

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN FÍSICA**



**“INFLUENCIA DEL GRADO DE FATIGA INDUCIDA POR UN  
ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA EN PORTEROS DE LA CATEGORIA SUB  
15 HASTA SUB 21 DE LOS CLUBES DEPORTIVO UNIVERSIDAD DE  
CONCEPCIÓN Y ARTURO FERNÁNDEZ VÍAL”**

**Seminario de Investigación para optar al Grado Académico de  
Licenciado en Educación**

**PROFESOR GUÍA: Dr. Jesualdo Daniel Cuevas Aburto**

**ESTUDIANTES: Cristian Macaya Mella  
Mathias Navarrete García  
Adrián Villalobos González  
José Silva Gallardo  
Erick Santibáñez Ramírez**

**Julio del 2023  
Concepción, Chile**

## **Dedicatoria**

Quiero dedicar estas palabras en primera instancia a mis padres, Elizabeth González y Víctor Villalobos que gracias a su apoyo he llegado donde estoy, pero en especial a mi madre que con su amor incondicional me dio las herramientas para salir adelante y no permitió que me rindiera en ningún momento, no tengo duda que mis logros son los suyos también.

Agradecer a mis familiares, amigos y seres queridos que me acompañaron y apoyaron durante el proceso de mi formación, también agradecer y recordar a quienes ya no están, como mi abuela Rebeca Cartes, que la llevaré en mis pensamientos y corazón el resto de mi vida, reconocer y agradecer a la Universidad Católica de la Santísima Concepción y su cuerpo docente que me acompañó durante este proceso y me entregó los conocimientos y herramientas necesarias para desarrollarme como profesional, por último, y no menos importante, quiero dedicar este trabajo a mi persona, por trabajar duro, no rendirme en los momentos difíciles, por afrontar cada desafío con lo mejor que tengo y a pesar de aprender lento siempre seguir avanzando con determinación y esfuerzo, esperando poder seguir haciéndolo por mucho tiempo más.

**Adrián Villalobos González**

Solo quiero agradecer a mi amada madre por su amor infinito y a mi padre por pavimentarme el camino del bien, ya que ninguna palabra que se pueda escribir en este texto puede dimensionar la importancia de su imagen y presencia en el desarrollo de toda mi vida.

Pero esto no se lo dedico a nadie, esto es todo mío, por la convicción de hacer las cosas a mi manera y como yo deseo que sean.

A su vez, solo quiero ser el mejor ejemplo para Vicente y parte de eso es terminar con lo que empecé. Ejemplificar por medios de los actos, no de las palabras.

Gracias, por tanto, perdón por tan poco, querida y amada UCSC.

**Mathias Navarrete García**

En primer lugar, me gustaría agradecer a mi núcleo familiar, abuelo, madre y hermanos/as, y a Dios, porqué a pesar de todas las dificultades que se dieron en este camino, siempre existió la forma de sobrellevar la situación y volver a ponerse de pie ya sea con una fortaleza mental o espiritual, agradezco la formación que me dio mi familia para poder desenvolverme de la mejor manera en la educación superior.

También agradezco a mi pareja Carla, quién siempre ha sido un apoyo para no decaer y estar siempre fuerte ante cualquier adversidad. Además, quiero agradecer a las personas que trabajan día a día en la facultad y la casa de estudios, siempre con una buena disposición a ayudar o una palabra de simpatía.

Finalmente quiero agradecer a mis compañeros de tesis por el trabajo final realizado y cada esfuerzo que hay detrás para llegar hasta acá, así como también al profesor guía Jesualdo Cuevas, quien fuera mi primer profesor en 1er año fundamentos del juego (2016), inolvidable generación de grandes profesores y colegas que siempre quedará en mi recuerdo.

**José Silva Gallardo**

Quiero agradecer a mi madre Olga y mi padre Oscar por su constante apoyo, cariño y comprensión en todo este trayecto, agradecer a mi hermano Oscar por siempre estar ahí para mí cuando lo necesitaba brindando su cariño y conocimiento, mi ahijada Josefa que sin ella no hubiera tenido las suficientes fuerzas y motivaciones de seguir adelante, agradecer a mis compañeros de tesis Adrián, Mathias, José y Cristian, por los momentos vividos y conocimientos compartidos y a nuestro profesor Jesualdo Cuevas por confiar en nosotros, darnos su conocimiento y guiarnos en todo este camino que recorrimos.

**Erick Santibáñez Ramírez**

Agradezco en primer lugar a mis padres y hermanos por ser mi apoyo y guía en todo este proceso, en especial a mi madre quien me ha entregado toda su sabiduría y amor incondicional que me permite seguir adelante, también quiero agradecer a mis compañeros de tesis por el compromiso y entrega, ya que a pesar de diferentes inconvenientes que tuvimos en el camino, logramos sacar adelante nuestro proyecto y, por último, agradecer a nuestro profesor guía Jesualdo Cuevas por tomar este desafío junto a nosotros y por guiarnos entregando todo sus conocimiento.

**Cristian Macaya Mella**

## Resumen

Cada vez el puesto de portero en el fútbol va necesitando de nuevas adaptaciones y capacidades para obtener un máximo rendimiento y dominio en su ejecución técnica. Por ello, en la presente investigación, Influencia del grado de fatiga inducida por un entrenamiento de la fuerza en porteros de la categoría sub 15 hasta sub 21 de los clubes deportivos Universidad de Concepción y Arturo Fernández Vial, se evaluó a 12 porteros de fútbol joven, de los cuales se fueron recopilando datos al principio y final de cada sesión (3 sesiones en total por participante). Los datos a recopilar fueron, salto CMJ (cm) en Opto-Jump, salto horizontal (cm), saque de arco con pie (m), saque de arco con la mano (m) antes del entrenamiento de fuerza y posterior a él. El entrenamiento se basó en inducir el 0,15 y 0,30 de fatiga en un entrenamiento de fuerza el cuál consta de realizar sentadilla en barra Smith de manera constante hasta llegar al % de fatiga a cumplir, 4 series por cada individuo. Posterior a esto se vuelven a tomar los datos de pruebas en la sesión con el efecto de la fatiga inducida. Para obtener el % de fatiga se utilizó el instrumento Encoder de transducción lineal.

Los resultados obtenidos nos indican que el entrenamiento de fuerza debe ser primordial en la preparación de jóvenes futbolistas, puesto que esto incrementará la calidad de las intervenciones a realizar dentro del campo de juego, ya que, requieren de un gran esfuerzo físico en general.

# Índice

Dedicatorias .....	2
Resumen .....	7
Introducción.....	10
Capítulo I: Marco Conceptual .....	13
1.1 Fútbol .....	13
1.2 Portero en el fútbol .....	13
1.3 Entrenamiento .....	14
1.4 Entrenabilidad .....	15
1.5 Métodos de entrenamiento.....	15
1.5.1 Método tradicional (MT) .....	16
1.6 Capacidades físicas.....	16
1.7 Fuerza .....	17
1.7.1 Fuerza máxima (FM) .....	18
1.7.2 Fuerza potencia (FP) .....	18
1.8 Fatiga .....	19
1.9 Carga.....	20
1.10 Sentadilla (SQ) .....	20
1.11 Salto con contramovimiento (CMJ).....	20
1.12 Repetición máxima (RM).....	21
1.13 El saque de mano (saque de gancho) .....	22
1.14 El saque de pie .....	22
Marco teórico.....	24
Capítulo II: Marco Metodológico .....	28
2.1 Enfoque de la investigación .....	29
2.1.1 Diseño de la investigación.....	29

2.1.2 Estudio.....	30
2.2 Muestra y muestreo.....	30
2.3 Criterios de inclusión.....	31
2.4 Técnica de recolección de datos .....	32
2.4.1 Instrumentos de recolección de datos .....	32
2.4.2 Procedimientos de evaluación .....	32
2.4.3 Procedimiento de entrenamiento: .....	33
Capítulo IV: Análisis estadístico .....	35
Resultados.....	36
Capítulo V: Discusión .....	37
Anexos.....	43

# Introducción

El fútbol es un juego deportivo colectivo en el que intervienen jugadores, están agrupados en dos equipos con una relación de adversidad-rivalidad deportiva en una lucha incesante por la conquista de la posesión del balón (respetando las leyes del juego), con el objetivo de introducirlo el mayor número de veces en la portería adversaria y evitar que entre en la propia portería para obtener la victoria.

En este deporte colectivo suceden acciones con características intermitentes. De esta manera, durante la competición, se suceden esfuerzos continuos, como correr o caminar, intercalados con acciones intermitentes, tales como esprintar, saltar, chutar y regatear junto a aspectos tácticos e incluso otros aspectos estresantes que son difíciles de controlar, como el clima y el estado emocional, lo cual puede propiciar posibles errores en la valoración de la carga y esfuerzo a nivel de competición .

Independiente del nivel en el cual se practique el fútbol, se intenta siempre sacar el máximo provecho a las capacidades del equipo. Para su práctica, se requieren deportistas con características variadas según la posición de juego: en algunos casos se requiere resistencia, en otros fuerza y, en otros, capacidad de reacción. Sin embargo, existe una capacidad, que independiente de la posición de juego es necesaria: la potencia. La potencia, es una manifestación de la fuerza que requiere capacidades físicas, tales como fuerza y velocidad. Algunos autores, como (Weineck, 2005), se refieren a la potencia como una capacidad del sistema neuromuscular, que permite mover el cuerpo, partes de éste y/u objetos, a una velocidad máxima, permitiendo realizar acciones como buscar un balón, el defender de manera rápida, el realizar un remate al arco o el bloquear un balón con las manos. Por otra parte, existe un fenómeno que afecta el rendimiento del deportista: la fatiga muscular aguda, como “la incapacidad para seguir generando un nivel de fuerza o una intensidad de ejercicio determinada”.

En este estudio nos enfocaremos específicamente en el puesto de arqueros en el fútbol. Para (Bazmara & Pasand, 2012), el puesto específico del portero tiene unas características diferenciadas respecto a las de cualquier otro jugador de campo, debido a los condicionantes normativos de su rol, la posición consecuente que ocupa

en el campo y al elevado grado de responsabilidad que conlleva su participación en el juego.

Los porteros tienen características antropométricas especialmente distintas en comparación con los jugadores de campo. En este sentido son más altos, más pesados y tienen mayor cantidad de grasa. Este patrón antropométrico ya ha sido descrito en porteros de fútbol adultos y adolescentes. Es razonable que estos jugadores tengan un gran tamaño corporal (incluidos miembros y cuerpo largos) para evitar que el balón entre en portería.

Se ha observado que los porteros presentan saltos más altos. Las buenas habilidades de salto vertical son importantes para los porteros, ya que a menudo se les requiere que salten verticalmente para atrapar y desviar un balón. (Gil et al., 2014)

En el fútbol, los músculos cuádriceps se utilizan principalmente de forma concéntrica en pases, patadas y saltos. Por el contrario, los isquiotibiales se utilizan principalmente de forma excéntrica para controlar, desacelerar y estabilizar la rodilla, pero también se utilizan de forma concéntrica para correr y girar.

Pero los porteros realizan un entrenamiento mediante el cual completan habilidades específicas de porteros, ej: saltos verticales y laterales repetitivos, clavados y saques de meta unilaterales, que pueden alterar sus perfiles de fuerza en comparación con otras posiciones.

Los resultados de los porteros pueden explicarse por su entrenamiento específico, que generalmente incluye saltos verticales y laterales explosivos repetitivos a altas velocidades para practicar captura del balón. La carga constante de la cadera y flexión de rodilla utilizadas en los saltos explosivos podrían requerir no solo un mayor nivel de fuerza en el cuádriceps, sino también una mayor fuerza en los isquiotibiales.

Además, tienen una mayor fuerza concéntrica en comparación con la mayoría de las otras posiciones de campo. (Ruas et al., 2015)

Es por lo anterior, que el presente estudio nace con el objetivo de analizar el efecto de los niveles de fatiga inducidos por entrenamiento de fuerza en el rendimiento específico de porteros del fútbol joven del Club Deportivo Universidad de Concepción y Arturo Fernández Vial.



