversal y no longitudinal. Arnau Gras (1975, p. 36) explica que “puesto que hemos utilizado el mismo sujeto para cada una de las condiciones experimentales, deberemos tomar un número de observaciones, por sujeto, igual al de los tratamientos”.

5.2.4.a. <i>Esquema del diseño de medidas repetidas</i>									
<i>Sujetos</i>	<i>Tratamientos</i>				<i>Observaciones</i>				
1	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	
2	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	
3	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	
4	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	

Figura 4

“Esquema de diseño de medidas repetidas”. Fuente: Arnau Gras, J. (1975)

En este estudio el tratamiento fue realizado en una sola ocasión con cada sujeto por lo que también se realizó una única observación por jugador.

Este estudio tuvo un alcance descriptivo, ya que, según Hernández Sampieri et al. (2014) investigaciones con dicho alcance "...únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren..." (p. 92). En este caso, en la primera parte de la investigación se recabaron datos (a partir del test posteriormente explicados) de manera independiente para crear los perfiles de F-V y P-V de la muestra; con los datos ya obtenidos y los perfiles de los deportistas establecidos, se analizaron los mismos y se clasificaron según similitudes que comparten entre sí y según el carril por el que se desempeñan los jugadores. En esta parte de la investigación se puede decir que tiene un alcance explicativo, puesto que como explica Hernández Sampieri et al. (2014) "...su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables."

3.3 Muestra

Según Hernández Sampieri et al. (2014, p. 172) la muestra es un sub-grupo de la población del cual se colectan datos y que debe ser representativo de esta. Se utilizó una muestra de carácter no probabilística ya que, como manifiesta Hernández Sampieri et al. (2014) la elección de esta muestra respecto a la población no es aleatoria puesto que el investigador la selecciona en base a su intención de estudio. En este caso la muestra estuvo compuesta por jugadores masculinos de la tercera y primera división del fútbol uruguayo.

Para poder comprobar la existencia de una relación entre los perfiles de fuerza-potencia-velocidad y las posiciones de los jugadores, se utilizó para esta investigación una variación de la clasificación de las posiciones mencionada en el marco teórico agrupando a los jugadores en relación al carril de juego, obteniendo así un grupo de jugadores centrales y otro de jugadores laterales, además se incluyó un golero.

Todos los participantes de la muestra deberán cumplir con los criterios de exclusión, cuyos datos serán obtenidos a través de un cuestionario.

3.4 Instrumento de recolección de datos

Al hablar del instrumento a utilizar para la recolección de datos, Hernández Sampieri et al. (2014) establece que el mismo debe ser válido, confiable y objetivo.

Para esta investigación se utilizó el test de salto estandarizado "Squat Jump", utilizando como herramienta para recolectar los datos del salto una alfombra de salto "PROJUMP". Esta

alfombra brindó a los investigadores los datos de altura y tiempo de salto. Otras herramientas que también formaron parte del estudio fueron la barra a utilizar para cargar el peso, los discos, una balanza, y una cinta métrica.

3.5 Procedimiento

Se realizó un estudio pre-piloto y un estudio piloto, que permitió que los investigadores se familiaricen con el protocolo, y detecten los puntos a tener en cuenta los días de las evaluaciones. A los jugadores se les solicitó que concurren con short y calza en caso de ser posible para permitir una correcta medición del h_{po} . Al llegar al laboratorio se les explicó el propósito de la investigación, se les solicitó que firmen un consentimiento para participar del estudio y permitir que se utilice la información recolectada (anexo 1), y se les detalló como sería el procedimiento a seguir durante la sesión de evaluación. Se aplicó un breve formulario de preguntas cerradas que aportaron información para la discusión y que permitieron identificar los criterios de exclusión de la muestra (Anexo 2). Una vez finalizado se procedió a realizar la entrada en calor que constó de “foam rolling” (liberación miofascial), 10 repeticiones por grupo muscular; seguido de movilidad articular de las principales articulares, y un ejercicio de movilidad previo a sentadillas; un trote de cinco minutos a una velocidad de ocho kilómetros por hora; una activación de zona media con 15” de plancha frontal, 15” de plancha lateral para cada lado y 15” de puente dorsal; una potenciación post activación (PAP) de diez sentadillas y finalizó con ejercicios de coordinación en una escalera para terminar de activar el sistema nervioso (Anexo 3).

Una vez realizada la entrada en calor se pasó a la alfombra de salto en la cual los jugadores realizaron cinco saltos con cargas seleccionadas previamente (porcentajes de 0,10,15,20 y 25% del peso corporal) que se aplicaron de forma aleatoria para evitar sesgos, a modo de establecer los puntos en la gráfica que permitieron posteriormente identificar la pendiente del perfil del jugador. De cada carga se tomaron los datos de los tres mejores saltos.

3.6 Estudio piloto

Para este estudio se realizó un pre-piloto y un estudio piloto. El pre-piloto constó del mismo protocolo a utilizar en el estudio piloto y en las evaluaciones con los atletas participantes, pero fue realizado entre estudiantes de educación física para poder cronometrar tiempos, detectar posibles errores, y permitir a los investigadores familiarizarse con el protocolo.

Una vez realizado este pre-piloto se procedió a realizar un estudio piloto con jugadores que ya formen parte de la muestra, evaluando a estos, y tomando esta instancia como la última previa a las evaluaciones con los demás jugadores. Esta instancia fue la última en la que se pudo detectar posibles errores, y arrojó resultados que posteriormente se utilizaron para el análisis de los jugadores que participaron de esta prueba.

