

# UFLO

UNIVERSIDAD DE FLORES

Autorizada provisionalmente por Decreto PEN N° 2361/12/94 conf. Art. 64 inc °C° Ley 24521

---

## FACULTAD DE ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

Carrera: Ciclo de licenciatura en Actividad Física y Deporte

Modalidad: Presencial

Materia: Trabajo de Investigación

Año: 2016

Título:

**Validez de dos pruebas de predicción para la medición de la potencia muscular de miembros superiores**

Estudiante: Sganga, Magalí

Legajo: 11710

Correo electrónico: sgangamagali@gmail.com

Tutor Temático y Metodológico: Farinola, Martin Gustavo

## **Agradecimientos**

Este trabajo de investigación no hubiera sido posible sin la ayuda de amigos, colegas, profesores y autoridades del profesorado donde llevamos a cabo el estudio. No queremos dejar de agradecerles a cada uno de ellos por la buena voluntad, paciencia y apoyo que nos brindaron.

En primer lugar, agradecemos a nuestro director de tesis, Martín Farinola por haber hecho posible esta investigación. Por su paciencia, optimismo y confianza en nosotros y en el resultado del trabajo. Sin su ayuda constante este camino hubiera sido más difícil de transitar, y seguramente no tan divertido ni apasionante. Por ayudarnos siempre a superarnos, a buscar un aprendizaje continuo y sustentado científicamente, ¡gracias!

En segundo lugar, agradecemos al “Laboratorio de Actividad y Aptitud Física. Lic. Pedro Giorno” por prestarnos el espacio y el material para llevar adelante la investigación. Pero sobretodo, y mucho más importante, queremos agradecer a sus integrantes por la humildad y disposición que tuvieron para ayudarnos a resolver las dificultades que fueron surgiendo a lo largo de la investigación.

Agradecemos también a las autoridades del “Instituto Superior de Educación Física N°2 Federico W. Dickens” por facilitarnos el espacio y los materiales necesarios para la investigación. Al personal del gimnasio del instituto por su buena voluntad y disposición en el momento de las mediciones.

Por último, no queremos dejar de agradecer a nuestra familia y amigos por hacer más llevadero todo el proceso. Por estar en los momentos difíciles del trabajo, hoy se merecen disfrutar con nosotros de este momento tan lindo. Si llegamos hasta acá fue gracias a su apoyo. El logro es de todos.

## Índice

Resumen.....	5
Palabras clave.....	5
1. Primera Parte: Delimitación conceptual del objeto de estudio.....	6
1.1. Área temática, rama y especialidad .....	6
1.2. Tema y subtema .....	6
1.3. Introducción .....	6
1.4. Problema .....	7
1.5. Relevancia cognitiva.....	7
1.6. Marco teórico .....	8
1.6.1. Entrenamiento deportivo.....	8
1.6.2. Evaluación deportiva.....	10
1.6.3. Fuerza en el deporte.....	11
1.6.3.1. Fuerza, trabajo y potencia: una aproximación física.....	11
1.6.3.2. Concepto deportivo de la fuerza.....	14
1.6.3.3. Importancia de la fuerza en el deporte.....	15
1.6.4. Fuerza explosiva y potencia.....	17
1.6.4.1. Definición de fuerza explosiva y potencia.....	17
1.6.4.2. Evaluación de la fuerza explosiva y la potencia.....	18
1.6.5. Calidad de las pruebas: validez y fiabilidad.....	19
1.6.6. Tipos de pruebas: pruebas estándar y de predicción.....	22
1.6.7. Protocolos de las pruebas.....	24
1.6.7.1. Protocolo Test Palazzi.....	24
1.6.7.2. Protocolo Test W5” .....	25
1.6.7.3. Comparación entre Test W5” y Test Palazzi.....	27
1.7. Hipótesis .....	28
1.8. Objetivos .....	29
2. Segunda Parte: Materiales y Método .....	30
2.1. Tipo de diseño .....	30
2.2. Fuentes de datos .....	31
2.3. Instrumentos de recolección de datos.....	32
2.3.1. Encoder.....	32
2.3.2. Test de 1RM de Brzycki.....	33
2.3.3. Test Palazzi.....	34
2.3.4. Test W5”.....	34
2.3.5. Cronómetro.....	34
2.3.6. Cinta métrica.....	34
2.3.7. Sujetos evaluados.....	35
2.3.8. Procedimiento utilizado.....	35
2.4. Plan de actividades en contexto .....	41
2.5. Universo y muestra .....	41
2.6. Plan de tratamiento y análisis de los datos .....	42
3. Tercera Parte: Análisis y conclusiones .....	45
3.1. Exposición de resultados.....	45
3.2. Análisis e interpretación de resultados.....	54
3.3. Conclusiones y sugerencias .....	56
3.4. Discusión.....	58
4. Anexos .....	59
4.1. Resultados del Test Palazzi.....	59

<b>4.4. Resultados del Test W5”</b> .....	<b>60</b>
<b>4.5. Resultados individuales</b> .....	<b>61</b>
<b>5. Bibliografía</b> .....	<b>82</b>

## **Resumen**

Se buscó establecer la validez de los tests Palazzi y W5", dos tests de predicción que estiman la potencia muscular de miembros superiores para Press plano. La potencia muscular es una manifestación difícil de medir en el campo, y estos tests la predicen a través de dos metodologías diferentes.

Se evaluó a 21 sujetos de sexo masculino de  $27 \pm 5$  años, con un IMC de  $25,18 \pm 2,76$  kg/m<sup>2</sup>, aparentemente sanos y con una experiencia previa mínima de seis meses en musculación. Se desarrolló un protocolo de medición donde se realizaron de forma simultánea ambos tests y la medición con encoder, instrumento de medición de potencia. Se comparó la potencia obtenida con ambos tests de predicción con dos potencias obtenidas con el encoder: potencia media concéntrica y potencia media concéntrica/excéntrica. A su vez, se analizaron los valores obtenidos de tiempo y distancia realizados en un ascenso, con el tiempo y la distancia promedio obtenidos con el encoder. Luego se calculó el coeficiente de correlación intraclase (CCI).