# Capítulo I

## Marco Conceptual

### 1.1 Fútbol

El fútbol es un deporte que desde hace decenas de años viene regocijando y entreteniendo enormemente a jugadores y espectadores de todas las edades. Se desarrolló naturalmente a partir de antiguos juegos de pelota, los cuales fueron mejorando gradualmente. En los inicios, existían muy pocas reglas, lo cual condujo a que se jugara con espontaneidad y fuerza bruta. Las primeras señales de organización se dieron en el fútbol de las escuelas inglesas a comienzos del siglo XIX y, sucesivamente, el fútbol fue saliendo de las escuelas, comenzándose a establecer clubes. (FIFA, n.d.)

Según la RAE, el fútbol es un juego entre dos equipos de once jugadores cada uno, cuyo objetivo es hacer entrar en la portería contraria un balón que no puede ser tocado con las manos ni con los brazos, salvo por el portero en su área de meta.

### 1.2 Portero en el fútbol

El 8 de diciembre de 1863, las reglas prohibieron que los jugadores utilizaran las manos con una única excepción: el guardameta. Dicho día fue considerado “la fecha de nacimiento del guardameta”. Inicialmente, el puesto del portero se atribuía por azar a cualquier jugador, siendo el único criterio la talla del atleta. Las primeras reflexiones respecto a la función del guardameta aparecieron en 1871. Sin embargo, a inicios del siglo XX los porteros aún no se diferenciaban de sus compañeros, ni por su aspecto ni por su forma de jugar, y tampoco atraían la atención de los espectadores de manera especial.

El desarrollo de la función del guardameta fue influenciado por la evolución de las reglas: la introducción de las situaciones a balón parado (saques de esquina, tiros libres, penales, etc.), el fuera de juego, los saques de banda y la restricción del guardameta de tocar el balón con las manos únicamente dentro de su propia área

penal. El portero no solo ejerce una función defensiva fundamental, sino que participa igualmente en el despliegue ofensivo de su equipo, poniendo el balón rápidamente en juego mediante largos y rápidos, saques precisos con la mano o el pie. El radio de acción del portero aumentó a medida que progresaba.

El último cambio importante en las Reglas de Juego fue la introducción de la regla del “pase hacia atrás”. Este cambio impuso un nuevo requerimiento a los guardametas: los obligó a desarrollar una técnica de juego con el pie similar al de los jugadores de campo. La importancia del portero en el desarrollo del fútbol se evidencia tanto en tiempos pasados como en la actualidad. (FIFA, n.d.)

Respecto a las etapas del portero en el fútbol, según “FIFA GOALKEEPING 2011” página 9, se indica que:

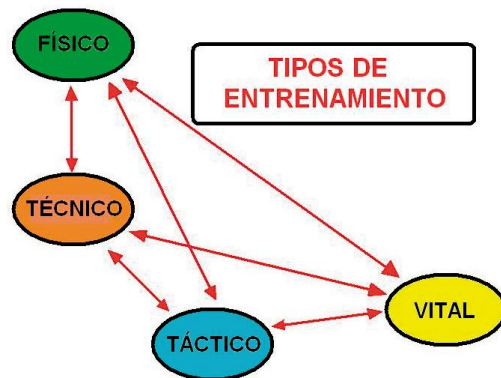
**1.- Formación 15-18 años:** La preparación técnica, táctica y teórica / La preparación psicológica.

- Continuar mejorando los gestos técnicos del guardameta – la capacidad de trabajar ejercicios más complicados en la meta.
- La preparación física.
- El comienzo del desarrollo de la fuerza.
- El desarrollo de la velocidad, de la resistencia, etc.
- Ser capaz de tomar decisiones y ser responsable.
- Aprender a evaluar (autocrítica).

## **1.2 Entrenamiento**

En la literatura especializada encontramos muchas definiciones referentes al entrenamiento, dentro de las más generales se podría definir como: «Actividad sistemática que permite y propicia, como consecuencia, alcanzar mejores coeficientes de realización en todos o en algunos de los factores que intervienen en una determinada tarea». (Vinuesa & Vinuesa, 2016)

Desde el punto de vista deportivo, consideramos cuatro grupos o tipos, que en la realidad están muy ligados entre sí:



**Figura 1.** Conceptos y métodos para el entrenamiento físico (2016) por M. Vinuesa & I. Vinuesa.

Dentro del entrenamiento físico, que es el que interesa para esta investigación, lo podemos entender como una actividad que tiene como fin mantener o mejorar las posibilidades / capacidades físicas para determinados trabajos. (Vinuesa & Vinuesa, 2016)

### 1.3 Entrenabilidad

El entrenamiento trae consigo una aplicación constante de cargas y una alteración de la homeóstasis del cuerpo. La entrenabilidad se refleja en el grado de la adaptación a las cargas de entrenamiento, se trata de una magnitud dinámica, que depende de una serie de factores endógenos (constitución corporal, edad, etc....) y exógenos (nutrición, condiciones ambientales, etc....).

Igualmente, dentro de una misma persona puede variar en los distintos sistemas orgánicos y funcionales. (Weineck, 2005)

Por otro la definen como una respuesta adaptativa a determinadas cargas de ejercicio y debe localizarse en la función fisiológica objetivo, ya que las adaptaciones agudas y crónicas inducidas por el ejercicio son sistémicas. La falta de adaptación o un nivel moderado de adaptación en un órgano o una función fisiológica no significa que otros órganos o funciones no se beneficien del entrenamiento.

### 1.5 Métodos de entrenamiento

Para (Tsvetan Zhelyazkov, 2001) la influencia de los medios de entrenamiento en el deportista depende en mayor grado de los métodos de aplicación. Según el objetivo

y las tareas del entrenamiento, en la actividad práctica se emplea un gran número de métodos que afectan distintos aspectos de la preparación deportiva tanto físico, técnico, táctico y psicológico. Por otro lado, para Weineick (2005), los métodos de entrenamiento suelen ser procedimientos sistemáticos, desarrollados en la práctica deportiva para alcanzar los objetivos planteados. Ejemplo: el objetivo de la “resistencia básica” se persigue sobre todo con el método continuo.

Aun así, el conocimiento y dominio de la anatomía humana, la fisiología del ejercicio, las diferentes cualidades físicas, su combinación y periodización, dotan al entrenador para aplicar correctamente los entrenamientos adecuados y para crear sus propios métodos. (Vinuesa & Vinuesa, 2016)

### **1.5.1 Método tradicional (MT)**

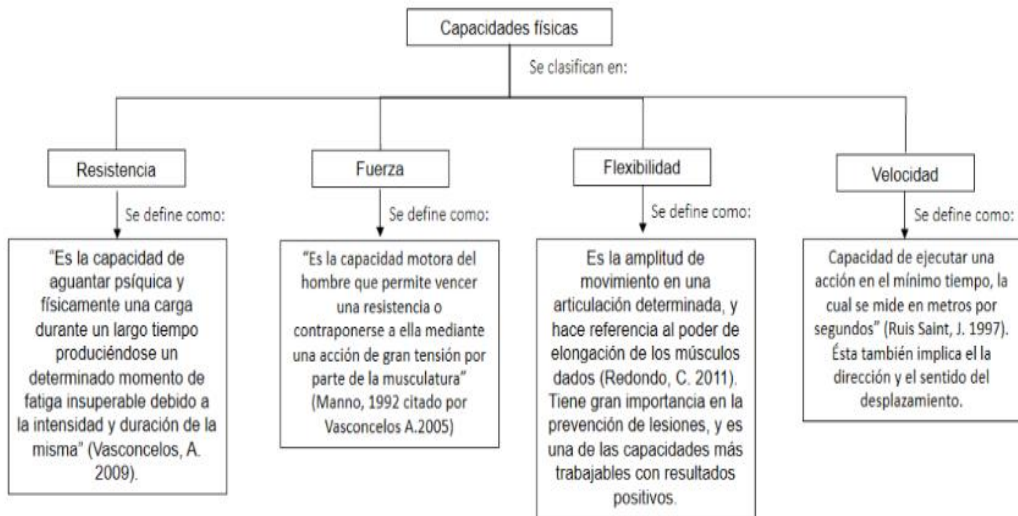
El método tradicional (MT), consiste de que en cada serie las repeticiones se realizan de manera consecutiva, donde el tiempo de recuperación entre series es prolongado. Luego de esta recuperación se realiza otra serie, esto genera un agotamiento a nivel neuromuscular que puede ser restaurado durante la recuperación. El mismo estrés causará un agotamiento a nivel muscular (Tufano et al., 2017)

### **1.6 Capacidades físicas**

En relación con las capacidades físicas o capacidades motoras, son requisitos previos delimitables de la motricidad. Su modificación a lo largo de la evolución del individuo tiene lugar a partir de un proceso natural de cambios, también sin flujo del entrenamiento. (Dietrich & Klaus, 2019).

Las principales capacidades motoras (resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad y coordinación) son condiciones de rendimiento básica para el aprendizaje y la ejecución de acciones motoras deportivo – corporales. (Weineck, 2005).

Cuadro de clasificación de capacidades físicas.



Cuadro de confección propia

## 1.7 Fuerza

La fuerza es la capacidad física del ser humano que permite vencer una resistencia u oponerse a ella con un esfuerzo de la tensión muscular. (Ricardo Mirella, 2009)

Pero la fuerza como tal no existiría de no ser por el sistema musculo esquelético, esto permite el movimiento del cuerpo humano generando contracciones y relajaciones en determinados músculos dependiendo del movimiento, estas contracciones pueden ser de 2 tipos:

Esfuerzo muscular concéntrico (miotómico). Se manifiesta en la contracción muscular, en este caso, la fuerza de la acción es contra la dirección del movimiento. La magnitud de la fuerza generada sobrepasa la resistencia externa que determina el carácter progresivo del movimiento: rebote, lanzamiento y arranque.

Esfuerzo excéntrico (pliométrico). Se manifiesta en el estiramiento (elongación) del músculo, en este caso, la fuerza es en dirección del movimiento, ya que las fuerzas externas producidas por el peso propio, por el rival o por los equipamientos respectivos sobrepasan la fuerza interna generada por el aparato neuromuscular. (Tsvetan Zhelyazkov, 2001)

### 1.7.1 Fuerza máxima (FM)

Balsalobre & Jiménez-Reyes, (2013), al hablar de fuerza máxima se hace referencia a cargas de entrenamiento cercanas a la repetición máxima y cuyo objetivo es mejorar ésta. Por extensión, a todas aquellas manifestaciones de la fuerza que no impliquen movilizar cargas muy próximas a la RM se las ha categorizado como submáximas.