3.7 Tratamiento de datos

Para poder calcular los valores de la velocidad y así poder graficar la curva del perfil carga-velocidad, se utilizó una alfombra de salto que nos proporcionó la altura del salto y el tiempo de salto. La velocidad fue calculada indirectamente utilizando la ecuación recolectada de Samozino et al. (2008, p. 2941) donde $V = h_{po}/t_{po}$. La fuerza fue calculada a través de la fórmula $m * g(h/h_{po} + 1)$ recolectada del mismo estudio.

Con la obtención de estos datos se pudo calcular la potencia mediante el uso de la ecuación $F * V$, y a partir de ello graficar las curvas de F-V y F-P. Los datos y las gráficas obtenidas serán de uso estrictamente académico y se procurará mantener el anonimato de los participantes. El análisis de cada jugador fue enviado a los mismos y al preparador físico de la categoría quienes podrán hacer uso de los datos para futuras evaluaciones y planificaciones.

3.8 Aspectos éticos

Esta investigación realizó sus estudios con los jugadores trabajando bajo los principios de la declaración de Helsinki de la World Medical Association (WMA, 2013). A su vez, los jugadores fueron informados acerca de cómo iba a realizarse el protocolo y firmaron un consentimiento informado.

3.9 Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados descriptivamente con el software de JASP Team (Version 0.14). Al realizar la prueba estadística T de Student en JASP se observó que no hay una distribución normal de los datos referidos a la V_o (m/s) y a la $P_{máx}$ (w), por tal, para analizar los datos por grupo se aplicó la prueba de Mann Whitney.

4. ANÁLISIS DE DATOS

4.1 Resultados

La muestra compuesta por 11 jugadores de fútbol masculinos de la tercera y primera división del fútbol uruguayo mostró una altura media de $1,76 \pm 0,05\text{m}$, un peso medio de $74,8\text{kg} \pm 4,9\text{kg}$ y una edad promedio de 20 ± 1 año (Tabla 1).

Tabla 1.
“Descriptiva de la muestra”

Jugador	Edad (años)	Peso (kg)	Altura (m)
Jugador 1	23	77,0	1,74
Jugador 2	19	71,0	1,75
Jugador 3	21	69,0	1,70
Jugador 4	19	81,0	1,87
Jugador 5	20	82,5	1,76
Jugador 6	20	73,6	1,78
Jugador 7	20	68,6	1,74
Jugador 8	19	74,4	1,69
Jugador 9	20	81,1	1,82
Jugador 10	19	74,8	1,78
Jugador 11	20	70,4	1,77
Promedio	20 ± 1	$74,8 \pm 4,9$	$1,76 \pm 0,05$

Al momento de realizar los test los atletas confirmaron entrenar la fuerza desde hace al menos dos años y se encontraban familiarizados con el mismo. Los atletas no presentaron ningún tipo de lesión durante los seis meses previos a la evaluación.

En cuanto a la relación entre la condición de carga y la altura alcanzada se observó que a mayor condición de carga, menor fue la altura alcanzada en los saltos salvo excepciones donde obtuvieron alturas mayores con cargas más elevadas (Tabla 2). El atleta 1 fue el que tuvo un promedio de saltos más elevados que el resto teniendo los valores más altos para cada condición de carga. El atleta 10 fue el atleta con los valores más bajos en promedio.

Tabla 2.

“Promedio de las alturas por jugador para cada condición de salto”

Jugador/Condición	0	10	15	20	25	Total general
Jugador 1	0,435	0,407	0,371	0,376	0,350	0,388
Jugador 2	0,370	0,360	0,331	0,319	0,311	0,338
Jugador 3	0,403	0,387	0,345	0,360	0,327	0,364
Jugador 4	0,433	0,350	0,33	0,310	0,324	0,349
Jugador 5	0,331	0,321	0,287	0,277	0,299	0,303
Jugador 6	0,325	0,299	0,305	0,287	0,300	0,303
Jugador 7	0,401	0,347	0,341	0,326	0,300	0,343
Jugador 8	0,348	0,319	0,330	0,307	0,291	0,319
Jugador 9	0,347	0,310	0,305	0,253	0,244	0,292
Jugador 10	0,339	0,278	0,258	0,239	0,238	0,270
Jugador 11	0,376	0,336	0,340	0,324	0,327	0,340
Total general	0,373	0,337	0,322	0,307	0,301	0,328

Los valores de las pendientes de los perfiles de F-V variaron de una atleta a otro y fueron más tendientes a la velocidad o a la fuerza (Figura 5 y Figura 6). Esto permitió agrupar a los jugadores en dos grupos, los que tienen que mejorar sus valores de fuerza para acercarse a su

perfil óptimo (F), y los que tienen que mejorar sus valores de velocidad para acercarse a su perfil óptimo (V).