Ambos tests cuentan con una correlación substancial si se los compara con la potencia media concéntrica obtenida con el encoder. Si los comparamos con la potencia media concéntrica/excéntrica, el Test W5" alcanza una correlación casi perfecta, y la correlación del Test Palazzi aumenta, aunque continúa siendo menor a W5". Ambos tests estiman mejor tiempo que distancia, aunque ambas variables arrojan CCI regulares y moderados. Concluimos que ambos tests pueden ser utilizados en el campo aunque W5" demostró tener una validez levemente superior.

## **Palabras clave:**

Evaluación deportiva –Validez – Potencia muscular

## **1. Primera Parte: Delimitación conceptual del objeto de estudio**

### **1.1. Área temática, rama y especialidad**

Área temática: Biomecánica

Rama: Evaluación cinemática

### **1.2. Tema y Subtema**

Tema: Evaluación de la potencia muscular

Subtema: Validación de dos tests de predicción que estiman potencia muscular

### **1.3. Introducción**

El tema que elegimos para trabajar es un tema que nos resulta apasionante. Consideramos que la evaluación es una parte importante del entrenamiento, y como tal, decidimos abocarnos al estudio de la misma. A lo largo de las materias cursadas en la carrera, como ser Entrenamiento y Biomecánica entre otras, fuimos aprendiendo acerca de la evaluación deportiva. Con el objetivo de ahondar en este tema es que pretendemos desarrollar un trabajo que aporte conocimiento nuevo a esta rama.

Una vez decidido el tema, restaba encontrar un problema que requiriera una investigación formal para poder resolverlo. Con esta inquietud nos acercamos a nuestros compañeros de trabajo en el Laboratorio de Actividad y Aptitud Física Lic. Pedro Giorno, en el Instituto Superior Federico W. Dickens. Luego de un debate, decidimos que teníamos los instrumentos necesarios para poder validar dos test que no solo no estaban validados, sino que, además, eran los únicos test de predicción que evaluaban lo que estábamos buscando, potencia muscular. Esto nos llamó la atención y decidimos avocarnos a cubrir esta vacancia de conocimiento que encontramos.

Luego de hablar con varios entrenadores, descubrimos que les es difícil medir potencia muscular con test de predicción, y muchos comentaban que no cuentan con el equipamiento necesario para medirla en test de laboratorios. Por lo tanto, creemos que nuestro trabajo, podrá arrojar luz sobre este tema en particular y de esta manera ayudará en el trabajo diario del entrenador.

Los propósitos que buscamos con esta investigación son facilitar el trabajo del entrenador, ofreciéndole test válidos para la evaluación de la

potencia muscular. Es una forma, a largo plazo, de hacer que el entrenador cuente con una mayor cantidad de técnicas de evaluación de predicción prácticas y precisas, lo cual permitirá indirectamente mejorar el proceso de entrenamiento.

#### **1.4. Problema**

¿Cuál es el grado de validez concurrente de los tests Palazzi y W5” para estimar potencia muscular de miembros superiores en relación a la medición con encoder en el ejercicio Press plano en estudiantes de un profesorado de Educación Física?

#### **1.5. Relevancia cognitiva**

El entrenamiento deportivo se propone la mejora de los factores de los que depende el rendimiento deportivo (Weineck, 2005). Un grupo de factores muy relevante del rendimiento, son las capacidades condicionales. Dentro de las capacidades condicionales podemos encontrar, según Weineck (2005), la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad.

La evaluación deportiva trata de estimar las aptitudes, capacidades y rendimiento de aquellas personas que se someten a la práctica de ejercicios físicos (García Manso et al. (2002). Para poder estimar estas aptitudes, ya sea con el fin de compararse con uno mismo o con otros, es necesario contar con pruebas que sean fiables y válidas. Existe una larga discusión acerca de los conceptos de fiabilidad y validez. Nosotros nos basaremos en Baechle & Earle (2007) que describen la fiabilidad como el grado de consistencia o repetibilidad de una prueba, y la validez como que la prueba mida efectivamente lo que afirma medir. Salta a la vista que no cualquier prueba es tanto válida como fiable.

La relevancia de este trabajo consiste en la validación de dos test con sobrecarga que no requieren tecnología para estimar una de las manifestaciones de la fuerza, fuerza explosiva. Varios autores (Mac Dougall, Wenger & Green, 2005; García Manso, et al., 1996; Redin & González Badillo, 2006; entre otros), están de acuerdo en la dificultad de medir la fuerza explosiva. Todos ellos explican la medición de la fuerza explosiva a través de aparatos costosos y de difícil acceso.

Para poder cumplir con los objetivos que proponen Mac Dougall et al. (1994) para la evaluación de la fuerza (ver 1.6.4.2), se necesitan pruebas precisas que evalúen la fuerza pero que además sean suficientemente prácticas como para aplicarse en campo. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo será evaluar la validez de criterio de dos pruebas de fuerza explosiva de predicción. Estos tests que intentaremos conocer su validez, W5” y Palazzi, son pruebas que no requieren equipamiento de alto costo, pudiendo sortear así una de las mayores dificultades de este tipo de evaluación.

Estas pruebas, si bien cuentan con un soporte matemático sólido, no fueron validadas, con lo cual, no se puede establecer si efectivamente miden con precisión lo que quieren medir. En este punto clave es en donde radica la relevancia cognitiva de nuestro trabajo. Sin la validación correspondiente, es una suposición asumir que estas pruebas miden efectivamente la fuerza explosiva.

## **1.6. Marco teórico**

### **1.6.1. Capítulo 1: Entrenamiento deportivo**

El entrenamiento deportivo es un proceso complejo en el que intervienen numerosos factores. Tomando la definición de Carl (citado en Weineck, 2005:p.15), se entiende al entrenamiento deportivo “como un proceso de acciones complejas cuyo propósito es incidir de forma planificada y objetiva sobre el estado de rendimiento deportivo y sobre la capacidad de presentar de forma óptima los rendimientos en situaciones de afirmación personal”.