También la podemos definir como la fuerza más elevada que el sistema neuromuscular puede ejercer en una contracción motriz voluntaria con elevadas resistencias externas. (Ricardo Mirella, 2009)

### 1.7.2 Fuerza potencia (FP)

Otro de los tipos de fuerza, es la fuerza potencia o fuerza velocidad y se caracteriza por la capacidad del sistema neuromuscular para generar una alta velocidad de contracción ante una resistencia dada. En este caso, la carga a superar va a determinar la preponderancia de la fuerza o de la velocidad de movimiento en la ejecución del gesto. No obstante, las mejoras de fuerza potencia encuentran una mayor correlación en el trabajo de fuerza que con mejoras de velocidad de ejecución. (García-Ramos et al., 2017)

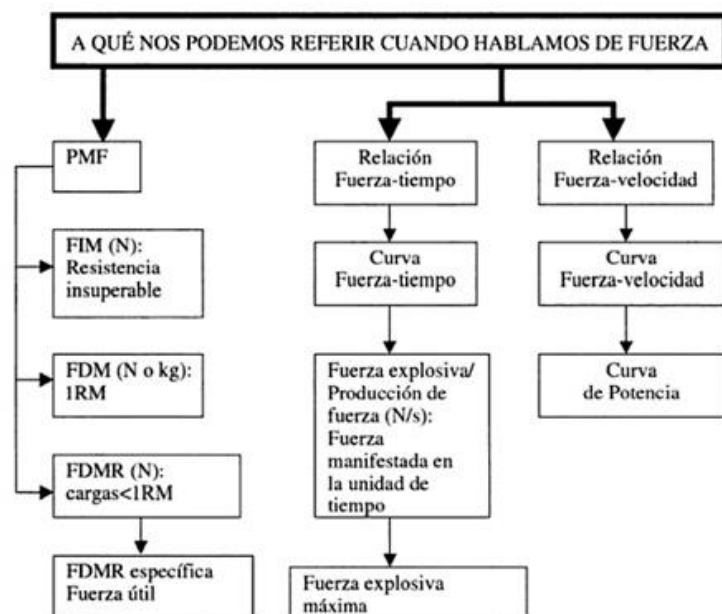
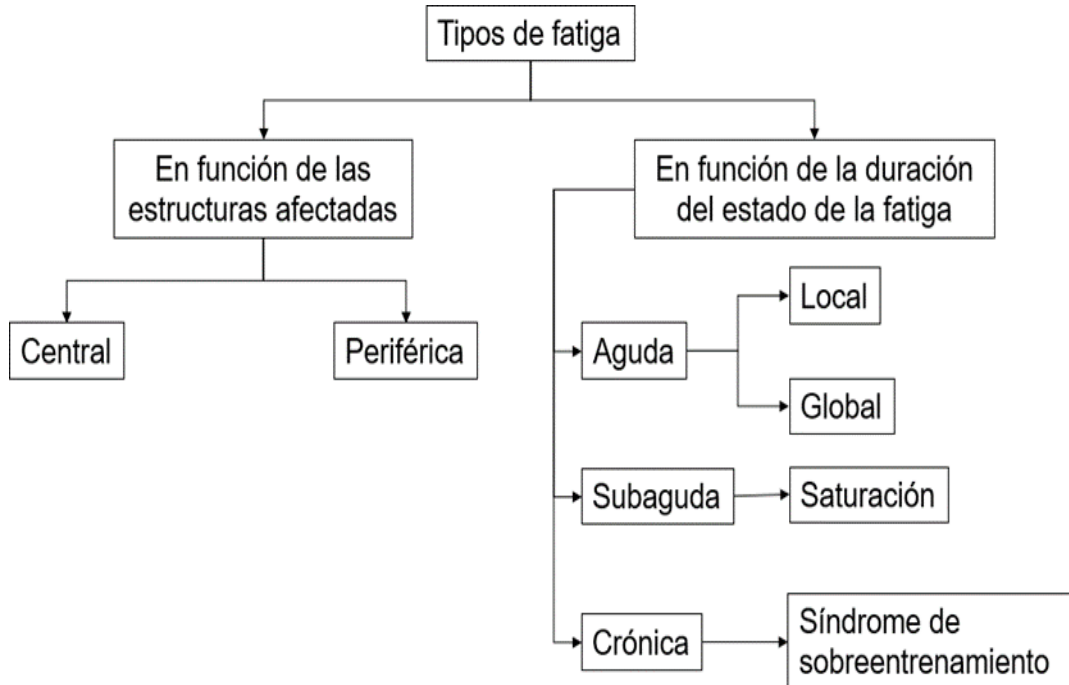


Figura 1.2. Posibles mediciones de fuerza.

(González Badillo, 2002).

## 1.8 Fatiga

El concepto de fatiga se debe entender como un estado motivacional subjetivo, que surge como resultado de la integración de una gran variedad de indicadores relacionados con el esfuerzo físico, como son: los interoceptivos, los propioceptivos, la valoración de afectos y las reflexiones personales del deportista (Riera et al., 2017), resultando un claro ejemplo de la interacción entre las habilidades deportivas propias de cada deporte y las habilidades que tiene el deportista de relacionarse consigo mismo (Gil-Moreno-De-Mora et al., 2017). Por lo tanto, la fatiga periférica hace referencia a las acciones implicadas en el músculo, por ello, es también llamada fatiga muscular, que puede estar generada por múltiples factores como: alteraciones del pH, la temperatura y el flujo sanguíneo, la acumulación de productos del metabolismo celular (especialmente de los que resultan de la hidrólisis del ATP, como el ADP, AMP, IMP, Pi y amonio), la pérdida de la homeóstasis del ión  $\text{Ca}^{2+}$ , el papel de la cinética de algunos iones en los medios intra y extracelular (como el  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ). (Quinchanegua, 2017)



Guillén del Castillo, M., Linares, D. (2003). Bases biológicas y fisiológicas del movimiento humano.

## **1.9 Carga**

Es el estímulo adecuado que hay que producir sobre los diversos órganos y sistemas del deportista, las adaptaciones que le permiten mejorar sus rendimientos. (Ricardo Mirella, 2001).

A continuación, nos enfocaremos en dos tipos de cargas, la interna y externa.

La carga interna a ha sido definida como el estrés biológico (físico, fisiológico y psicológico) que supone el entrenamiento en el deportista en relación al volumen (tiempo) de entrenamiento. Existen diferentes indicadores para determinarla:

- Consumo de oxígeno (equivalentes metabólicos).
- Indicadores de frecuencia cardiaca (Zonas de entrenamiento, variabilidad de la FC).
- Concentración de lactato en sangre.
- Escala de RPE (percepción subjetiva de esfuerzo).
- Concentración o volumen de marcadores biológicos (urea, CK, hemoglobina, ferritina, cortisol, testosterona, estrógenos y progesterona en mujeres, etc.).
- Test sociológicos-psicológicos (POMS, Rest-Q-Sport).

Por otra parte, la carga externa son mediciones objetivas del conjunto de situaciones a la que es expuesto el deportista durante el entrenamiento o la competición. Este tipo de carga es evaluada de forma independientemente a la carga interna

## **1.10 Sentadilla (SQ)**

La sentadilla tiene similitudes biomecánicas y neuromusculares con un amplio abanico de tareas deportivas y cotidianas, siendo el ejercicio de fuerza más utilizado. Es necesario considerar algunos aspectos que aportan seguridad y eficiencia a la ejecución. Al igual que el press de banca, se debe mantener en todo momento las curvaturas fisiológicas de la espalda (López Chicharro & Fernández Vaquero, 2006). Hay algunos aspectos como la posición de los pies, de las rodillas, la respiración y el rebote que también se deben valorar. En este contexto, los pies deben estar separados entre sí a una distancia equivalente al ancho de los hombros y los dedos mirando al frente y ligeramente orientados hacia fuera formando un ángulo de 30°. En las rodillas se recomienda que se mantengan paralelas durante todo el recorrido (Cook, Gray, 2010). En la respiración con el fin de mejorar la estabilidad de la columna

vertebral, se debe inspirar al 80% de la inhalación máxima y contener la respiración para aumentar la presión intraabdominal (Myer et al., 2014) y, con respecto al rebote, se recomienda evitarlo al finalizar la fase excéntrica. (Cook, Gray, 2010; Mayor et al., 2019)

### **1.11 Salto con contramovimiento (CMJ)**

Test de salto vertical “Squat Jump”. El sujeto ha de efectuar un salto vertical máximo partiendo con rodillas flexionadas a 90° con el tronco recto y las manos colocadas a la altura de la cintura (el salto se realiza con contramovimiento ni ayuda de los brazos). Con la utilización de plataformas de fuerza y tablas piezoeléctricas es posible obtener una relación de fuerza-tiempo que dé como resultado el impulso mecánico producido, así como la determinación de la velocidad vertical de despegue y, consecuentemente, la altura alcanzada por el centro de gravedad. (García, 2017).

### **1.12 Repetición máxima (RM)**

Dentro de las pruebas de valoración de fuerza máxima es preciso distinguir entre la fuerza máxima estática y la fuerza máxima dinámica.

Para la determinación de la fuerza máxima estática o isométrica pueden ser utilizados los llamados dinamómetros isométricos, donde es valorada la fuerza de los grupos musculares de una articulación en una determinada angulación en base al análisis de los picos de fuerza producidos a velocidad cero. No obstante, también pueden ser utilizados los dinamómetros de cable, tensiómetros o máquinas de musculación adaptadas a los diferentes grupos musculares con incremento progresivo de la carga hasta llegar a la ausencia total de movimiento en la contracción muscular.

Para la determinación de la fuerza máxima dinámica se establece la movilización de una determinada carga en una única repetición máxima (1RM), pudiéndose realizar dichos test por medio de máquinas o pesos libres. (García, 2017).

### **1.13 El saque de mano (saque de gancho)**

Es la acción técnica del portero de realizar un pase con la mano a sus compañeros a la hora de iniciar el ataque, siendo la forma más rápida, sencilla y precisa de iniciar el juego. La secuencia técnica del saque de mano se desglosa en tres etapas: la preparación, que es la fase donde iniciamos por medio de la visualización de la jugada donde desea el portero ejecutar el pase de mano. La ejecución, ya sea acertada o no donde nace el movimiento básico de la realización del saque y la finalización, cuando el balón entra en posición por el jugador del mismo equipo.

Para la correcta ejecución se necesita efectuar en el armado de brazo que intervienen en el lanzamiento, se tensan en la acción del lanzamiento generando una contracción excéntrica mientras que en la fase del impulso la articulación glenohumeral realiza una rotación interna, participando en su mayoría la porción corta del bíceps, tríceps, pectoral y dorsal ancho.

Para finalizar, cobra gran importancia la articulación de la muñeca y cubital anterior donde se ubica el balón en la primera fase, realizando así el movimiento para ejecutar la acción del saque.

### **1.14 El saque de pie**

Es toda acción que realiza el portero con sus extremidades inferiores en el transcurso de un partido con el objetivo de iniciar una jugada de ataque tras haberse hecho con la posesión del balón.

Dejando a un lado el saque de meta, que es aquel que el portero realiza para reanudar el juego desde el área de meta, tras rebasar el balón la línea de fondo a consecuencia de una acción producida por un jugador contrario.

El fútbol en Chile es sin duda un deporte masivo, socialmente hablando, los equipos mueven masas de una forma increíble, el eje en esta investigación está centrada en este deporte colectivo, pero principalmente en determinar el desempeño de los porteros expresados en sus niveles de fatiga, este jugador desempeña un rol fundamental de cuyo rendimiento dependen múltiples factores, tanto físicos como psicológicos, como investigadores en el área del entrenamiento nos surgen algunas

interrogantes que nos llevan a cuestionarnos ¿Cómo afecta la fatiga de los niveles de fuerza del tren inferior en el rendimiento físico de los porteros en el fútbol joven en Chile pertenecientes al Club Deportivo Universidad de Concepción y Arturo Fernández Vial?

## Marco teórico

Respecto del conocimiento científico disponible, en las diversas bases de datos, sobre fútbol, porteros, jóvenes, fatiga, fuerza, sentadilla y CMJ, se encontraron 4 artículos que se vinculan estrechamente con las variables de este proyecto de tesis.

Estudio 1 (Pérez Muñoz et al., 2018) Efecto agudo del chaleco lastrado sobre la condición física del portero de fútbol, tuvo como objetivo analizar el efecto agudo que tiene un chaleco lastrado al 5% del peso corporal sobre la condición física del portero.

Las variables analizadas fueron SJ y CMJ a través de la aplicación “My Jump” y el test de agilidad Lloureq (Llopis et al., 1995) adaptado y se realizó una sesión con el chaleco sobre 6 porteros jóvenes de alta pericia deportiva, con una media de edad de 16.17 ( $\pm 1.17$  años).

El protocolo de las sesiones consistió en que antes de que comenzara el protocolo se registró la talla y el peso, con este último se determinó el 5% utilizado para la carga lastrada individual con el que entrenaría cada uno.

Dentro de los resultados los investigadores pudieron apreciar que no existen diferencias significativas entre los niveles de fuerza SJ y CMJ pre test y post test, aunque en el caso del CMJ, los porteros defienden su rendimiento en el post test respecto del pre test, sin embargo, si existen diferencias significativas en el resto de variables analizadas en relación a la agilidad específica y elementos técnicos específicos del portero.