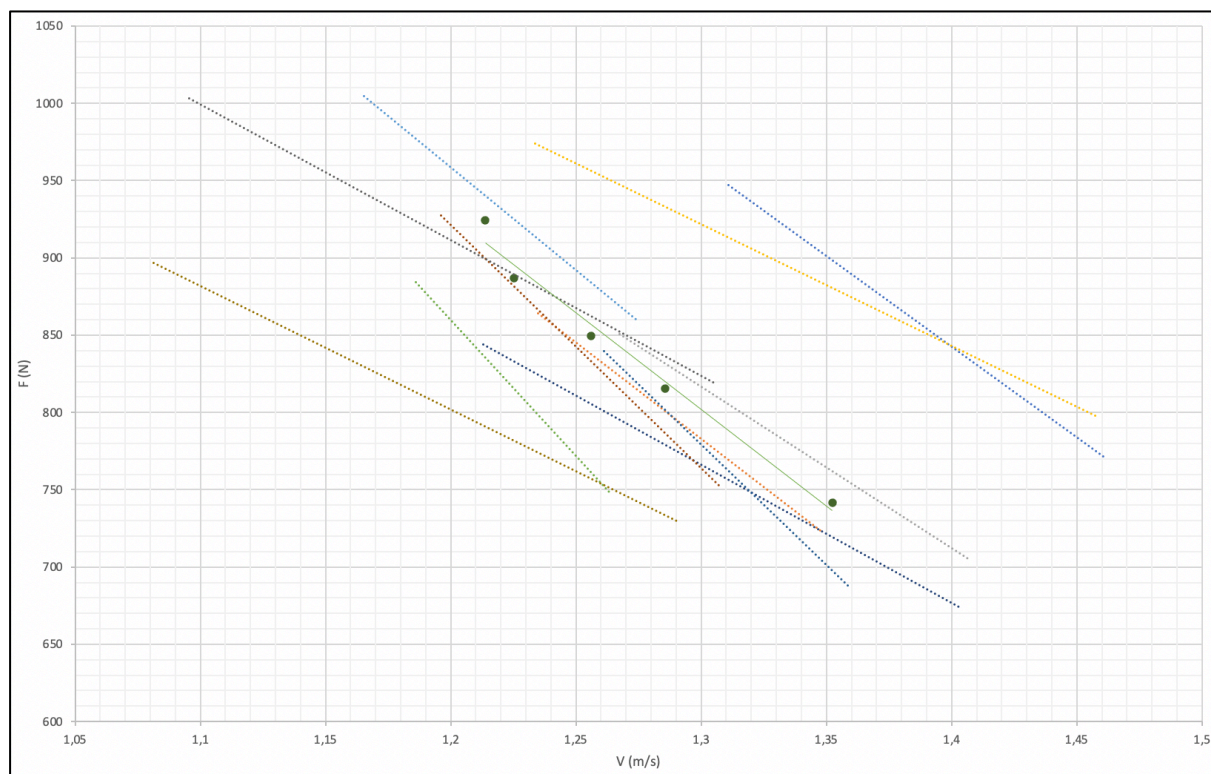


Figura 5.

“Perfiles fuerza-velocidad de todos los futbolistas testeados. Cada una de las líneas representa un futbolista. Los puntos y la pendiente verde representan los valores medios para cada condición de salto y su correspondiente perfil.” Fuente: Elaboración propia (2020).

Al comparar los perfiles de cada uno de los futbolistas (Figura 6) con los perfiles óptimos planteados para cada jugador según la ecuación de Samozino et al. (2008, p. 2941), se halló que ninguno de los jugadores coincidió por completo con su perfil óptimo.