Tal como lo explica Weineck (2005), se lo denomina proceso complejo ya que el objetivo es mejorar el rendimiento en el ámbito deportivo buscando optimizar todos los factores de los que depende. En la Figura 1, podemos observar de forma clara cuáles son todas las características que componen el rendimiento deportivo según este autor.

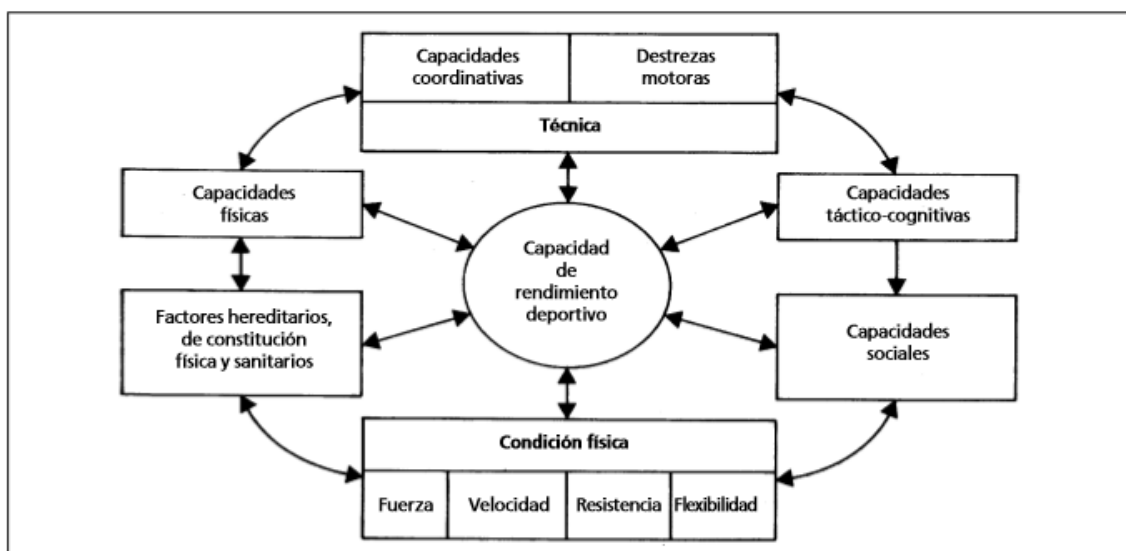


Figura 1: Modelo de los componentes de la capacidad de rendimiento deportivo.  
(Tomado de Weineck, 2005)

Como observamos en la Figura 1, y tal como mencionamos anteriormente, la capacidad de rendimiento deportivo tiene una composición multifactorial. En este trabajo nos centraremos en la condición física como componente importante dentro del rendimiento deportivo. Tal como dice González (2004), la condición física constituye el soporte de todo rendimiento deportivo ya que no es posible imaginar el aprendizaje y la utilización de las destrezas técnicas y técnico-tácticas en la competencia, sin el desarrollo armónico de los componentes de la condición física.

En la literatura encontramos diferencias en la nomenclatura utilizada. Todos reúnen a la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad en un grupo, pero el nombre que le dan varía entre uno y otro. García Manso, Navarro Valdivieso & Ruiz Caballero (1996) las agrupan dentro del nombre de capacidades condicionales. González (2004) por su parte las llama cualidades físicas. Weineck (2005) las llama componentes de la condición física o capacidades condicionales. Utilizaremos la terminología propuesta por éste último autor.

Weineck (2005) considera que las capacidades condicionales, en un sentido amplio, se basan en procesos energéticos; diferenciándose así de las capacidades coordinativas que son aquellas que se basan sobre todo en procesos de regulación y conducción del sistema nervioso central.

La fuerza, una de las componentes de la condición física, es de vital importancia en el rendimiento deportivo. González Badillo & Gorostiaga Ayestarán (1997) la consideran no sólo importante, sino determinante en todas las actividades deportivas. Estos autores detallan la relación existente entre la fuerza y distintos aspectos del entrenamiento. Como, por ejemplo, en relación a la técnica deportiva, a la potencia y a la resistencia.

#### 1.6.2. Capítulo 2: Evaluación deportiva

La evaluación deportiva es una parte importante del entrenamiento. A través de ella conocemos los efectos del trabajo realizado y el estado físico-técnico de un deportista (González Badillo & Ribas Serna, 2002). Según García Manso et al. (2002), la evaluación deportiva trata de estimar las aptitudes, capacidades y rendimiento de aquellas personas que se someten a la práctica de ejercicios físicos, ya sea con el objeto de incidir sobre aspectos relacionados con la salud, o con la intención de alcanzar los máximos rendimientos deportivos.

Vale la pena tomarnos un momento para definir conceptos que iremos utilizando a lo largo del escrito.

“Test” o “prueba” es el proceso de valoración de una capacidad determinada en intentos concretos (Baechle & Earle, 2007). Con respecto a la evaluación deportiva, podemos decir que es aquella prueba que permite evaluar capacidades físicas de una persona, y a la vez nos sirven para estimar o pronosticar las posibilidades de movimiento. (García Manso et al., 2002).

Un conjunto de pruebas elegidas con un fin en común, como puede ser realizar una evaluación global, es lo que denominamos una batería de tests.

Basándonos en Mac Dougall et al. (1994), podemos decir que, en todo programa planificado, hay ciertas características que se deben tomar en cuenta previo al momento de realizar una evaluación:

- 1- Se debe analizar qué variables son importantes en el deporte en el que queremos medir. No son las mismas variables fisiológicas determinantes en todos los deportes. Por lo tanto, la batería de evaluaciones que se utilicen deben ser acordes al deporte en el cual el deportista quiere obtener un rendimiento más alto.