Estudio 2 de (Di Giminiani, 2018) Adaptaciones de la fuerza explosiva y de la resistencia en jugadores de fútbol de elite jóvenes durante dos temporadas de fútbol. El objetivo de este estudio fue investigar las adaptaciones de la fuerza explosiva y de la resistencia en jugadores de fútbol de elite jóvenes que fueron sometidos a un programa de entrenamiento supervisado en un periodo de dos años con una muestra de 19 jugadores con siete años de experiencia de entrenamiento (edad:  $13.3 \pm 0.1$ ; peso corporal:  $57.9 \pm 4.9$  kg; altura:  $168.9 \pm 4.7$  cm; BMI:  $20.1 \pm 1.1$  kg/m<sup>2</sup>).

Como la estructura del entrenamiento esta relaciona a la edad de los jugadores (después de la pubertad) la periodización del entrenamiento se torna similar a la de

los adultos, ya que existen “ventanas” de entrenabilidad para mejorar el rendimiento aeróbico, los niveles de fuerza explosiva, el rendimiento de sprint cortos y la resistencia de la fuerza- velocidad, los componentes del entrenamiento fueron los mismos en el programa de 2 años.

Los resultados muestran que, en el entrenamiento a largo plazo, el monitoreo de las respuestas adaptativas respecto a la carga de entrenamiento puede proveer una pauta para optimizar la entrenabilidad de algunas variables de rendimiento en jugadores de fútbol de elite jóvenes (13 - 15 años).

En cuanto a las conclusiones se puede afirmar que los test utilizados en el presente estudio son predictores prácticos y confiables para supervisar los cambios de la fuerza explosiva y el rendimiento de resistencia en jugadores de futbol de elite jóvenes.

La estructura del entrenamiento y las mejoras evidenciadas proveen pautas útiles de ganancias longitudinales esperables en el rendimiento de resistencia y de fuerza de jugadores de fútbol de elite de 13 a 15 años.

Estudio 3 de (Wirth et al., 2016). Efecto de 8 semanas de entrenamiento de fuerza con peso libre y basado en máquinas sobre el rendimiento de fuerza y potencia.

El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de los ejercicios de sentadilla con peso libre y la máquina de prensa a 45 grados para mejorar las variables de fuerza y potencia. (Edad  $23 \pm 2,5$  años, altura  $181 \pm 6,8$  cm, masa corporal  $80,2 \pm 8,9$  kg).

Ambos grupos experimentales completaron una programación de entrenamiento de fuerza de 8 semanas con 2 sesiones por semana.

Antes y después del periodo de entrenamiento se evaluó el 1RM de Sentadilla y prensa de pierna, el squat Jump (SJ), el santo con contramovimiento (CMJ) y la fuerza isométrica máxima.

El grupo de prensa aumento significativamente su 1RM ( $p < 0,001$ ), mientras que el grupo de sentadilla las variables de 1RM, SJ, CMJ aumentaron significativamente ( $p < 0,001$ ). La fuerza isométrica máxima no mostró resultados estadísticamente significativos, mientras que la tasa de desarrollo de fuerza del grupo de sentadilla incluso mostró una disminución estadísticamente significativa.

Se detectaron entre los 2 grupos experimentales para el SJ y CMJ. En comparación con la prensa, la Sentadilla podría ser un mejor ejercicio de entrenamiento de fuerza para el desarrollo del rendimiento del salto.

Estudio 4 de (Valero & Suárez, 2017) Análisis de la evaluación de potencia en tren inferior una revisión sistemática.

Esta revisión sistemática analizó once artículos que, centrados en el análisis de la potencia en el tren inferior, tuvo como objetivo identificar cuáles son los test más usados para la evaluación de la potencia específicamente en el tren inferior.

Se plantea que se debe entrenar fuerza bajo diferentes porcentajes de 1RM para estar en las zonas que realmente se quiere entrenar como en el caso de la potencia con beneficio a la velocidad y una relación directa a la velocidad de ejecución de movimiento denominada RFD (producción de fuerza en unidad de tiempo).

Luego del análisis se generaron 3 categorías: evaluación de la fuerza, efectos del entrenamiento y teoría.

Los estudios tuvieron un total de 130 participantes deportistas y en total fueron 180 evaluados que usaron los test de: CMJ, Sprint, RM, saltos con carga creciente.

9 artículos muestran que ejercicios con pesas entre el 50% y 80% del 1RM permiten generar adaptaciones tanto en Sprint como en saltos en un tiempo no menor a 7 y 8 semanas de entrenamiento centrándose en la potencia (RFD).

Sáez de Villarreal et al., (2013) propone que la ejecución del movimiento se debe medir por tiempo, debido a que, si se mide mal la RM, los procesos de entrenamiento estarán mal direccionados. Los porcentajes de trabajo en el entrenamiento de potencia para generar cambios pertinentes se trata de trabajos con cargas del 25% al 75% de la RM, que generan un incremento en un tiempo mínimo de 8 semanas de entrenamiento.

Los test más utilizados para evaluar la potencia del tren inferior son los saltos, salto vertical, CMJ, salto cargado, plataformas y la RM, pero los más aplicados en campo son el salto vertical y horizontal por la forma práctica para evaluarlos, siguiendo los protocolos en todas las mediciones para aumentar el grado de confiabilidad de los resultados.

Las evaluaciones de potencia de tren inferior deben tener una alta correlación al gesto deportivo del grupo que se está evaluando, de ser necesario implementar modificaciones que permitan acercar la ejecución de la evaluación de potencia al gesto deportivo.

Se plantea la ejecución del movimiento de acuerdo a la velocidad y no al RM. Si se conoce la velocidad con la que se hace cada porcentaje podemos evaluar la fuerza de un sujeto sin necesidad de hacer en ningún momento un test y por supuesto, una evaluación de RM.

# Capítulo II

## Marco Metodológico

En este capítulo se presentarán las distintas variables relacionadas al estudio, además, se indica el diseño, el enfoque, la población y las técnicas para la recolección de datos de la investigación, junto a características de los participantes, evaluaciones, entre otros.

### 2.1 Hipótesis

H<sub>0</sub> El mayor porcentaje de fatiga tendrá una mayor incidencia sobre el rendimiento de los porteros.

H<sub>1</sub> El porcentaje de fatiga no tendrá incidencia sobre el rendimiento de los porteros

### 1.2 Objetivo General:

1. Analizar el efecto de 2 niveles de fatiga inducidos por entrenamiento de fuerza en el rendimiento específico de porteros del fútbol joven.

### 1.3 Objetivos Específicos:

1. Identificar las cargas de trabajo para SQ, en jugadores de fútbol joven.
2. Determinar el efecto de 2 niveles de fatiga inducido por el entrenamiento de fuerza.
3. Comparar los resultados evidenciados en variables mecánicas posterior a las sesiones de entrenamiento de 2 niveles de fatiga.
4. Determinar como el nivel de fatiga afecta el rendimiento de los jóvenes arqueros.

## **2.4 Enfoque de la investigación**

La investigación es un proceso riguroso, cuidadoso y sistematizado en el que se busca resolver problemas. Es organizado y garantiza la producción de nuevos juicios lógicos o de alternativas de solución viables encaminada a profundizar y producir conocimiento. La investigación científica surge como una necesidad del ser humano al pretender darle respuesta a problemas de la vida diaria. Entonces, para hacer investigación es necesario definir un método que nos permita dirigir los procesos de manera adecuado y eficiente para lograr resultados que permitan interpretar los fenómenos que nos preocupan. Así surgen entonces los enfoques en investigación que nos orienten a lograr resultados.

Nuestro enfoque en este trabajo es de carácter cuantitativo, este según (Zapata & Hernández, 2010) consiste en un proceso de investigación que se concentra en las mediciones numéricas. Utiliza la observación del proceso en forma de recolección de datos y los analiza para llegar a responder sus preguntas de investigación. Este enfoque utiliza los análisis estadísticos. Se da a partir de la recolección, la medición de parámetros, la obtención de frecuencias y estadígrafos de población. Plantea un problema de estudio delimitado y concreto. Sus preguntas de investigación versan sobre cuestiones específicas. Una vez planteado el problema de estudio, revisa lo que se ha investigado anteriormente. A esta actividad se le conoce como la revisión de la literatura.

Debido al tipo de procedimiento que llevamos a cabo y como se tomaron los datos en esta investigación, esta se categoriza dentro del enfoque cuantitativo.

### **2.4.1 Diseño de la investigación**

Se utilizó un diseño de estudio cruzado para dilucidar si el rendimiento de las tareas relacionadas con el fútbol de alta velocidad se ve comprometida en los porteros de fútbol inmediatamente después de completar sesiones de RT basadas en sentadillas con diferentes niveles de esfuerzo. Los participantes completaron cuatro sesiones de prueba, a la misma hora del día, separadas por siete días. La primera sesión se utilizó para determinar el máximo de una repetición (1RM) de sentadilla trasera paralela y para familiarizar a los participantes con la ejecución de repeticiones consecutivas de sentadilla a la velocidad máxima prevista. Las tres sesiones experimentales restantes se realizaron en un orden aleatorio y contralanceado. Cuatro tareas relacionadas

con el fútbol de alta velocidad (CMJ, salto horizontal, patadas y lanzamiento de balones de fútbol) fueron evaluados en cada sesión inmediatamente después de completar uno de los siguientes protocolos: (i) Control: no se realizó ninguna sesión de RT; (ii) bajo esfuerzo: cuatro series del ejercicio de sentadilla trasera paralela con 3 minutos de descanso entre series a la velocidad máxima prevista contra la carga del 60% 1RM hasta alcanzar una pérdida de velocidad media (MV) del 15%; y (iii) esfuerzo moderado: cuatro series del ejercicio de sentadilla trasera en paralelo con 3 minutos de descanso entre series a la velocidad máxima prevista contra el 60 % de la carga de 1RM hasta alcanzar una pérdida de MV del 30 %. Por lo tanto, los dos protocolos de entrenamiento solo diferían en el nivel de esfuerzo, ya que mayores pérdidas de velocidad durante el EF se han asociado con mayores marcadores mecánicos y metabólicos de fatiga. (Pareja-Blanco, F., Rodríguez-Rosell, D., Sánchez-Medina, L., Gorostiaga, E. M., & González-Badillo et al., 2014).

#### **2.4.2 Estudio**

Doce porteros de fútbol masculinos jóvenes (edad:  $17,1 \pm 1,7$  años [rango: 15-21 años], masa corporal:  $76,1 \pm 6,3$  kg, altura:  $1,81 \pm 0,05$  m) se ofrecieron como voluntarios para participar en este estudio. Todos los porteros eran integrantes de dos equipos juveniles de fútbol de la región del Biobío (Chile). Los porteros fueron evaluados durante el período de temporada. Una semana típica durante el período de temporada consistió en cuatro prácticas de fútbol, dos sesiones de RT y un partido competitivo. Todos los participantes tenían experiencia previa con el ejercicio de sentadillas y también con las tareas de alta velocidad evaluadas en nuestro estudio (CMJ, salto horizontal, patadas y lanzamiento de balones de fútbol). Todos los participantes fueron informados de los procedimientos del estudio y firmaron un formulario de consentimiento informado por escrito antes de iniciar el estudio. El protocolo del estudio se adhirió a los principios de la Declaración de Helsinki y fue aprobado por la Junta de Revisión Institucional.

#### **2.5 Muestra**

La muestra es una parte representativa de la población. Es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación.

En el siguiente estudio se utilizó una muestra de 12 arqueros de fútbol pertenecientes a las divisiones menores de un club de fútbol profesional (Club Deportivo Universidad de Concepción y Arturo Fernández Vial).

Una población de estudio, según Pineda (1994), es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación. "El universo o población puede estar constituido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales entre otros". (Canales et al., 1994)

En la investigación que se realizó, la población de estudio corresponde a arqueros de fútbol entre 15 y 21 años pertenecientes a las divisiones menores de un club de fútbol profesional (Club Deportivo Universidad de Concepción y Arturo Fernández Vial). Esta población fue escogida por diversos motivos los cuales describiremos a continuación.