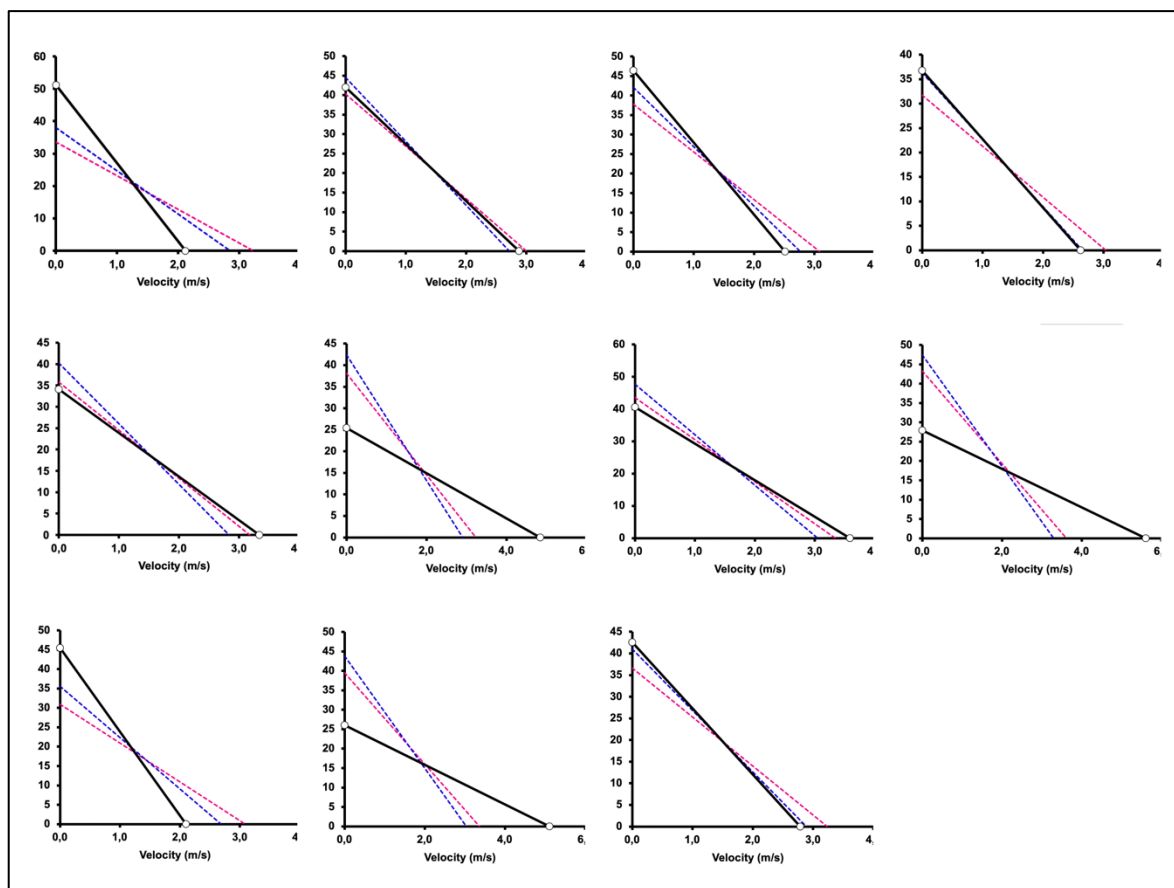


Figura 6

“Perfiles de F-V óptimos y desviaciones de las pendientes para cada futbolista” Fuente: Elaboración propia (2020).

Excepto dos de los 11 atletas, los nueve restantes presentan una desviación del perfil óptimo según Samozino, igual o mayor al 10%.

Al subdividir la muestra en dos grupos, uno tendiente a la fuerza (F) y uno que tiende a la velocidad (V), se obtuvieron los siguientes datos por grupo (Tabla 3).

Tabla 3.
 “Análisis descriptivo de las variables subdividido por grupos”

	Grupo	N	Media	Desvío estándar	SE
Peso (kg)	V	6	76.150	4.704	1.920
	F	5	73.300	5.406	2.418
Altura (m)	V	6	1.773	0.064	0.026
	F	5	1.752	0.031	0.014
Fo (N)	V	6	2477.193	522.443	213.287
	F	5	3243.590	266.313	119.099
Fo (N/Kg)	V	6	32.677	7.353	3.002
	F	5	44.486	5.322	2.380
Sfv (N.s/m)	V	6	-644.237	290.876	118.750
	F	5	-1363.482	277.863	124.264
Sfv (N.s/m/kg)	V	6	-8.571	4.057	1.656
	F	5	-18.718	4.252	1.901
Vo (m/s)	V	6	4.228	1.103	0.450
	F	5	2.428	0.307	0.137
Pmax (W)	V	6	2529.407	440.769	179.943
	F	5	1954.301	125.642	56.189
Pmax (W/kg)	V	6	33.050	4.046	1.652
	F	5	26.783	2.719	1.216
Sfv opt (N.s/m/kg)	V	6	-14.959	0.889	0.363
	F	5	-13.956	0.800	0.358
% sobre opt	V	6	56.500	24.006	9.801
	F	5	134.800	35.245	15.762

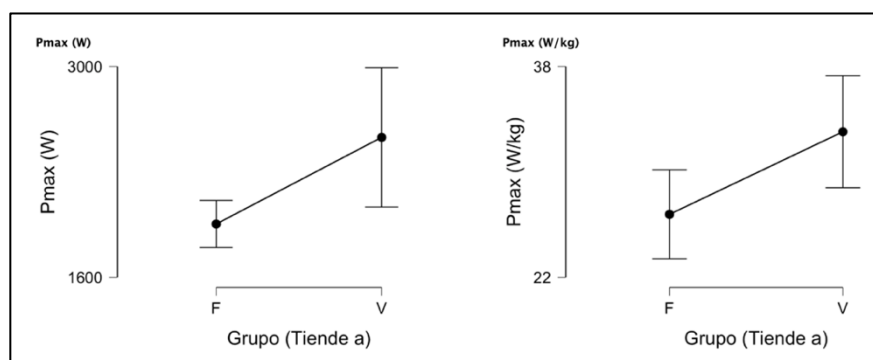
Además de estos datos se comparó las alturas de salto obtenidas para cada condición entre grupos, no hallándose diferencias significativas entre ambos grupos con un $p > 0,05$ (tabla 4).

Tabla 4.

“Comparación entre grupos de las alturas obtenidas en los saltos para cada condición de carga.”

Condición de carga	0%		10%		15%		20%		25%	
Grupo	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V
N	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6
Media	0.361	0.384	0.341	0.335	0.322	0.323	0.314	0.302	0.313	0.291
Desvío estándar	0.033	0.045	0.034	0.044	0.025	0.038	0.033	0.050	0.014	0.044
Shapiro-Wilk	0.920	0.824	0.988	0.963	0.897	0.944	0.947	0.946	0.838	0.939
P-value of Shapiro-Wilk	0.532	0.095	0.973	0.844	0.395	0.693	0.714	0.711	0.158	0.655
Mínimo	0.325	0.339	0.299	0.278	0.287	0.259	0.277	0.240	0.299	0.238
Máximo	0.404	0.436	0.388	0.408	0.345	0.371	0.361	0.376	0.328	0.350

Los atletas más potentes tanto absoluta como relativamente fueron aquellos cuyo perfil tiende a la velocidad (figura 7).

**Figura 7**

“Diagrama de bigotes comparando las medias de potencia absoluta y relativa entre grupos” Fuente: Elaboración propia (2020).

Al vincular los carriles de juego con los grupos de F y V, no se logró visualizar ninguna tendencia de los futbolistas que juegan por el carril lateral hacia la F o la V. Lo mismo sucedió con los jugadores que juegan por el carril central. El grupo de jugadores que juegan por los carriles laterales (N=5) presentó el 60% de sus jugadores tendientes a la velocidad y el otro 40% tendiente a la fuerza. En el grupo de jugadores que juegan por el carril central se pudo visualizar una tendencia de 50:50. El golero tendió hacia la velocidad. (tabla 5)

Tabla 5.