- 2- Los test elegidos serán más específicos en cuanto sus protocolos más se asemejen al deporte. Siempre es mejor medir al atleta en su medio, si queremos medir a un corredor, de poco nos servirá tomar una prueba de capacidad aeróbica máxima en una bicicleta. Sucederá lo mismo, pero a la inversa para ciclistas.
- 3- La prueba debe ser aplicada con una absoluta rigidez. Con este fin es que se estandarizan los protocolos. Si pretendemos que la prueba sea fiable, necesitamos que nuestra evaluación sea siempre la misma. De esta manera obtendremos resultados similares para una persona en condiciones similares. En este punto es clave un protocolo detallado, que incluya tiempos de descanso, instrucciones que recibe el deportista, elementos necesarios, entre otros.
- 4- Los resultados obtenidos de las mediciones deben ser directamente transmitidos tanto al entrenador como al deportista. En caso que la medición la realice una persona que no sea el entrenador, se le debe comunicar al entrenador y al deportista los resultados obtenidos en las pruebas. Este paso es casi tan importante como el de realizar la medición en un primer momento. Si el entrenador no tiene la posibilidad de replantearse el entrenamiento en base al resultado obtenido en la prueba, quizás de nada haya servido tomar la medición.
- 5- La evaluación debe ser planificada, y tomada a intervalos regulares de tiempo. Es recomendable ubicar la evaluación al final de cada etapa del entrenamiento, de esta forma se puede tener un feedback acerca del efecto del entrenamiento, lo que nos permitirá planificar de forma más detallada la siguiente etapa.
- 6- Las pruebas elegidas deben ser fiables y válidas. Nos explayaremos más acerca de estos conceptos más adelante por ser un tema central de este trabajo.

### 1.6.3. Capítulo 3: Fuerza en el deporte

#### 1.6.3.1. Fuerza, trabajo y potencia: una aproximación física

En este trabajo nos centraremos en la fuerza y una forma de evaluarla. Para poder comprender mejor la fuerza desde un punto de vista deportivo, es necesario primero entender su significado físico.

La fuerza es una influencia externa sobre un cuerpo que causa su aceleración respecto a un sistema de referencia inercial (Tipler, Mosca, Bramón Planas & Casa Vázquez, 2010). Tal como se aprecia de la definición, la fuerza es una interrelación entre dos cuerpos o entre el cuerpo y su medio (Young & Freedman, 2009). La fuerza es una magnitud vectorial, es decir que tiene dirección y magnitud. La dirección de la fuerza coincide con la dirección de la aceleración sufrida por el cuerpo, y el módulo de la fuerza.  $F$  es el módulo de la aceleración,  $a$  multiplicada por la masa  $m$  (Ecuación 1) (Tipler et al., 2010). La unidad de la fuerza es el Newton [N]. Un Newton es la cantidad de fuerza neta que proporciona una aceleración de un metro por segundo al cuadrado a un cuerpo con una masa de un kilogramo (Ecuación 2)(Young & Freedman, 2009).

$$\vec{F} = m \vec{a} \quad \text{Ecuación 1}$$

$$[N] = \frac{kg \cdot m}{s^2} \quad \text{Ecuación 2}$$

La masa es la propiedad intrínseca del objeto de oponerse a su movimiento (Young & Freedman, 2009), a mayor masa mayor será la inercia del objeto. Si se tiene dos objetos de masas diferentes y se quiere obtener la misma aceleración, aquel que tenga masa mayor requerirá una fuerza mayor ya que estas dos variables son directamente proporcionales.

La aceleración es el cambio de velocidad que sufre un cuerpo en un intervalo de tiempo determinado (Young & Freedman, 2009). Al igual que la fuerza, la aceleración es una magnitud vectorial y es la encargada de darle la dirección a la fuerza.

La fuerza puede ser variable a lo largo del tiempo o mantener una magnitud constante. En este trabajo nos centraremos en las fuerzas constantes que son las que se asumen en los test de predicción que estudiaremos en este trabajo.

Cuando una fuerza constante actúa sobre una partícula que sufre un desplazamiento rectilíneo, el trabajo  $W$  realizado por la fuerza  $F$  sobre la partícula se define como el producto escalar de la fuerza y la distancia recorrida  $d$  (Ecuación 3) (Young & Freedman, 2009). La unidad de trabajo en el sistema

internacional es el Joule [J] que es equivalente a un Newton metro (Ecuación 4) (Tipler et al., 2010).

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} \quad \text{Ecuación 3}$$

$$[J] = N \cdot m \quad \text{Ecuación 4}$$

El trabajo es una cantidad escalar, ya que puede ser positivo o negativo, pero no tiene dirección en el espacio (Young & Freedman, 2009).

Para obtener el valor del trabajo hay que utilizar la componente de la fuerza que se encuentre actuando en la misma dirección del desplazamiento. Para entender mejor este concepto, hay que adentrarse en cálculos vectoriales y en descomposiciones de fuerzas. Al no ser parte principal del este trabajo de investigación no ahondamos en estos conceptos<sup>1</sup>.

Si la fuerza aplicada se da en la misma dirección que el desplazamiento, la Ecuación 4 queda como la Ecuación 5, donde ya fue evaluada la parte vectorial de la fuerza.

$$W = F \cdot d \quad \text{Ecuación 5}$$

La definición de trabajo no menciona el paso del tiempo, por lo que no se puede saber en cuánto tiempo se realizó determinado trabajo. La potencia es el concepto que relaciona trabajo y tiempo. La potencia se la define como la rapidez con que se efectúa trabajo; al igual que el trabajo y la energía, la potencia es una cantidad escalar (Young & Freedman, 2009). Si se realiza un trabajo  $\Delta W$  en un intervalo  $\Delta t$ , el trabajo medio efectuado por unidad de tiempo o potencia media  $P_{med}$  se define en la Ecuación 6 (Young & Freedman, 2009). Existen otros tipos de potencia (p. ej. Potencia instantánea) que no se detallarán en este trabajo, por lo tanto, a la potencia media la llamaremos simplemente potencia. La unidad de la potencia es el watt [w], que es el equivalente a 1 Joule por segundo (Ecuación 7).