#### Motivos de elección de población

1. Accesibilidad a esta población.
2. Disponibilidad del club deportivo de fútbol.
3. Disponibilidad del cuerpo técnico para la toma de datos.
4. Experiencia en la posición de porteros.

#### **2.6 Criterios de inclusión.**

1. Firmar el consentimiento informado.
2. Pertenecer a las divisiones menores del Club deportivo UdeC y Vial.
3. Tener entre 15 Y 21 años.
4. Jugar fútbol en la posición de arquero.
5. Tener como mínimo 1 año de entrenamiento regular y constante en las divisiones menores del club profesional de fútbol.
6. No haber sufrido lesiones de ningún tipo en los últimos 6 meses.

## **2.7 Técnica de recolección de datos**

### **2.7.1 Instrumentos de recolección de datos**

En el estudio se utilizaron distintos medios y materiales para la recolección de datos, ya se maquinaria para medir datos duros, así como implementación deportiva para la correcta recopilación de los mismos.

En el test de CMJ se utilizó la plataforma de salto Opto - Jump de la marca "MicroGate" mediante el software con el mismo nombre (OptoJump).

En el test de salto horizontal solo se utilizó una cinta métrica para determinar el recorrido del salto y cinta adhesiva para delimitar el punto de inicio en el salto.

En los test de fuerza en el ejercicio de sentadilla se utilizó un rack guiado (maquina Smith) para la ejecución de la sentadilla y para obtener y registrar los datos relacionados a la fuerza como: RM, velocidad media (m/s), kg levantados, repeticiones, entre otros. Se utilizó un encoder lineal, específicamente el T-FORCE (Sistema Dinámico de Medida para la Evaluación y el Entrenamiento de la Fuerza Muscular.) mediante el software T-FORCE system.

En los test de cancha que corresponderían a saque con los pies y con las manos se utilizó la cancha de fútbol de la UCSC, los jugadores utilizaron zapatillas reglamentarias de juego, un balón reglamentario de juego, conos, cronometro y guincha métrica.

### **2.7.2 Procedimientos de evaluación**

Para el test CMJ se pidió al sujeto que ingresara a la plataforma de salto y esperara a la señal del evaluador, al ejecutar el salto las manos debían ir sujetando a la cintura, realizar una triple flexión del tren inferior similar a una media sentadilla y generar un salto vertical buscando la mayor altura posible apuntando con la punta del pie hacia arriba y evitando generar una flexión de cadera al momento del vuelo. El salto se repitió tres veces antes de pasar al siguiente sujeto midiéndose antes y después de realizar el protocolo con el ejercicio de sentadilla.

Para el test de salto horizontal se pidió al sujeto que se ubicará detrás de una cinta que indicaba el punto de partida para realizar el salto, para la ejecución del mismo el participante debía realizar un salto donde abarcara la mayor distancia posible sin

adquirir impulso previo. El salto se repitió tres veces antes de pasar al siguiente sujeto midiéndose antes y después de realizar el protocolo con el ejercicio de sentadilla.

Para los test de RM previamente se realizó una sesión con la finalidad de explicar la técnica y que conocieran el movimiento, luego se realizó un calentamiento general y específico para el movimiento de la sentadilla, para la ejecución del movimiento se pidió que se realizara la fase concéntrica a la mayor velocidad que pudieran sin deformar la técnica y sin acortar recorrido, se realizaron series de aproximación pidiendo 5 repeticiones antes de perder (% de velocidad), 3 -2 repeticiones antes de perder un % de velocidad luego el mismo software indica el RM estimado una vez se alcance 0.32 m/s o similar.

Para los test en cancha se utilizó la cancha de la UCSC, los jugadores utilizaron las zapatillas reglamentarias de juego, además de un balón reglamentario de fútbol. Para lograr medir las marcas realizadas se utilizó una guincha métrica a lo largo de la cancha, en la cual se iba marcando con un cono cada 10 metros para diferenciar mejor la medición y en el caso de las lanzadas para lograr medir el tiempo de cada jugador se utilizó un cronometro.

Para el saque con el pie el jugador se ubicaba en la portería para poder realizar el lanzamiento, el balón se encontraba en la línea del área de saque, el jugador realizaba el lanzamiento en 3 ocasiones en las cuales se anotaba la distancia del tiro realizado como la desviación del mismo.

Para el saque con la mano el jugador se ubicaba en la portería para poder realizar el lanzamiento, el balón se encontraba en sus manos en todo momento hasta realizar el lanzamiento, el portero tenía un área de recorrido que abarcaba hasta la línea de área de meta, la técnica que tenía que realizar el portero era el lanzamiento de gancho el cual consistía en realizar el lanzamiento sobre la nuca del portero. Los porteros realizaron 3 lanzamientos cada uno, de los cuales fueron medidos tanto su distancia recorrida como la desviación del lanzamiento.

### **2.7.3 Procedimiento de entrenamiento:**

Las tres sesiones experimentales se realizaron en un orden aleatorio y contrabalanceado. Las sesiones experimentales solo se diferenciaron en el protocolo de entrenamiento seguido: 1) Control – solo se consideraron las condiciones iniciales

de cada sujeto; 2) bajo esfuerzo: cuatro series del ejercicio de sentadilla trasera paralela con 3 minutos de descanso entre series a la velocidad máxima prevista contra el 60% de la carga de 1RM determinada en la sesión 1 hasta alcanzar una pérdida de velocidad media (MV) de 15%; y 3) esfuerzo moderado: cuatro series del ejercicio de sentadilla trasera paralela con 3 minutos de descanso entre series a la velocidad máxima prevista contra el 60% de la carga de 1RM determinada en la sesión 1 hasta alcanzar una pérdida de VM del 30%.

El calentamiento previo a los protocolos de entrenamiento de esfuerzo bajo y moderado consistió en 5 minutos de jogging, ejercicios de movilización de las articulaciones de la parte inferior del cuerpo y una serie de 10, 5 y 2 repeticiones del ejercicio de sentadilla trasera paralela contra el 30% 1RM, 50% 1RM y 70% 1RM, respectivamente. Después calentamiento, los participantes descansaron por 3 minutos y luego realizaron las cuatro series del respectivo protocolo de entrenamiento. Se animó a los participantes a realizar todas las repeticiones a la velocidad máxima prevista y recibieron retroalimentación de MV inmediatamente después de completar cada repetición.

Los protocolos de prueba de las tareas relacionadas con el fútbol de alta velocidad se iniciaron 20 minutos después de completar la última serie de protocolos de entrenamiento de esfuerzo bajo y moderado. El protocolo de prueba se inició con un calentamiento estandarizado consistente en 5 minutos de trote y ejercicios de movilización articular. Inmediatamente, antes de cada tarea, se realizó un calentamiento específico que consistía en 3 pruebas sub-máximas con esfuerzo progresivo. Los participantes realizaron tres intentos de cada tarea separados por 30 segundos. Se implementó un período de descanso de 1 minuto entre diferentes tareas. Las cuatro tareas se realizaron en un orden aleatorio, pero los sujetos individuales siguieron el mismo orden en las tres sesiones experimentales. Las características de las cuatro tareas relacionadas con el fútbol de alta velocidad se proporcionan a continuación.

# Capítulo IV

## Análisis estadístico

Los datos descriptivos se presentan como medias y desviaciones estándar. La distribución normal de los datos y la homogeneidad de las varianzas fueron confirmadas por las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene, respectivamente ( $p > 0,05$ ). Los dos ensayos con mayor rendimiento de cada prueba se utilizaron para evaluar la confiabilidad intrasesión mediante el cálculo del coeficiente de variación ( $CV (\%) = \text{error estándar de medición} / \text{puntaje promedio de los participantes} \times 100$ ) y el coeficiente de correlación intraclase (ICC; modelo 3.1) con sus correspondientes intervalos de confianza al 95%. Los umbrales de confiabilidad aceptable y alta para el CV se establecieron en  $\leq 10 \%$  y  $\leq 5 \%$ , respectivamente (James et al., 2017). Además, los valores de ICC se interpretaron de acuerdo con la siguiente guía: pobre [ICC < 0,50], moderada [ICC = 0,50-0,75], buena [0,75-0,90] y excelente [ICC > 0,90] confiabilidad. Un análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas de dos vías (protocolo de entrenamiento [esfuerzo bajo frente a esfuerzo moderado])  $\times$  número de serie [serie 1 frente a serie 2 frente a serie 3 frente a serie 4] con Bonferroni post hoc. Se aplicaron correcciones a las diferentes variables de entrenamiento (número de repeticiones realizadas, velocidad media de la repetición más rápida y velocidad media de la última repetición). Además, se utilizó un ANOVA de medidas repetidas de una vía (protocolo de entrenamiento: control vs. esfuerzo bajo vs. esfuerzo moderado) para comparar las diferentes variables dependientes (altura del CMJ, distancia de salto horizontal, distancia de patadas y distancia de lanzamiento de pelota). Las evaluaciones de confiabilidad se realizaron mediante una hoja de cálculo de Excel personalizada (Hopkins, 2000), mientras que otros análisis estadísticos se realizaron utilizando Software SPSS versión 25.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.). La significación estadística se fijó en un nivel alfa de 0,05.

## Resultados

A continuación, presentaremos los siguientes valores descriptivos de las variables de entrenamiento que se proporcionan en la Tabla 1. El número de repeticiones completadas fue mayor para el protocolo de entrenamiento de esfuerzo moderado ( $18,2 \pm 5,3$  repeticiones) en comparación con el protocolo de entrenamiento de esfuerzo bajo ( $10,1 \pm 4,5$  repeticiones) ( $p < 0,001$ ), y tendieron a disminuir a partir de la tercera serie de la sesión de entrenamiento (serie 1:  $15,4 \pm 6,5$  repeticiones; serie 2:  $15,6 \pm 6,4$  repeticiones; serie 3:  $13,4 \pm 6,3$  repeticiones; serie 4:  $12,2 \pm 6,1$  repeticiones) ( $p = 0,002$ ). La velocidad media de la repetición más rápida no difirió entre los protocolos de entrenamiento ( $p = 0,447$ ) o series ( $p = 0,582$ ). Finalmente, la velocidad media de la última repetición fue menor para el protocolo de entrenamiento de esfuerzo moderado ( $0,55 \pm 0,04$  m·s<sup>-1</sup>) en comparación con el protocolo de entrenamiento de esfuerzo bajo ( $0,68 \pm 0,03$  m·s<sup>-1</sup>) ( $p < 0,001$ ), pero el efecto principal de la serie no alcanzó significación estadística ( $p = 0,778$ ).

Por lo tanto, se confirma la H<sub>2</sub>, que plantea que el porcentaje de fatiga inducido por el entrenamiento de fuerza, no tiene una mayor incidencia en el rendimiento de los jóvenes porteros.

**Tabla 1.** Comparación de las variables de entrenamiento entre los protocolos de entrenamiento de esfuerzo bajo y moderado.

Variables	Capacitación n protocolo	Establecer número				ANOVA		
		Serie 1	conjunt o 2	conjunt o 3	conjunt o 4	Protoc olo	Coloc ar	Interac ción
Número de repeticiones	Bajo esfuerzo	10,9 ± 3,2	11,7 ± 5,5	9,0 ± 4,4	8,7 ± 4,6	F = 31,0 < 0,001	F = 6,3 = 0,002	F = 0,5 = 0,697
	Esfuerzo moderado	19,9 ± 5,9*	19,4 ± 4,7*	17,7 ± 4,6*	15,6 ± 5,6*			
Repetición más rápida MV (m·s <sup>-1</sup> )	Bajo esfuerzo	0,82 ± 0,02	0,79 ± 0,03	0,80 ± 0,04	0,78 ± 0,06	F = 0,6 <i>pag</i> = 0,447	F = 0,7 <i>pag</i> =0, 582	F = 2,2 <i>pag</i> = 0,109
	Esfuerzo moderado	0,78 ± 0,06*	0,80 ± 0,06	0,81 ± 0,06	0,79 ± 0,06			
última repetición MV (m·s <sup>-1</sup> )	Bajo esfuerzo	0,69 ± 0,03	0,67 ± 0,04	0,68 ± 0,03	0,69 ± 0,02	F = 126,8 <i>pag</i> < 0,001	F = 0,4 <i>pag</i> = 0,778	F = 2,0 <i>pag</i> = 0,140
	Esfuerzo moderado	0,56 ± 0,05*	0,56 ± 0,03*	0,56 ± 0,06*	0,54 ± 0,03*			

MV, velocidad media. \*, significativamente diferente de bajo esfuerzo.