“Relación entre los carriles por los que juegan los futbolistas y la tendencia de los perfiles hacia la característica de fuerza o velocidad.”

Carriles	Fuerza	Velocidad
Lateral		X
Lateral		X
Lateral		X
Lateral	X	
Lateral	X	
Central		X
Central		X
Central	X	
Central	X	
Golero		X

4.2 Discusión

El objetivo de este estudio fue analizar las características de los perfiles de F-V y P-V de jugadores de fútbol profesionales. Para constatar dichos perfiles se seleccionó una muestra de 11 jugadores, los mismos fueron sometidos a una evaluación de saltos con carga donde se vincularon las capacidades de fuerza, velocidad y potencia.

Para responder al objetivo “clasificar los perfiles de fuerza-velocidad y potencia-velocidad de los jugadores de acuerdo a las similitudes que presenten”, se observó que se puede agrupar a los jugadores en tres grandes grupos. El primer grupo lo constituyen los jugadores que tienen un perfil tendiente a la velocidad y el segundo aquellos jugadores que tienen un perfil tendiente a la fuerza. En un tercer grupo se colocaría a aquellos jugadores que coincidieran o presentasen un desvío de hasta el 10% con el perfil óptimo planteado a partir de las ecuaciones de Jiménez-Reyes et al. (2017). En esta investigación tan sólo dos de los once atletas estarían dentro del tercer grupo. Para analizar y comparar los datos se los asignó dentro del grupo tendiente a la fuerza puesto que presentan un pequeño desbalance hacia dicha capacidad. Esto se podría vincular con la afirmación que plantean Samozino et al. (2012) y Morin & Samozino (2018) quienes aseguran que por presentar un desbalance del perfil la performance de salto será menor. En este estudio a raíz de la limitante mencionada anteriormente, no se pudo concluir que esta afirmación sea verdadera.

Los resultados de las evaluaciones arrojaron datos similares a los que obtuvieron Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., García Ramos, A., Cuadrado-Peñañiel, V., Brughelli, M. & Morin, J-B. (2018) en cuanto a las variables F_0 , V_o , $P_{m\acute{a}x}$. y altura del salto al evaluar jugadores de fútbol de nivel internacional, profesionales y semiprofesionales. Los valores obtenidos por Jiménez Reyes et al. para F_0 (N/Kg) fueron de $35,5 \pm 3,19$ mientras que en nuestro estudio se obtuvo valores de $38,8 \pm 8,7$. En velocidad se obtuvo valores de V_o (m/s) de $2,98 \pm 0,37$ y de $3,4 \pm 1,2$. En cuanto a $P_{m\acute{a}x}$ (W/Kg) los valores fueron de $26,3 \pm 2,95$ y de $30,2 \pm 4,7$. Por último, en cuanto a la altura de salto (mts) se obtuvo valores de $0,35 \pm 0,04$ y de $0,32 \pm 0,034$, para Jiménez Reyes et al. (2018) y nuestro estudio respectivamente. Por tal, podemos decir que los jugadores que participaron de la evaluación presentan resultados aceptables y esperables en comparación a previas investigaciones con futbolistas.

El estudio de Jiménez-Reyes et al. (2017) en el que participaron 84 jugadores semiprofesionales de fútbol y rugby, arrojó resultados similares a los obtenidos en esta investigación para cada subgrupo de la muestra para las variables de F_0 (N/Kg), V_o (m/s), $P_{m\acute{a}x}$ (W/Kg). y altura del salto (mts). Los atletas con déficit de fuerza obtuvieron mayores valores

de V_o (m/s), $P_{m\acute{a}x}$, y altura de salto respecto al grupo con déficit de velocidad en ambas investigaciones. Por su parte el grupo con déficit de velocidad obtuvo mayores valores de F_0 (N/Kg).

Al comparar entre los jugadores cuyo perfil tendió a la velocidad, se obtuvieron los siguientes valores en el estudio de Jiménez-Reyes et al. (2017) y éste respectivamente. F_0 (N/Kg) de $29,1 \pm 4,1$ y $32,7 \pm 4,3$; V_o (m/s) de $4,29 \pm 0,93$ y $4,2 \pm 1,1$; $P_{m\acute{a}x}$ (W/Kg) de $30,7 \pm 5,6$ y $33,05 \pm 4,05$; y una altura de salto (mts) de $0,32 \pm 0,04$ y $0,32 \pm 0,03$.

Para los futbolistas cuyo perfil tendió a la fuerza, los valores obtenidos en las investigaciones fueron F_0 (N/Kg) de $43,4 \pm 6,1$ y $44,5 \pm 5,3$; V_o (m/s) de $4,29 \pm 0,93$ y $2, \pm 0,3$; $P_{m\acute{a}x}$ (W/Kg) de $24,2 \pm 4,8$ y $26,8 \pm 2,7$; y una altura de salto (mts) de $0,319 \pm 0,06$ y $0,33 \pm 0,02$ según Jiménez Reyes et al. (2017) y este estudio respectivamente.

Respecto a las alturas alcanzadas en los saltos, en los resultados se pudo visualizar que a mayor condición de carga, menor fue la altura alcanzada en los saltos salvando excepciones donde alturas mayores fueron alcanzadas con cargas más elevadas (Tabla 2). Estas situaciones pueden ser atribuidas a variables que no se controlaron como la fatiga acumulada al momento de saltar con cargas menores a raíz del orden que se les asignó.