---

<sup>1</sup>Para más información recomendamos leer Capítulo 6 en Young y Freedman (2009); y Capítulo 6 en Tipler et al. (2010).

$$P_{med} = \frac{\Delta W}{\Delta t} \quad \text{Ecuación 6}$$

$$[w] = \frac{J}{s} \quad \text{Ecuación 7}$$

### 1.6.3.2. Concepto deportivo de la fuerza

La fuerza entendida desde un punto de vista deportivo según Harman es la habilidad para generar tensión bajo determinadas condiciones definidas por la posición del cuerpo, el movimiento en el que se aplica la fuerza, tipo de activación (concéntrica, excéntrica, isométrica, pliométrica) y la velocidad de movimiento (Harman, 1993, en Badillo & Ayestarán, 1997). Esta definición es quizás una forma reducida de considerar la fuerza en el ámbito deportivo, ya que no sólo es importante la fuerza en relación a la velocidad de ejecución de movimiento sino también a un período de tiempo. Badillo & Ayestarán (1997) proponen entonces una nueva definición de fuerza: la máxima tensión manifestada por el músculo en un tiempo determinado.

Debido a la gran cantidad de deportes y disciplinas que existen en la actualidad, es lógico pensar que el músculo se ve obligado a responder de formas diferentes a las exigencias a las que se ve sometido. Tal como señalan García Manso, Valdivieso & Ruiz Caballero (1996), la fuerza es una cualidad que se manifiesta de forma diferente en función de las necesidades de acción.

Vale señalar que la fuerza nunca se manifiesta de forma “pura” en el deporte, siempre aparece en una combinación con otros factores de rendimiento de la condición física como ser resistencia y velocidad (Weineck, 2005). En base a esta combinación es que se realizan las clasificaciones de los distintos tipos de fuerza.

Con respecto a la clasificación que mencionamos anteriormente, en la literatura especializada se encuentra distinta terminología para definir las manifestaciones de la fuerza deportiva. En este trabajo nos centraremos en la categorización propuesta por Weineck (2005).

Como podemos observar de la figura 2, las tres principales manifestaciones de la fuerza son: fuerza máxima, fuerza resistencia y resistencia de la fuerza. Basándonos en Weineck (2005) definimos brevemente a cada uno de estos tres tipos como:

1. Fuerza máxima: máxima fuerza posible que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer en contracción máxima voluntaria.
2. Resistencia de la fuerza: capacidad del organismo para soportar la fatiga con rendimientos de fuerza prolongados.
3. Fuerza rápida: La fuerza rápida tiene que ver con la capacidad del sistema neuromuscular para mover el cuerpo, partes del cuerpo u objetos con velocidad máxima.

En este trabajo nos vamos a centrar en la fuerza explosiva, que es una manifestación que relaciona la fuerza máxima y la fuerza velocidad.

#### 1.6.3.3. Importancia de la fuerza en el deporte

La fuerza se manifiesta en cualquier contracción muscular, por lo tanto, en cualquier acción deportiva que haya contracción muscular la fuerza toma relevancia.

Las distintas disciplinas deportivas tienen diferentes indicadores de éxito, de donde se deduce que no todas las manifestaciones de fuerza tienen la misma importancia para las distintas disciplinas. Sin embargo, podemos asegurar apoyándonos en Weineck (2002), que la fuerza es un factor más o menos determinante para el rendimiento en casi todas las modalidades deportivas. González Badillo & Ayestarán (1997) coinciden con Weineck al sostener que la fuerza es importante en todos los deportes y en algunos casos hasta determinante.

Weineck (2002) resume la importancia del entrenamiento de la fuerza en tres grandes puntos a tener en cuenta:

1. Para aumentar la capacidad de rendimiento específica en una modalidad deportiva.

Como explicábamos con anterioridad, cada disciplina presenta diferentes manifestaciones de fuerza, por lo cual es necesario trabajar con mayor hincapié en las manifestaciones de fuerza que tienen más relevancia en esa disciplina. De esta forma, cada deporte trabajará de forma diferente esta cualidad.

Siguiendo a Weineck (2002), la fuerza no sólo es importante para lograr un buen rendimiento deportivo, sino también para:

- Aumentar la eficacia de las condiciones técnico-físicas. Sobre todo, en deportes donde la técnica toma mayor relevancia, como por ejemplo en los deportes de juego, como ser fútbol, básquet, hockey.
- La preparación física general en el sentido de mejorar la capacidad de imponerse, esto es, comportarse de modo eficaz en el uno contra uno.
- Tolerar mejor la carga de entrenamiento.
- Como base para practicar métodos de entrenamiento eficaces que contribuyan a mejorar la fuerza rápida, como por ejemplo el entrenamiento pliométrico.
- Como entrenamiento suplementario: para fortalecer zonas musculares menores, pero importantes como músculos sinergistas y antagonistas en el movimiento de competición, y que las formas de carga habituales o el juego no han hecho trabajar ni favorecido en su desarrollo.
- Como entrenamiento compensatorio para fortalecer músculos que tienden a debilitarse, como los músculos abdominales o el glúteo mayor.

## 2. Como profilaxis de lesiones.

Weineck (2002) señala que la mejor forma de proteger al cuerpo frente a lesiones es la de tener una musculatura lo suficientemente desarrollada. Por este motivo cobra mayor importancia el desarrollo de la fuerza en las disciplinas deportivas.

## 3. Como profilaxis postural.

Según Weineck (2002), es de vital importancia para evitar problemas posturales, como por ejemplo dolor lumbar, un desarrollo adecuado de la musculatura postural. De esta forma se evitan problemas que se presentan especialmente a largo plazo. Éste punto a menudo es relegado por profesionales del deporte lo que conlleva una debilidad en la musculatura del tronco y a la larga problemas posturales.

#### 1.6.4. Capítulo 4: Fuerza explosiva y potencia

##### 1.6.4.1. Definición de fuerza explosiva y potencia

Basándonos en el mismo autor que elegimos para clasificar la fuerza, podemos definir a la fuerza explosiva como la capacidad de efectuar un recorrido ascendente de la fuerza lo más pronunciado posible: la atención se centra en el incremento de la fuerza por unidad de tiempo (Weineck, 2005). Tomando las palabras de González Badillo & Rivas Serna (2002), la fuerza explosiva es el resultado de la relación entre la fuerza producida y el tiempo necesario para ello.