# Capítulo V

## Discusión

Este estudio fue diseñado para explorar si completar una sesión de entrenamiento de fuerza basada en sentadillas podría reducir drásticamente el rendimiento de una serie de tareas relacionadas con el fútbol de alta velocidad en porteros de fútbol y para determinar si el efecto de interferencia potencial podría ser modulado por el nivel de esfuerzo inducido, por los conjuntos de entrenamiento. Los dos protocolos de entrenamiento diferían en el número de repeticiones realizadas (esfuerzo bajo < esfuerzo moderado) y velocidad media de la última repetición de la serie (esfuerzo bajo > esfuerzo moderado), pero no difirieron en la velocidad media de la repetición más rápida de la serie (esfuerzo bajo = esfuerzo moderado). Las comparaciones entre los protocolos de entrenamiento para el desempeño de las cuatro tareas específicas de fútbol de alta velocidad se resumen de la siguiente manera: altura del CMJ (control > esfuerzo bajo = esfuerzo moderado), distancia de salto horizontal (control > esfuerzo bajo > esfuerzo moderado), distancia de patear la pelota (esfuerzo bajo = control = esfuerzo moderado) y distancia de lanzar la pelota (control = esfuerzo bajo = esfuerzo moderado). Estos resultados indican que una sesión de RT basada en sentadillas compromete el desempeño de algunas tareas de alta velocidad (altura del CMJ y distancia de salto horizontal), pero no otras (distancia de patadas y lanzamiento de pelota), mientras que el aumento en el nivel de esfuerzo, es decir, velocidad pérdida, generalmente se asocia con mayores reducciones en el desempeño de tareas relacionadas con el fútbol de alta velocidad, es preciso mencionar a (Valero & Suárez, 2017) cuando afirman que en muchos deportes la capacidad de potencia es esencial para un buen desarrollo del gesto propio de cada deporte. Por esto, es necesario conocer en que rangos de fuerza - potencia se encuentran los deportistas en un momento dado. Las evaluaciones o test deportivos son una herramienta en la planificación deportiva, que nos permite tener un panorama más acertado al momento de planificar o proponer cambios al plan de entrenamiento. Los test más utilizados para evaluar la potencia de tren inferior son los saltos, salto vertical, salto contra movimiento, salto cargado, plataformas y las RM, pero los más aplicados en campo,

teniendo en cuenta el tiempo del entrenador, son el salto vertical y horizontal por la forma práctica para evaluarlos.

Nuestros resultados están solo parcialmente de acuerdo con hallazgos previos como en el estudio de (Pérez Muñoz et al., 2018) donde se analizó la potencia en un entrenamiento con chaleco lastrado al 5% del peso corporal evaluando el CMJ pre y post entrenamiento donde se evidencio claramente un deterioro en el rendimiento del salto vertical.

Tabla 2. Test de fuerza explosiva: Pretest.

	<i>N</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desv. típ.</i>
CMJ	6	27.20	39.40	35.10	4.338
SJ	6	23.20	36.00	31.52	4.632

Tabla 4. Test de Fuerza Explosiva: Postest.

	<i>N</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desv. típ.</i>
CMJ	6	28.20	37.10	34.32	3.472
SJ	6	28.20	34.90	32.90	2.551

Pérez Muños S., Sánchez Muñoz A., Rodríguez Cayetano A., Castaño Calle R., Fuentes Blanco J & Marcías R. (2018) Efecto agudo del chaleco lastrado sobre la condición física del portero de fútbol.

Estos datos irían en concordancia con la revisión sistemática realizada por (Perez-Arroniz et al., 2022), donde reportan que analizando los datos de porteros entre 16 y 19 años podemos observar como el CMJ oscila entre 32 y 42 cm, si seguimos la media de los datos.

Como se planteó, la altura del CMJ disminuyó significativamente después de ambos protocolos de fuerza, pero la disminución fue comparable para los protocolos de entrenamiento de esfuerzo bajo y moderado a pesar de que los sujetos realizaron en promedio 8 repeticiones más durante el protocolo de esfuerzo moderado. El uso de

una carga más ligera en nuestro estudio ( $MV \approx 0,80\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) y la realización de un alto número de repeticiones en ambos protocolos ( $> 10$  repeticiones por serie) podría ser responsable de las disminuciones comparables en la altura del CMJ después de ambos protocolos de entrenamiento.

La distancia de salto horizontal es otra prueba de campo simple que se usa comúnmente para evaluar la capacidad de producción de fuerza horizontal y se correlaciona positivamente con el rendimiento del sprint (Lin et al., 2023). A pesar de que la orientación de la aplicación de fuerza con respecto al ejercicio de sentadilla es obviamente menos específica para el salto horizontal que para el CMJ, la distancia de salto horizontal presentó una mayor sensibilidad para detectar los diferentes grados de fatiga inducidos por los protocolos de RT basados en sentadilla. Es decir, la mayor y menor distancia de salto horizontal se obtuvieron después de los protocolos de control y de esfuerzo moderado, respectivamente. Por lo tanto, mientras que la altura del CMJ no pudo detectar diferencias entre los protocolos de entrenamiento de bajo y moderado esfuerzo, la distancia de salto horizontal fue mayor para el protocolo de entrenamiento de bajo esfuerzo. Estos resultados refuerzan el uso de la distancia de salto horizontal como indicador de la fatiga neuromuscular de la parte inferior del cuerpo. Tomados en conjunto los datos de los saltos verticales y horizontales, parece evidente que después de una sesión de entrenamiento de fuerza que consiste en múltiples series de más de 10 repeticiones del ejercicio de sentadilla, hay un deterioro en el desempeño de tareas balísticas globales como el CMJ y el salto horizontal. Por ende, cuando se programa una sesión de entrenamiento basada en sentadillas inmediatamente antes de una práctica específica de fútbol, puede ser preferible levantar cargas más pesadas y reducir el número de repeticiones completadas por serie, lo cual iría en concordancia con los hallazgos de (Di Giminiani, 2018) donde se ve una mejora sustancial en la potencia del tren inferior medida a través del CMJ luego de un periodo de entrenamiento con el ejercicio de sentadilla, esto también se relacionaría con los reportes de Wirth K; et al. (2016) donde menciona que la sentadilla podría ser un buen ejercicio en el entrenamiento de fuerza para mejorar el salto debido a la transferencia que esta supone, igualmente se propone mantener la carga para completar un número menor de series ( $< 4$ ) o reducir la pérdida de velocidad por debajo del umbral del 15%.

Contrariamente a los hallazgos mencionados para el CMJ y el salto horizontal, ninguno de los protocolos de entrenamiento afectó la distancia de patadas o lanzamientos de pelota. Los resultados para el lanzamiento de balones de fútbol fueron los esperados, ya que su desempeño está determinado principalmente por el impulso desarrollado por los músculos de la parte superior del cuerpo (Pontaga y Zidens, 2014), y los músculos de la parte superior del cuerpo no participaron en los protocolos de RT. Estudios previos han revelado que el rendimiento de las patadas en el fútbol no se ve afectado por los partidos de fútbol simulados (Ferraz et al., 2019; Russell et al., 2011). El rendimiento de patear el balón de fútbol se mantuvo sin cambios incluso después de la ejecución de CMJ consecutivos (Torreblanca-Martínez et al., 2017a). Joven y Rath (2011) informaron que las contracciones concéntricas de los flexores de la cadera y los extensores de la rodilla explican una cantidad significativa de la variación de la velocidad de patada del balón de fútbol. Es plausible que estas funciones musculares no se vean muy afectadas por la sentadilla cargada realizada en los protocolos de entrenamiento (Torreblanca-Martínez et al., 2017b). Tomados en conjunto, estos resultados sugieren que el RT de la parte inferior del cuerpo presenta efectos agudos menores en el rendimiento de tareas explosivas específicas de la pelota.

En cuanto al segundo estudio visto en nuestro marco teórico (Di Giminiani, 2018) Adaptaciones de la fuerza explosiva y de la resistencia en jugadores de fútbol de elite jóvenes durante dos temporadas de fútbol. Podemos evidenciar claramente que la población (13-15 años) a la cual se tomó la muestra es la correcta y confiable para confeccionar un estudio de esta magnitud. En cuanto a los resultados, podemos observar que el entrenamiento (estímulo) a una mayor repetición y planificación (2 años), podría mejorar ciertas variables respecto al desarrollo de los jóvenes potenciados para desarrollarse como futbolistas de élite. Nuestro estudio no es tan extenso como el anteriormente mencionado, pero también creemos que el entrenamiento planificado siempre tendrá un mayor resultado final.

En el tercer estudio expuesto (Wirth et al., 2016) Efecto de 8 semanas de entrenamiento de fuerza con peso libre y basado en máquinas sobre el rendimiento de fuerza y potencia.

Se evaluó la real efectividad de los ejercicios en la ejecución de la sentadilla ya sea con peso totalmente libre y la máquina de prensa a 45° que mejora la variable de fuerza y potencia que son a considerar.

Cabe destacar que ambos grupos realizaron un programa estructurado de 8 semanas con dos intervenciones por semana.

Pre y post sesión se evaluó el 1RM de sentadilla y prensa pierna, el squat jump, el salto con contramovimiento y la fuerza isométrica, en cual se encontró como resultado significativo el aumento de su 1RM, en estas pocas semanas y a la vez el grupo de sentadilla en sus variables de 1RM, SJ, CMJ aumentaron también.

Cabe destacar que en cuanto a la fuerza máxima isométrica no mostró resultados estadísticamente significativos y sorprendentemente para nosotros, el grupo de fuerza en sentadilla disminuyó significativamente en su tasa de desarrollo.

Se detectaron entre los 2 grupos experimentales para el SJ y CMJ. En comparación con la prensa, la Sentadilla podría ser un mejor ejercicio de entrenamiento de fuerza para el desarrollo del rendimiento del salto.

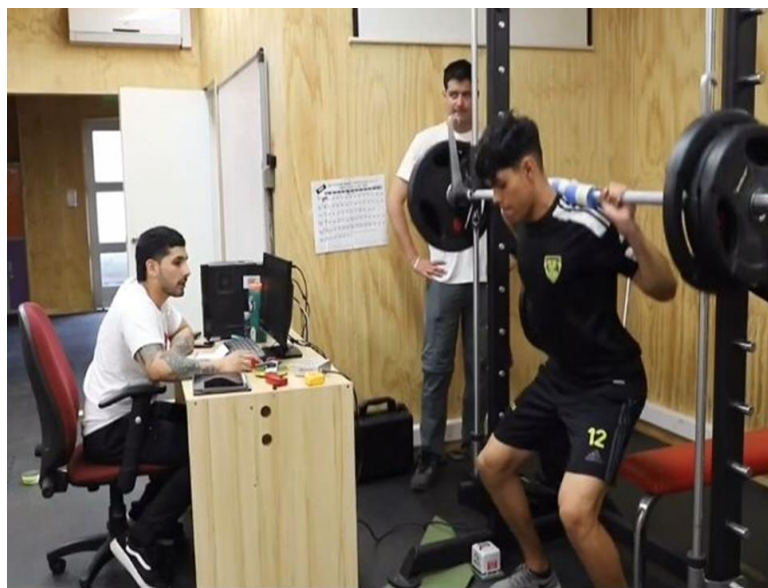
En el cuarto y último estudio, de (Valero & Suárez, 2017), sobre el Análisis de la evaluación de potencia en tren inferior, una revisión sistemática sobre los test más usados para una evaluación de la potencia en el tren inferior, que fueron los que se utilizaron en la investigación; esta influye de manera directa con la evaluación realizada y el procedimiento realizado durante la investigación. Según Badillo (2013), los entrenamientos de potencia generarán cambios al incrementar en un tiempo definido, lo que se relaciona con lo observado y los resultados obtenidos con respecto al efecto de la sentadilla para el desarrollo del rendimiento del salto. Es importante considerar que, según el estudio para generar un incremento significativo, se debe realizar un entrenamiento por mínimo de 8 semanas de tiempo, y la investigación se realizó en 2 semanas de trabajo, por lo que, para potenciar satisfactoriamente el entrenamiento de los jóvenes a largo plazo, es importante implementar mayor tiempo y planificación, teniendo en consideración que la fatiga inducida por el entrenamiento de fuerza no va a incidir en el rendimiento, según los resultados observados.