Al comparar las alturas de salto alcanzadas para cada condición entre grupos, no se halló una diferencia significativa entre las alturas obtenidas ($p > 0,05$) (tabla 4) ni se logró visualizar una tendencia. Como se mencion  anteriormente los atletas con mayor potencia tanto absoluta como relativamente fueron aquellos que presentaron un desbalance de su perfil óptimo tendiente a la velocidad. Según Morin & Samozino (2018) la habilidad de desarrollar un gran impulso contra el suelo y como consecuencia alcanzar una velocidad máxima del centro de masa al finalizar el despegue, está altamente relacionada con la potencia máxima que los miembros inferiores pueden producir, lo que da a entender que aquellos atletas con mejores valores de velocidad, serían en teoría los que alcanzarían mayores alturas de salto. Sin embargo, los resultados no van acorde con esta afirmación ya que los valores de las alturas se distribuyen sin seguir ningún patrón de comportamiento, hallándose los atletas con el promedio más alto y el promedio más bajo, ambos dentro del grupo tendiente a la velocidad.

Al subdividir a la muestra en los dos grupos demarcados por la tendencia a una u otra característica, los atletas más potentes tanto absoluta como relativamente fueron aquellos que presentaron un perfil tendiente a la velocidad (figura 7). Estos resultados objetan lo planteado por Morin & Samozino (2018) quienes afirman que existe una asociación significativa entre la fuerza máxima y la altura del salto que puede estar dada por el hecho de que los atletas más

fuerzas fueron también los más potentes en su estudio. No debemos dejar de lado que su comparación es entre futbolistas y jugadores de rugby, por lo que dentro del grupo de futbolistas no se conoce quienes fueron los más potentes.

Al referirnos específicamente a la $P_{\text{máx}}$ se puede atribuir los mayores valores de potencia al grupo tendiente a la velocidad debido a que sus valores de V_0 duplican a los del grupo tendiente a la fuerza (tabla 3). Si bien existe una diferencia significativa ($p < 0,05$) en los valores de fuerza entre un grupo y otro, el grupo tendiente a la fuerza no duplica los valores obtenidos por el grupo tendiente a la velocidad.

En el estudio llevado a cabo por Samozino et al. (2012) se puede decir que el rendimiento balístico efectuado por los miembros inferiores no solo está determinado por la $P_{\text{máx}}$, sino también por los perfiles F-V que relacionan las capacidades de $F_{\text{máx}}$ y la velocidad de extensión máxima. Por lo tanto, independientemente de los niveles de potencia que tengan los futbolistas, los perfiles F-V pueden optimizarse para maximizar el rendimiento.

Lago-Peñas et al. (2009), Mallo et al. (2015) y Kubayi (2019), demostraron en sus estudios que los jugadores realizan diferentes números de acciones como sprintar, saltar, colisionar, quitar, entre otras, de acuerdo a las posiciones de juego. En principio en este estudio se planteó el objetivo de “comparar los perfiles de fuerza-velocidad y potencia-velocidad en relación a las posiciones de juego de los jugadores” partiendo de los antecedentes de las tres investigaciones mencionadas, pero no se logró concretar por el número de jugadores por posición que participaron del estudio. En su lugar se analizó si los carriles de juego (laterales y central) se encuentran asociados a un tipo de perfil (F o V), llegando a la conclusión de que dicha asociación no existe. Los jugadores tendieron a una u otra capacidad independientemente de la posición y del carril por el que juegan, factor que puede estar dado por la diversidad de cuadros a los que pertenecen los jugadores entendiendo que cada uno de los entrenamientos es diferente y abordan de diferentes formas el trabajo de las capacidades de fuerza, velocidad y potencia. También arribaron a esta conclusión García-López, J. et al. (1999, p. 42) afirmando en su estudio al referirse a los perfiles de fuerza explosiva y velocidad que “no se han descrito diferencias entre los futbolistas profesionales según la posición en el campo”.

Aunque se desconoce el entrenamiento que los equipos y los jugadores mantuvieron durante el año 2020, los jugadores llegaron a realizar las evaluaciones encontrándose desde el mes de Marzo sin competición lo que puede haber influenciado los resultados obtenidos.

5. CONCLUSIONES

A partir de los datos observados se concluye que dentro del grupo de jugadores de fútbol de la tercera y primera división del fútbol uruguayo existen diferentes tipos de perfiles: un primer grupo que presenta desbalances hacia la fuerza, un segundo que presenta desbalances hacia la velocidad, y un tercer grupo en el que se encuentran la minoría de los jugadores cuyo desvío del óptimo según Jiménez-Reyes et al. (2017) es de menos del 10%, por lo que se considera que poseen un perfil balanceado.

Los jugadores con mejores valores de velocidad teórica máxima, son aquellos que presentan mejores valores de potencia máxima tanto absoluta como relativa.

Luego de analizar los datos no se logró concluir que exista una relación entre las alturas alcanzadas y la tendencia de los perfiles hacia fuerza o velocidad.

En cuanto al segundo objetivo específico de la investigación, no se pudo comprobar la existencia de una relación entre los tipos de perfiles y las posiciones de los jugadores, pero se buscó comprobar una relación entre los perfiles y los carriles de juego por los que se desplazan principalmente los jugadores. Al analizar los resultados no se halló ningún vínculo entre estas dos variables.

Este estudio supone una primera aproximación a investigaciones de este tipo a nivel académico ya que hasta donde llega nuestro conocimiento no se han publicado estudios dedicados al análisis e interpretación de los perfiles de los jugadores de fútbol a nivel nacional, por lo que puede servir de antecedente para futuras investigaciones.