Una de los aspectos importantes a tener en cuenta, es que el tiempo con el que cuenta un deportista para aplicar la fuerza disminuye a medida que aumenta su nivel de entrenamiento (Redin & González Badillo, 2006). Por lo tanto, una de las claves de la mejora del rendimiento deportivo es la mejora de la capacidad de producción de la fuerza por unidad de tiempo (Redin & González Badillo, 2006), es decir, en la mejora de la fuerza explosiva y la potencia.

Existen dos tipos de fuerza explosiva, la fuerza explosiva estática y la fuerza explosiva dinámica. La fuerza explosiva dinámica es aquella que se mide en forma dinámica, es decir, que implica movimiento. En cambio, la fuerza explosiva estática es aquella que no implica movimiento, es decir, que la fuerza ejercida no produce trabajo, por ejemplo, en isometría. En este trabajo nos centraremos en la fuerza explosiva dinámica, que de ahora en más llamaremos solamente fuerza explosiva.

Si relacionamos las definiciones dadas con las fórmulas presentadas en el punto 1.6.3.1, podemos ver claramente que la fuerza explosiva se encuentra íntimamente relacionada con la potencia desde un punto de vista físico.

Como mencionamos anteriormente, la potencia es una relación de cuánto trabajo se realiza en determinado tiempo. Como trabajo es fuerza por distancia, si la fuerza se aplica en un objeto que no se mueve el trabajo es nulo por lo tanto no hay potencia, como en el caso de la fuerza explosiva estática. Entonces, la fuerza explosiva al ser una cantidad de fuerza en un tiempo determinado es una expresión de la potencia empleada para mover determinada carga.

Lo que Weineck llama fuerza explosiva, García Manso, Valdivieso & Ruiz Caballero lo llaman fuerza explosivo tónica si la resistencia a vencer es alta, y lo denominan fuerza rápida cuando la resistencia que se vence es baja, pero nunca menor al 20% de 1 repetición máxima (RM).

#### 1.6.4.2. Evaluación de la fuerza explosiva y la potencia

Basándonos en Mac Dougall et al. (1994), podemos decir que existen cuatro objetivos en la evaluación de la fuerza y la potencia:

1. Establecer la aplicabilidad y la importancia relativa de la fuerza y potencia en el rendimiento.
2. Desarrollar el perfil del deportista.
3. Controlar el progreso del entrenamiento.
4. Controlar la rehabilitación de lesiones.

Diversos autores, Mac Dougall et al. (2005), García Manso et al (1996), Redin & González Badillo (2006), entre otros, coinciden en la dificultad de medir esta manifestación de la fuerza. Todos ellos explican la medición de la fuerza explosiva a través de aparatos costosos y de difícil acceso como ser: aparatos isocinéticos, dinamómetros, o encoder (biorrobot) entre otros.

Estos autores coinciden en clasificar a la evaluación de la fuerza explosiva de acuerdo al tipo de test que se utilice. Si bien existen pequeñas diferencias, todos coinciden en que los posibles tipos de tests a utilizar son:

- Test isométricos
- Test isocinéticos
- Test con encoder o biorrobot
- Test de saltos
- Test con sobrecargas
- Test de lanzamientos

Para los primeros cuatro tipos de tests test es necesario contar con tecnología para poder realizarlos. Con respecto a los test con sobrecargas, tanto Mac Dougall et al. (2005) como Redin & González Badillo (2006), hacen referencia sólo a ejercicios de halterofilia, como ser arrancada y dos tiempos. Mac Dougall et al. (2005) por su parte, menciona los test de sobrecarga con la utilización de un encoder y/o una cámara de video exclusivamente.

#### 1.6.5. Capítulo 5: Calidad de las pruebas: validez y fiabilidad

Existen dos conceptos claves en la calidad de las pruebas: validez y fiabilidad.

Por fiabilidad entendemos al grado de consistencia o repetibilidad de una prueba (Baechle & Earle, 2007). Esto significa que, si se toma una prueba dos veces a un sujeto que no ha cambiado su condición física, el resultado tendrá que ser el mismo en ambas ocasiones. Como podemos deducir, este concepto se encuentra orientado longitudinalmente en el tiempo. Es de suma importancia que una prueba sea fiable, ya que de otra manera no sería válida como se explicará a continuación.

Los grandes problemas relacionados con la fiabilidad son: variabilidad intra-sujeto, errores en la medición inter-observadores, variabilidad intra-observador y fallo propio de la prueba.

Thomas & Nelson (2007), consideran a la fiabilidad como una parte importante de la validez, ya que explican que una prueba puede ser fiable pero no válida, pero nunca puede ser válida sin ser fiable. Es decir, una prueba puede ser reproducible a lo largo del tiempo, y sin embargo puede no arrojar un resultado válido, como explicaremos más adelante.

Si bien la fiabilidad es de extrema importancia en una prueba atlética, no es el punto central de ésta investigación, como sí lo es la validez.

El concepto de validez hace referencia a que la prueba mide efectivamente lo que afirma medir (Baechle & Earle, 2007). Con otras palabras, la validez es el grado en el que una prueba o instrumento de medida pondera lo que intenta medir (Thomas & Nelson, 2007). Para esto se debe contar con protocolos validados de evaluaciones, y que reflejen claramente los cambios obtenidos en la capacidad física que están evaluando. Tal como lo mencionan Baechle & Earle (2007), la validez de las pruebas atléticas es difícil de establecer.

Existe una diferencia en la clasificación de los tipos de validez. Nos centraremos en lo propuesto por Silva Aycaguer (1999) y Baechle & Earle (2007). Thomas & Nelson (2007) coinciden en algunos aspectos en la clasificación que elegimos, por lo que mencionaremos los aportes que consideramos oportunos. Hay cuatro tipos de validez que hay que considerar

con más detalle (Silva Aycaguer, 1999) y que determinan la veracidad de los resultados de una prueba o una herramienta de evaluación.

- Validez de contenido:

La validez de contenido es la validez real de una prueba, ésta asegura que con la prueba se cubran todos los aspectos que se quieren evaluar y que a cada uno se le otorgue la importancia que merece (Baechle & Earle, 2007). Ésta validez es necesaria principalmente para evaluar la utilidad de las pruebas.