Finalmente, con este estudio pudimos complementar nuestra investigación para así poder coleccionar una mayor información. Estudio actual, dentro de los últimos 5 años y

nos parece que ha habido avances en cuanto al tema, si bien no trata solo de porteros pero si de futbolistas, por ende creemos que la investigación va bien encaminada para así seguir sumando resultados demostrativos en futuros estudios relacionados con la misma población y ocupación de los sujetos de prueba.

La principal novedad de este estudio es que examinamos los efectos agudos de diferentes protocolos de RT en tareas de alta velocidad relevantes para el rendimiento de los porteros de fútbol en lugar de considerar marcadores más genéricos de fatiga metabólica y mecánica. Aunque somos conscientes de que se podrían haber analizado otras acciones específicas (p. ej., saltos repetitivos), limitamos nuestro análisis a tareas que no se espera que induzcan grandes cantidades de fatiga. Finalmente, la principal limitación de este estudio es que los resultados solo pueden extrapolarse a configuraciones de RT similares, siendo necesario que futuros estudios exploren las configuraciones de RT más efectivas con potencial para mejorar el rendimiento de la fuerza sin inducir una disminución aguda en el rendimiento de los entrenamientos específicos del fútbol, tareas de alta velocidad.

## Anexos





**Tabla 1.** Comparación de las variables de entrenamiento entre los protocolos de entrenamiento de esfuerzo bajo y moderado.

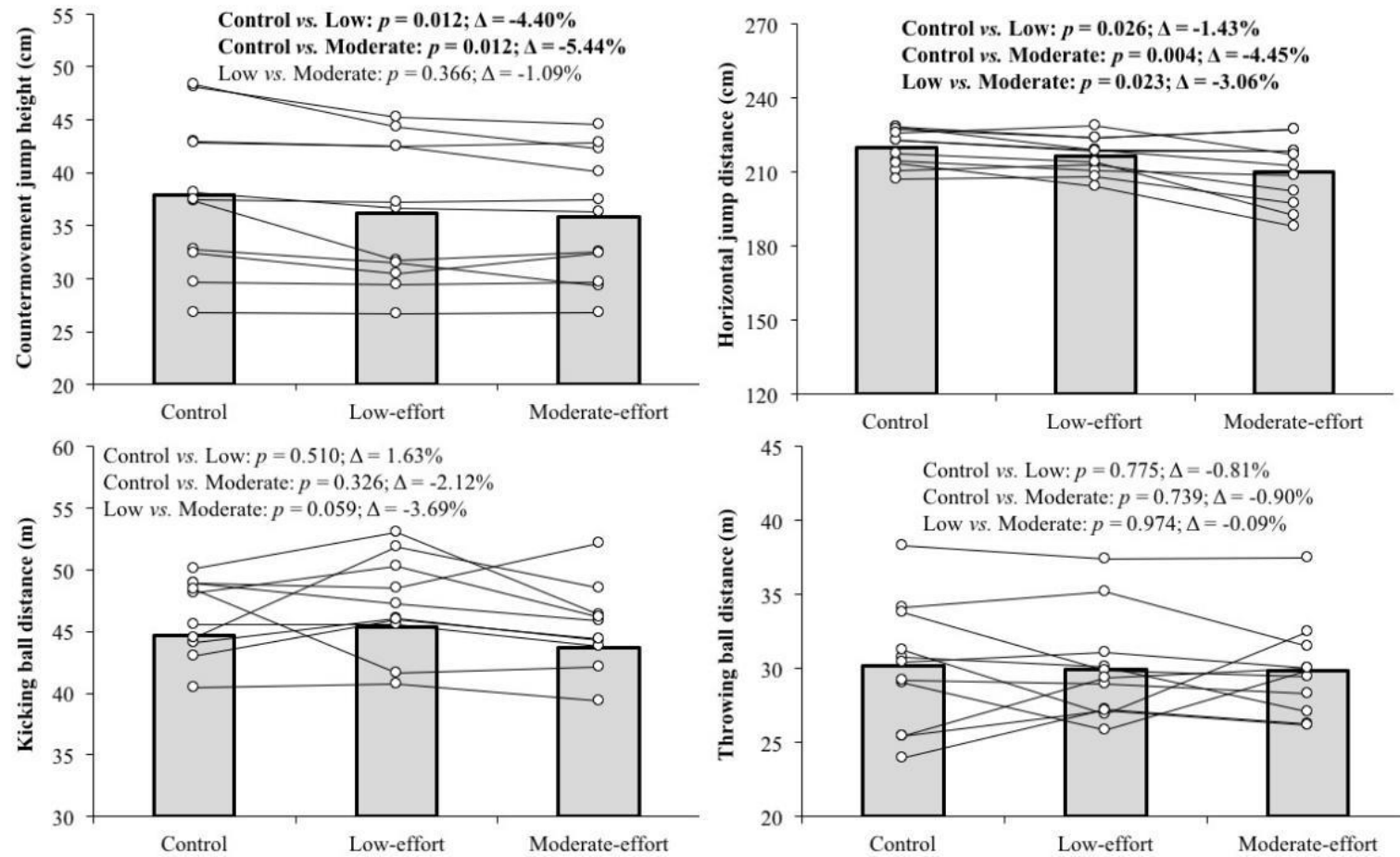
Variables	Capacitación protocolo	Establecer número				ANOVA		
		Serie 1	conjunto 2	conjunto 3	conjunto 4	Protocolo	Colocar	Interacción
Número de repeticiones	Bajo esfuerzo	10,9 ± 3,2	11,7 ± 5,5	9,0 ± 4,4	8,7 ± 4,6	F = 31,0 < 0.001	F = 6,3 = 0,002	F = 0,5 = 0,697
	Esfuerzo moderado	19,9 ± 5,9*	19,4 ± 4,7*	17,7 ± 4,6*	15,6 ± 5,6*			
Repetición más rápida MV (m·s-1)	Bajo esfuerzo	0,82 ± 0,02	0,79 ± 0,03	0,80 ± 0,04	0,78 ± 0,06	F = 0,6 <i>pag</i> = 0,447	F = 0,7 <i>pag</i> =0,582	F = 2,2 <i>pag</i> = 0,109
	Esfuerzo moderado	0,78 ± 0,06*	0,80 ± 0,06	0,81 ± 0,06	0,79 ± 0,06			
última repetición MV (m·s-1)	Bajo esfuerzo	0,69 ± ,03	0,67 ± 0,04	0,68 ± 0,03	0,69 ± 0,02	F = 126,8 <i>pag</i> < 0.001	F = 0,4 <i>pag</i> = 0,778	F = 2,0 <i>pag</i> = 0,140
	Esfuerzo moderado	0,56 ± 0,05*	0,56 ± 0,03*	0,56 ± 0,06*	0,54 ± 0,03*			

MV, velocidad media. \*, significativamente diferente de bajo esfuerzo.

**Tabla 2.** Fiabilidad y comparaciones estadísticas entre los dos protocolos de entrenamiento de las cuatro tareas relacionadas con el fútbol de alta velocidad.

Variable	Fiabilidad		Protocolo de entrenamiento			ANOVA
	CV (%) (95% IC)	CPI (95% IC)	Control	Bajo esfuerzo	Esfuerzo moderado	
Altura CMJ (cm)	1,91 (1,34, 3,36)	0,99 (0,97, 1,00)	37,9 ± 7,2	36,2 ± 6,6 a	35,8 ± 6,1 a	F = 7,8; p = 0,003
Distancia de salto horizontal (cm)	1,53 (1,07, 2,69)	0,83 (0,49, 0,95)	219,7 ± 7,5	216,6 ± 7,5a	209,9 ± 13,4a,b	F = 10,3; p = 0,001
Distancia de patear la pelota (m)	4,98 (3,48, 8,73)	0,90 (0,66, 0,97)	44,7 ± 5,9	45,4 ± 6,8	43,7 ± 6,2	F = 1,6; p = 0,221
Distancia de lanzamiento de la pelota (m)	3,33 (2,33, 5,84)	0,94 (0,80, 0,98)	30,2 ± 4,3	29,9 ± 3,6	29,9 ± 3,2	F = 0,1; p = 0,935

CMJ, salto con contramovimiento; CV, coeficiente de variación; CPI: coeficiente de correlación intraclase; IC: intervalo de confianza; ANOVA, análisis de varianza. a, significativamente menor que el Control; b, significativamente menor que el protocolo de entrenamiento de bajo esfuerzo.



**Figura 1.** Valores individuales y comparaciones de altura de salto con contramovimiento (panel superior izquierdo), distancia de salto horizontal (panel superior derecho), distancia de patada (panel inferior izquierdo) y distancia de lanzamiento (panel inferior derecho) entre el control, el bajo esfuerzo y protocolos de entrenamiento de esfuerzo moderado.

## BIBLIOGRAFIA

- Balsalobre, C., & Jiménez-Reyes, P. (2013). Strength Training New Methodological Perspectives. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1–139.
- Bazmara, M., & Pasand, F. (2012). A Fuzzy expert system for goalkeeper quality recognition. *International Journal of Computer Science Issues*, 9(5), 318–322.
- Canales, F. H., Alvarado, E. L., & Pineda, E. B. (1994). Metodología de la investigación. Manual para el desarrollo de personal de salud. *Metodología de La Investigación*, 232.
- Cook, Gray, E. (2010). Movement Functional Movement Systems: Screening, Assessment and Corrective Strategies. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 2nd, Issue 9).
- Di Giminiani. (2018). Adaptaciones de la Fuerza Explosiva y de la Resistencia en Jugadores de Fútbol de Élite Jóvenes Durante dos Temporadas de Fútbol - Ciencias del Ejercicio. *PubliCE*, 32(3), 1–17. <https://g-se.com/adaptaciones-de-la-fuerza-explosiva-y-de-la-resistencia-en-jugadores-de-futbol-de-elite-jovenes-durante-dos-temporadas-de-futbol-2376-sa-a5a8f197bddae4>
- Dietrich, & Klaus. (2019). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo* (Vol. 1). <https://es.scribd.com/read/429813452/Manual-de-metodologia-del-entrenamiento-deportivo> [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=\\_ehXzkJzpQIC&oi=fnd&pg=PT111&dq=Manual+de+metodología+del+Entrenamiento+Deportivo&ots=1MKo4tlkA6&sig=8VF6bbcgasygO01f5fOlZt](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=_ehXzkJzpQIC&oi=fnd&pg=PT111&dq=Manual+de+metodología+del+Entrenamiento+Deportivo&ots=1MKo4tlkA6&sig=8VF6bbcgasygO01f5fOlZt)

FIFA. (n.d.). *Goalkeeping*. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>

García-Ramos, A., González-Hernández, J. M., Baños-Pelegri, E., Castaño-Zambudio, A., Capelo-Ramírez, F., Boullosa, D., Haff, G. G., & Jiménez-Reyes, P. (2017). Mechanical and metabolic responses to traditional and cluster set configurations in the bench press exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002301>

Gil-Moreno-De-Mora, G., Palmi Guerrero, J., & Prat-Subirana, J. A. (2017). Valoración de la percepción subjetiva de la fatiga en motoristas de competición Rally-Raid Dakar [Assessment of the Subjective Perception of Fatigue in Competition Motorcyclists Rally-Raid Dakar]. *Acción Psicológica*, 14(1), 93.