El contar con una muestra de once jugadores por momentos representó una limitación al momento de dividir los grupos y comparar sus características.

A partir de los resultados obtenidos y las conclusiones alcanzadas se sugiere continuar en el campo de estos estudios con jugadores de fútbol con una muestra de mayor número y donde haya jugadores que cubran todos los puestos para poder profundizar en los perfiles de f-v en jugadores de fútbol a nivel local.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnau Gras, J. (1975). *Los diseños experimentales en psicología*. Anuario de psicología the Ub Journal of Psychology.
- Bangsbo, J. (2002). *Entrenamiento de la condición física en el fútbol (3ª edición)*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Billat, V. (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento. De la teoría a la práctica*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Boone, J., Vaeyens, R., Steyaert, A., Vanden, L., & Bourgois, J. (2012). Physical fitness of elite Belgian soccer players by player position. *Journal of strength and conditioning research*, 26(8), 2051–2057. Recuperado de <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318239f84f>
- Bosco, C. (1991). *Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Bosco, C., Belli, A., Astrua, M., Tihanyi, J., Pozzo, R., Kellis, S., Tsarpela, O., Foti, C., Manno, R., & Tranquilli, C. (1995). A dynamometer for evaluation of dynamic muscle work. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 70(5), 379-386.
- Boyle, M. (2016). *New functional training for sports (2nd edition)*. Publicado en Estados Unidos por Human Kinetics.
- Cappa, D. (2000). *Entrenamiento de la potencia muscular*. Buenos Aires, Argentina: Dupligrat taller gráfico.
- García-López, J.; Villa, J.G.; Morante Rábago, J.C.; Moreno Pascual, C. (1999). Perfil de fuerza explosiva y velocidad en futbolistas profesionales y amateurs antes y después de la pretemporada. *Training Fútbol*. 41(1), 34-46.

Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación. (Sexta edición)*. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill.

JASP Team (2020). JASP (Version 0.14)[Computer software].

Jarodich, A. (2018). *Abecedario metabólico-metodológico*. Sevilla, España: Wanceulen editorial deportiva.

Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M. & Morin, J-B. (2017) Effectiveness of an Individualized Training Based on Force-Velocity Profiling during Jumping. *Front. Physiol.* 7, 1-13. Recuperado de <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00677>

Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Cuadrado-Peñafiel, V., Conceição, F., González-Badillo, J. & Morin, J-B. (2014). Effect of countermovement on power-force-velocity profile. *European Journal of Applied Physiology.* 114(11), 2281–2288. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s00421-014-2947-1>

Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., García Ramos, A., Cuadrado-Peñafiel, V., Brughelli, M. & Morin, J-B. (2018) Relationship between vertical and horizontal force-velocity power profiles in various sports and levels of practice. *PeerJ*, 1-18. Recuperado de <https://doi.org/107717/peerj.5937>

Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Pareja-Blanco, F., Conceição, F., Cuadrado-Peñafiel, V., González-Badillo, J. & Morin J-B. (2016). Validity of a Simple Method for Measuring Force-Velocity-Power Profile in Countermovement Jump. *International journal of sports physiology and performance*, 12(1), 36-43. Recuperado de <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0484>

Knuttgen, H. & Kraemer, W. (1987). Terminology and measurement in exercise performance. *Journal of Applied Sport Science Research.* 1(1), 1-10.

Kubayi. A. (2019). Evaluation of match-running distances covered by soccer players during the UEFA EURO 2016. *The South African Journal of Sports Medicine*, 31(1), 1-4. Recuperado de <https://doi.org/10.17159/2078-516X/2019/v31i1a6127>

- Lago-Peñas, C., Rey, E., Lago-Ballesteros, J., Casais, L. & Domínguez, E. (2009). Analysis of work-rate in soccer according to playing positions. *International journal of performance analysis in sport*, 9(2), 218-227. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868478>
- Magallanes, A., Espina, E., González-Ramírez, A. & Magallanes, C. (2020). Encoder lineal vs. alfombra de contacto para determinar cargas óptimas de salto en jóvenes futbolistas. *EmásF, Revista digital de educación física*, (62), 127-138.
- Mallo, J., Mena, E., Nevado, F. & Paredes, V. (2015). Physical Demands of Top-Class Soccer Friendly Matches in Relation to a Playing Position Using Global Positioning System Technology. *Journal of Human Kinetics*, 47, 179-188. Recuperado de <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0073>
- Morin, J-B. & Samozino, P. (2016). Interpreting power-force-velocity profiles for individualized and specific training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(2), 267-272. Recuperado de <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0638>
- Morin, J-B. & Samozino, P. (2018) Biomechanics of training and testing. Innovate concepts and simple field methods. *Springer International Publishing AG 2018*.
- National Strength and Conditioning Association (2017) *Principios del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento físico. (4ª edición)*. Badalona, España: Paidotribo.
- National Strength and Conditioning Association (2018). *El desarrollo de la potencia. Ejercicios, programas y protocolos*. Publicado en Estados Unidos por Human Kinetics, INC.
- Pol, R (2011). *La preparacion ¿Física? En el fútbol*. Vigo, España: MC Sports.