En el caso particular de las pruebas atléticas, la validez de contenido se puede evaluar, por ejemplo, especificando cuáles son las aptitudes físicas que se utilizan en el deporte. Una vez detalladas, se presta especial atención a las pruebas que se eligieron para evaluarlas, y se corrobora que estas aptitudes estén presentes en las pruebas. Además, es importante, que la importancia de cada aptitud en el deporte se vea reflejada en el puntaje que se le otorga a cada aptitud en la prueba. De esta manera, nos aseguramos que se evalúe aspectos relevantes, y que, además, a cada uno se le dé la importancia que le corresponde.

Thomas & Nelson (2007) no consideran a la validez de contenido como una validez que sea aplicable a pruebas de aptitud física; lo consideran acorde a un examen en un curso de pedagogía.

- Validez de criterio:

En este punto en particular existen diferencias significativas entre los autores Salkind (1999), Baechle & Earle (2007) y Thomas & Nelson (2007). Estos autores coinciden en que la validez de criterio es una medida en que la prueba esté relacionada con algún criterio que a su vez tiene valor intrínseco como medida de alguna característica. Es decir, la validez de criterio es la medida en que la prueba se relaciona con algún estándar o criterio reconocido.

Sin embargo, estos autores no coinciden en los tipos de validez de criterio existentes, ni en su significado. En este trabajo, tomaremos en cuenta los conceptos detallados por Baechle & Earle (2007), ya que creemos que son los que más se ajustan a este tipo de investigación.

Según Baechle & Earle (2007), existen tres tipos de validez de criterio: validez concurrente, validez predictiva y validez discriminante.

La validez concurrente es la medida en la que los resultados de las pruebas son similares a los de otras pruebas aceptadas que miden la misma aptitud. Esta validez puede ser medida por métodos estadísticos, por ejemplo, el coeficiente de correlación de Pearson o el coeficiente de correlación intraclase (CCI). Thomas & Nelson (2007) coinciden con esta definición y agregan que la validez concurrente es donde se correlaciona un instrumento de medida con algún criterio valorado de forma concurrente o simultánea; y continúan explicando que se utiliza la validez concurrente cuando el investigador quiere sustituir un criterio difícil de medir por una prueba más corta y fácil de realizar<sup>2</sup>.

Baechle & Earle (2007) explican que la validez convergente es el tipo de validez concurrente que deben mostrar las pruebas de predicción utilizadas por el preparador físico, ésta se comprueba mediante un alto grado de correlación entre los resultados de la prueba y aquellos reconocidos del constructo, el “patrón de oro”.

La validez predictiva, es aquella que relaciona el resultado de la prueba con el rendimiento futuro del atleta (Baechle & Earle, 2007). Esto requiere un análisis longitudinal del sujeto, debido a que se mide una vez y, luego, se observa su performance en un futuro cercano. Se puede llevar a cabo comparando el resultado de la prueba con alguna medida de éxito en el deporte.

Por último, la validez discriminante es la capacidad de una prueba de diferenciarse de otras que midan aptitudes diferentes (Baechle & Earle, 2007). Ésta se comprueba mediante una correlación baja entre los resultados de la prueba y aquellos de pruebas de otros constructos diferentes.

---

<sup>2</sup>Thomas & Nelson (2006, p.196) dan el siguiente ejemplo de validez concurrente: “Como ejemplo, el consumo máximo de oxígeno es la medida más válida de la condición cardiorrespiratoria. Sin embargo, se necesita un laboratorio, instrumentación cara y mucho tiempo de prueba; además sólo puede ser valorada una persona a la vez. Supongamos que un investigador, Douglas Bay, quiere clasificar a los individuos según su forma física antes de asignarles los tratamientos experimentales. En vez de utilizar una prueba sofisticada como la del consumo de oxígeno, Douglas afirmó que podría ser ventajoso utilizar una prueba de subir escalones que había diseñado. Para determinar en qué medida era una prueba válida del estado cardiorrespiratorio, realizó la prueba de consumo máximo de oxígeno a la vez que la prueba de subir escalones a un grupo de participantes (de la misma población que utilizaría para su estudio) y contrastó los resultados de ambas pruebas. Si hay una relación satisfactoria, Doug puede concluir que su prueba de subir escalones es válida.”

- Validez de aspecto

La validez de aspecto es, según Silva Aycaguer (1999), el hecho de si el instrumento parece medir lo que se quiere. La forma de constatar este tipo de validez es a través del juicio de los expertos, básicamente a través del sentido común. Por este motivo, se dice que la valoración de la validez de aspecto es informal y no cuantitativa.

En el caso de las pruebas de actividad física, la opinión de los atletas tiene también un lugar importante. Si la prueba tiene validez de aspecto, es más probable que el atleta responda de manera positiva al test (Baechle & Earle, 2007).

- Validez de constructo

Por último, tenemos la validez de constructo. Es la validez más importante de todos los tipos de validez, ya que se refiere a la validez general de la prueba. Es la que lleva más tiempo y más esfuerzo determinar, pero es la más deseable. Todos los tipos de validez que desarrollamos con anterioridad son secundarios y aportan evidencias necesarias para este tipo de validez.

Según Baechle & Earle (2007), la validez de constructo es la capacidad de una prueba para representar el constructo subyacente (teoría desarrollada para organizar y explicar algunos aspectos de conocimientos y observaciones). Es la encargada de vincular los componentes prácticos del puntaje de una prueba con alguna teoría o modelo de conducta subyacente.

#### 1.6.6. Capítulo 6: Tipos de pruebas: pruebas estándar y de predicción

En la bibliografía especializada existen diversos criterios para clasificar las pruebas (Baechle & Earle, 2007; Mac Dougall, Wenger & Green, 2005; George, Fisher & Vehrs, 1999; entre otros). En este trabajo nos basaremos en la clasificación propuesta por George et al. (1996) ya que es la que mejor describe los dos tipos de prueba que llevamos a cabo. Estos autores, clasifican las pruebas en pruebas estándar y pruebas de predicción.