Gil, S. M., Badiola, A., Bidaurrezaga-Letona, I., Zabala-Lili, J., Gravina, L., Santos-Concejero, J., Lekue, J. A., & Granados, C. (2014). Relationship between the relative age effect and anthropometry, maturity and performance in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 32(5), 479–486. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.832355>

Hopkins, W. G. (2000). Measures of Reliability in Sports Medicine and Science. *Sports Medicine*, 30(5), 375–381. <https://doi.org/10.2165/00007256-200030050-00006>

Llopis, L., Porteros, E. De, & Alevín, E. (1995). *Test de campo para la evaluación de las. li*.

López Chicharro, J., & Fernández Vaquero, A. (2006). *Fisiología del ejercicio*. Médica Panamericana.

- Mayor, G., Ferri, V., & Miguel, J. (2019). Conocimientos y Errores Técnicos de los Usuarios de Centros Deportivos en la Ejecución de la Sentadilla y Press Banca. *Kronos*, 18(1), 18.
- Myer, G. D., Kushner, A. M., Brent, J. L., Schoenfeld, B. J., Hugentobler, J., Lloyd, R. S., Vermeil, A., Chu, D. A., Harbin, J., & McGill, S. M. (2014). The back squat: A proposed assessment of functional deficits and technical factors that limit performance. *Strength and Conditioning Journal*, 36(6), 4–27.  
<https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000103>
- Pareja-Blanco, F., Rodríguez-Rosell, D., Sánchez-Medina, L., Gorostiaga, E. M., & González-Badillo, J. J., Pareja-Blanco, F., Rodríguez-Rosell, D., Sanchez-Medina, L., Gorostiaga, E. M., & Gonzalez-Badillo, J. J. (2014). Effect of movement velocity during resistance training on neuromuscular performance. *International Journal of Sports Medicine*, 35(11), 916–924.
- Perez-Arroniz, M., Calleja-González, J., Zabala-Lili, J., & Zubillaga, A. (2022). The soccer goalkeeper profile: bibliographic review. *Physician and Sportsmedicine*, 00(00), 1–10.  
<https://doi.org/10.1080/00913847.2022.2040889>
- Pérez Muñoz, S., Sánchez Muñoz, A., Rodríguez Cayetano, A., Castaño Calle, R., M<sup>a</sup> Fuentes Blanco, J., M<sup>a</sup> de Mena Ramos, J., & Macías, R. (2018). Efecto agudo del chaleco lastrado sobre la condición física del portero de fútbol Efecto agudo del chaleco lastrado sobre la condición física del portero de fútbol Acute effect of ballast vest on physical conditioning for soccer goalkee. *Sportis Sci J*, IV(2), 269.  
<https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.2.2077>
- Quinchanegua, J. E. M. (2017). La Fatiga, Tipos Causas Y Efectos.

*Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 3(2), 87–95.

<https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/376>

Ricardo Mirella. (2009). Las nuevas metodologías del entrenamiento de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad.

*Bookmedico.Blogspot.Com*, 4(1), 88–100.

Riera, J., Caracuel, J. C., Palmi, J., & Daza, G. (2017). Psicología y deporte: habilidades del deportista consigo mismo. *Apunts*.

*Educacion Fisica y Deportes*, 127, 82–93.

[https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/1\).127.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/1).127.09)

Ruas, C. V., Minozzo, F., Pinto, M. D., Brown, L. E., & Pinto, R. S. (2015). Lower-extremity strength ratios of professional soccer players according to field position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), 1220–1226.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000766>

Sáez de Villarreal, E., Requena, B., Izquierdo, M., & Gonzalez-Badillo, J. J. (2013). Enhancing sprint and strength performance: Combined versus maximal power, traditional heavy-resistance and plyometric training. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(2), 146–150.

<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.05.007>

Tsvetan Zhelyazkov. (2001). *Bases del entrenamiento deportivo*, Zhelyazkov (p. 432). [www.paidotribo.com](http://www.paidotribo.com)

Tufano, J. J., Brown, L. E., Haff, G. G., & Gregory Haff, G. (2017).

Theoretical and practical aspects of different cluster set structures: a systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(3), 848–867. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001581>

Valero, H., & Suárez, J. (2017). Análisis de la evaluación de potencia en

tren inferior: una revisión sistemática. *Actividad Física y Deporte*, 3(2), 13–24.

<https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/371>

Vinuesa, M., & Vinuesa, I. (2016). Conceptos y metodos para el entrenamiento fisico. In *Ministerio de Defensa*.

<https://www.mindefensa.gov.co/irj/portal/Mindefensa/contenido?NavigationTarget=navurl://1494c44e2596646d35f4060084fd9b02>

Weineck, J. (2005). Entrenamiento total. In *Editorial Paidotribo*.

Wirth, K., Keiner, M., Hartmann, H., Sander, A., & Mickel, C. (2016).

Effect of 8 weeks of free-weight and machine-based strength training on strength and power performance. *Journal of Human Kinetics*, 53(1), 201–210. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0023>

Zapata, G. J., & Hernández, A. (2010). Sistema de incentivos y tipos básicos de trabajo en la organización bajo la perspectiva de la teoría de agencia. *Pensamiento & Gestión*, 29, 56–86.



**PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN**

NOMBRE DEL EVALUADOR	PAOLA BARBOZA
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	<b>“INFLUENCIA DEL GRADO DE FATIGA INDUCIDA POR UN ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA EN PORTEROS DE LA CATEGORÍA SUB 15 HASTA SUB 21 DE LOS CLUBES DEPORTIVO UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN Y ARTURO FERNÁNDEZ VÍAL”</b>
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	Cristian Macaya Mella Mathias Navarrete García Adrián Villalobos González José Silva Gallardo Erick Santibáñez Ramírez
CARRERA	PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN FÍSICA
PROFESOR GUÍA	Dr. Jesualdo Daniel Cuevas Aburto

**Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.**

**A. De La Formulación del Problema (25%)**

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	6
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio.	6
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio.	6,5
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	6
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	6
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	6
<b>Promedio</b>	<b>6,0</b>

**B. DEL MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)**

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	6
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	6
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	6,5
<b>Promedio</b>	<b>6,16</b>

**C. Del Diseño Metodológico del Problema (20%)**

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	7
2. Presentación del método de investigación y su diseño.	6,5
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	6,5
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	6
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	5,5
6. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	6,5
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	6,5
8. Consistencia entre unidad de análisis, fuentes y técnicas de análisis de la información.	6
<b>Promedio</b>	<b>6,31</b>

**D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)**

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación .	5



2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	5
3. Discusión de los resultados de la investigación.	5,5
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	4
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	5,5
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	5
<b>Promedio</b>	<b>5,0</b>

**E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)**

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos .	6
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	6
3. Correcto uso de ortografía.	6,5
4. Coherencia en la redacción.	6,5
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	6,0
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA.	6,0
<b>Promedio</b>	<b>6,0</b>

**2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN**

Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	6,0	1,5
B. Del Marco Teórico referencial	20%	6,16	1,23
C. Del Diseño Metodológico de la investigación	20%	6,31	1,26
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	5,0	1,25
E. De los aspectos formales	10%	6,0	0,6
<b>Nota promedio final</b>	<b>5,84</b>		<b>5,84</b>

**3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.**

Resuma su opinión global en un comentario, que a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

**CONCLUSIONES**

**Felicitaciones por el trabajo, investigación actualizada, en donde la capacidad física "Fuerza" es analizada desde esta nueva mirada como es la velocidad. Importante observar el orden de los resultados y un objetivo específico propuesto, en el que no se define de manera clara su resultado.**

**Importante destacar lo novedoso del estudio, en donde el entrenamiento adquiere nuevos elementos para establecer intensidad, así como definir cuándo podría aparecer la fatiga.**

**Éxito en el futuro próximo.**

Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011

FIRMA PROF. EVALUADOR

Fecha: 14.04.2023



**PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN**

NOMBRE DEL EVALUADOR	
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	<b>“INFLUENCIA DEL GRADO DE FATIGA INDUCIDA POR UN ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA EN PORTEROS DE LA CATEGORIA SUB-15 HASTA SUB 21 DE LOS CLUBES DEPORTIVO UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN Y ARTURO FERNÁNDEZ VÍAL”</b>
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	Cristian Macaya Mella Mathias Navarrete García Adrián Villalobos González José Silva Gallardo Erick Santibáñez Ramírez
CARRERA	Pedagogía Educación Física
PROFESOR GUÍA	Dr. Jesualdo Daniel Cuevas Aburto

**Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.**

**A. De La Formulación del Problema (25%)**

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	4,5
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio.	3,0
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio.	2,5
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	4,0
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	4,0
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	5,0
<b>Promedio</b>	<b>3,8</b>

**B. DEL MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)**

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	2
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	5,5
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	5
<b>Promedio</b>	<b>4,2</b>

**C. Del Diseño Metodológico del Problema (20%)**

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	5,5
2. Presentación del método de investigación y su diseño.	4,0
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	4,0
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	5,0
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	5,0
6. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	5,0
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	4,0
8. Consistencia entre unidad de análisis, fuentes y técnicas de análisis de la información.	4,0
<b>Promedio</b>	<b>4,6</b>

**D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)**

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación.	4,5
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	4,0
3. Discusión de los resultados de la investigación.	4,5



4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	<b>2,0</b>
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	<b>3,0</b>
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	<b>4,0</b>
<b>Promedio</b>	<b>3,7</b>

**E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)**

<b>INDICADORES</b>	<b>Nota</b>
1. Títulos pertinentes y sintéticos .	<b>5</b>
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	<b>4</b>
3. Correcto uso de ortografía.	<b>6</b>
4. Coherencia en la redacción.	<b>5</b>
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	<b>2</b>
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA.	<b>2</b>
<b>Promedio</b>	<b>4,0</b>

**2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN**

<b>Aspectos</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Nota</b>	<b>Puntaje porcentual</b>
A. De la Formulación del problema	25%	<b>3,8</b>	<b>0,96</b>
B. Del Marco Teórico referencial	20%	<b>4,2</b>	<b>0,83</b>
C. Del Diseño Metodológico de la investigación	20%	<b>4,6</b>	<b>0,91</b>
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	<b>3,7</b>	<b>0,92</b>
E. De los aspectos formales	10%	<b>4,0</b>	<b>0,40</b>
<b>Nota promedio final</b>			<b>4,02</b>

**3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.**

Resuma su opinión global en un comentario, que a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

El resumen no sigue el orden de la organización de una tesis, y además contiene abreviaturas que deben evitarse. En general, el trabajo resulta difícil de leer porque no hay una conexión clara entre los párrafos. En la introducción, se incluyen antecedentes poco relevantes, y el marco conceptual que se presenta podría formar parte del marco teórico. Además, hay cierto desorden en el marco teórico, ya que se repiten ciertos temas y conceptos. Casi todas las citas no se encuentran en la bibliografía y contienen errores en la forma de citar a los autores en el texto, lo cual no cumple con el formato APA. Aunque se menciona un objetivo al final de la introducción, este no se encuentra en un apartado específico dedicado a los objetivos generales y específicos de la tesis. Tampoco se especifica claramente la pregunta de investigación. En la metodología, se incluyen detalles que no son relevantes, y el análisis estadístico se encuentra en un capítulo aparte en lugar de estar al final del marco metodológico. No queda claro en el marco metodológico los protocolos y los métodos de evaluación y entrenamiento. Las tablas de los resultados se incluyen en los anexos en lugar de estar en el apartado de resultados. Además, falta un capítulo de bibliografía y solo se incluyen algunas referencias bibliográficas que no están citadas en el texto. Finalmente, no hay un orden claro en la numeración de las tablas.

SEGUNDA CORRECCIÓN: no se realizó ninguno de los cambios indicados, se mantiene los graves problemas con citas bibliográficas y la bibliografía. Solo se agregaron las hipótesis y objetivos y unas fotos en el anexo. Se mantiene la nota.

**Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011**

**FIRMA PROF. EVALUADOR**

Fecha: .....