- Samozino, P., Morin, J. B., Hintzy, F. & Belli, A. (2008) A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump. *Journal of Biomechanics*, 41(14), 2940-2945.
- Samozino, P., Rejc, E., Di Prampero, P., Belli, A. & Morin, J-B. (2012) Optimal force-velocity profile in ballistic movements-altius: Citius or forties?. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(2), 313-322. Recuperado de <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31822d757a>
- Siff, M. & Verkhonshansky, Y. (2004) *Superentrenamiento. (1ª edición)* Barcelona, España: Paidotribo.
- Taber, C., Bellon, C., Abbott, H. & Bingham, G. (2016). Roles of Maximal Strength and Rate of Force Development in Maximizing Muscular Power. *Strength and Conditioning Journal*. 38 (1), 71-78. Recupero de <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000193>
- Vasconcelos, A. (2005). *La fuerza. Entrenamiento para jóvenes. (1ª edición)* Barcelona, España: Paidotribo.
- Villa, J. y Garcia-Lopez, J. (2003) Tests de salto vertical (I): Aspectos funcionales.. *Rendimientodeportivo.com*, (6), 1-14.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo
- Winterbottom, W. (1954). *Técnica del fútbol*. Madrid, España: Editorial Cabal.
- World Medical Association (2013). Declaración de Helsinki. Investigación médica en seres humanos. <https://www.wma.net/es/que-hacemos/etica-medica/declaracion-de-helsinki/>

ANEXOS

ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de este documento de consentimiento es informar a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por xxxxxxxx xxxxxxxx (C.I x.xxx.xxx-x) y xxxxxxxx xxxxxxxx (C.I x.xxx.xxx-x) y se enmarca dentro de proyecto de trabajo final de grado “Análisis de los perfiles de fuerza-velocidad y potencia-velocidad en jugadores profesionales de fútbol” desarrollado en el Instituto Universitario Asociación Cristiana de Jóvenes (IUACJ) en el 2020. Este proyecto es tutorado por Andrés González y Gonzalo Dol.

El estudio pretende comprobar la relación entre los perfiles de fuerza-velocidad y potencia-velocidad y las posiciones que los jugadores de fútbol ocupan en el campo.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá ser testeado en su capacidad de fuerza y potencia de miembros inferiores realizando el test de Squat Jump con carga y sin carga (0 a 30% del peso corporal).

Aunque los riesgos de sufrir una lesión son muy bajos por las cargas con que se trabajará, se recuerda que saltar con cargas sin la preparación física adecuada y/o sin haber sido practicado con anterioridad podría generar lesiones.

La participación en este estudio es totalmente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Las pruebas serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que esto implique consecuencia de tipo alguno.

Desde ya se agradece su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por XXXXXX XXXXX y XXXXXX XXXXXX y he sido informado debidamente del proceso en que participaré.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.

He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactarme directamente con XXXXXX XXXXXX a través de los siguientes medios: XXXXXXXXXXXXXXXX@gmail.com, o al teléfono 09X XXX XXX; o con XXXXXX XXXXXX a través de los siguientes medios: XXXXXXXXXXXXXXXX@gmail.com o al teléfono 09X XXX XXX.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a cualquiera de los medios anteriormente mencionados.

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

(en letra de imprenta)

ANEXO 2. CUESTIONARIO**CUESTIONARIO PRE-TEST****DATOS PRINCIPALES**

NOMBRE: _____

APELLIDO: _____

FECHA DE NACIMIENTO ____ / ____ / ____ EDAD: ____ Años.

PESO: ____ Kg.

ALTURA: ____ Mts.

DATOS DEPORTIVOS

POSICIÓN DE JUEGO: MARQUE CON UNA "X" SU PUESTO

GOLERO	
DEFENSA CENTRAL	
DEFENSA LATERAL	
MEDIOCAMPISTA CENTRAL	
MEDIOCAMPISTA LATERAL	
DELANTERO	

¿HA SÚFRIDO ALGUN TIPO DE LESIÓN?

(MARQUE CON "SI" O "NO" Y ESPECIFIQUE QUE TIPO DE LESIÓN)

TREN INFERIOR: _____

TREN SUPERIOR: _____

¿TIENE EXPERIENCIA CON TEST DE SALTOS CON CARGAS? (Squat jump con barra trasnuca)

SI	
NO	

¿ENTRENA LA FUERZA DESDE HACE POR LO MENOS 3 AÑOS?

SI	
NO	

¿DESCANSÓ CORRECTAMENTE LA NOCHE ANTERIOR A REALIZAR EL TEST?

SI	
NO	

¿REALIZÓ GRANDES ESFUERZOS O ENTRENAMIENTOS DE ALTA INTENSIDAD EN LAS ÚLTIMAS 48hs?

SI	
NO	

ANEXO 3. PLANILLA DE CONTROL

		Tiempo/Reps.	Descripción
Presentación y explicación del protocolo de evaluación			
Cuestionario y firma de consentimiento			
Mediciones	Altura		Con metro (m)
	Masa corporal		En balanza (kg)
	H_{po}		Restar distancia trocánter mayor al piso en posición de squat a 90° a, distancia trocánter mayor a punta de pies en extensión decúbito supina (m)
Calentamiento	Foam rolling	10 repeticiones por grupo muscular	-Gemelos - Isquiosurales - Cuádriceps - Aductores - Glúteos
	Movilidad	20" por articulación	-Tobillos -Rodillas -Cadera -Cintura escapular -Deep squat a toe touch.
	Trote	5 minutos	Velocidad: 8
	Activación	15seg por lado (x2)	-Plancha frontal -Plancha lateral - Plancha dorsal
	PAP	12x2	Sentadillas
	Escalera	Ida y vuelta (x2)	-Dos apoyos -Adentro/afuera Tijera lateral