Las pruebas estándar son el método más fiable, válido y preciso para medir una aptitud (George et al., 1996). Según explican los autores, estas pruebas requieren generalmente equipamiento caro, personal entrenado y mucho tiempo por parte de los atletas y los evaluadores.

Por otro lado, las pruebas de predicción son aquellas que estiman o pronostican indirectamente la aptitud a medir (George et al., 1996). Las mismas están correlacionadas con pruebas estándar y sirven para estimar sus resultados. Es una forma más sencilla de medir, ya que requieren instrumental mínimo y son menos costosas. Como desventajas de estas pruebas encontramos que pierden precisión si se las compara con las pruebas estándar.

En la Tabla 1, George et al. (1996) dan ejemplos donde se puede apreciar distintas formas de medir una misma capacidad física a través de dos métodos diferentes: prueba estándar y prueba de predicción.

Capacidad física	Prueba estándar	Prueba de predicción
Fuerza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediciones isocinéticas</li> <li>• 1 Repetición máxima (RM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinamómetro manual</li> </ul>
Resistencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediciones isocinéticas</li> <li>• Pruebas de resistencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba abdominal en 1 minuto</li> </ul>
Flexibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediciones goniométricas</li> <li>• Flexómetro de Leighton</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba Sit and Reach</li> </ul>
Capacidad aeróbica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VO<sub>2</sub>máx sobre cinta ergométrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de Astrand sobre cicloergómetro</li> <li>• Carrera de 1 milla</li> <li>• Prueba del escalón</li> </ul>
Composición corporal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densitometría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pliegues cutáneos</li> <li>• Mediciones de perímetros</li> </ul>

Tabla 1: Comparación de pruebas estándares y de predicción para la evaluación de la misma capacidad física (Obtenido de George et al. (1994))

Se puede desarrollar una prueba de predicción que estime una variable a evaluar en base a una prueba estándar. Para validar el test creado, es necesario comparar sus resultados con una prueba estándar que mida la misma variable para comprobar si existe una correlación entre los dos

resultados (George et al., 1996). Esto es lo que Bachle & Earle (2007) denominan validez de criterio concurrente.

#### 1.6.7. Capítulo 7: Protocolos de las pruebas de predicción que se estudiarán

##### 1.6.7.1. Protocolo Test Palazzi

Protocolo obtenido de Palazzi (s/f: p.14):

“Se planteará una forma práctica de medir la potencia muscular, que está al alcance de cualquier entrenador que posea un cronómetro, una cinta para medir de un metro, una balanza y una calculadora.

Se pesará al atleta el día del test con una balanza común en kgrs.

La distancia recorrida será siempre vertical. Se medirá sólo el primer día de testeo en metros con una cinta métrica común.

Como los movimientos se ejecutarán a una velocidad elevada, mediremos el tiempo de 8 repeticiones completas para disminuir los errores. Dado que sólo nos interesa el tiempo de ascenso del peso, dicho tiempo debe dividirse por 16, con lo que obtendremos un tiempo estimativo promedio indicador del ascenso, considerando al tiempo igual al de descenso. Esta cantidad de 8 es un número arbitrario, elegido como una solución de compromiso, ya que, a mayor cantidad de repeticiones, el promedio es más fiable, pero el deportista comienza a sufrir el cansancio.

Para calcular la potencia en cada test, aplicaremos a las mediciones obtenidas la siguiente ecuación:

$$P = \frac{\text{peso involucrado} \cdot 9,8 \cdot \text{distancia recorrida}}{\text{tiempo empleado}}$$

Donde  $P$  será la potencia obtenida en Watts. El *peso involucrado* es el peso movido en el ejercicio (fuerza actuante). Este puede ser un porcentaje del peso corporal, o el peso completo de una barra con pesas. Se mide en kilogramos, y al multiplicarlo por 9,8 lo convertimos en Newtons. La *distancia recorrida* es la longitud cubierta por un solo movimiento de ascenso del peso. Se mide en

metros. El *tiempo empleado* es el tiempo que dura un ascenso (no olvidar efectuar la división mencionada. Se mide en segundos.

Los test deberán tomarse 3 veces cada uno y se elegirá el mejor tiempo obtenido. Deberá tenerse especial cuidado en efectuar las mediciones en la misma etapa del entrenamiento diario, por ejemplo, luego de la entrada en calor. Se debe indicar al atleta que el objetivo de los test es el de realizar el movimiento completo a la máxima velocidad posible”.

En particular, con respecto al test en Press plano, Palazzi (s/f: p.16) aclara:

“Test para medir potencia muscular en el grupo de los pectorales.

Se realiza como un press de banca común. El peso a considerar es el peso total de la barra y la distancia recorrida es la comprendida entre el punto más bajo y el más alto alcanzado por la barra”.

#### 1.6.7.2. Protocolo Test W5”

El protocolo del Test W5” se encuentra detallado en Tous (1999). Para el mismo, únicamente se necesita un equipamiento básico de pesas, un cronómetro y una cinta métrica.

“Se calculará la velocidad media multiplicando el número de repeticiones que somos capaces de realizar por el desplazamiento total en cada repetición y dividiendo este producto por el bloque de tiempo que escojamos. Dicho bloque se recomienda restringirlo a 5 segundos, ya que en menos tiempo influiría mucho el tiempo de reacción ya sea del ejecutante o del cronometrador, y en un tiempo mayor la velocidad de ejecución en las últimas repeticiones distaría mucho de las primeras a causa de la fatiga, encontrándose una gran desviación típica. Lógicamente este test presenta una gran limitación a la hora de valorar la velocidad para cargas superiores al 85% de 1 RM (Repetición máxima) (5RM), de ahí que sea más interesante para los deportes de equipo en cuyo entorno fue creado.

Como caso práctico pongamos como ejemplo el ejercicio del Press de banca. Lo primero que deberíamos realizar es la medición

del desplazamiento de la barra con una cinta métrica, desde un lugar a escoger en el esternón hasta la finalización del levantamiento, que puede ser la extensión completa de brazos. Es importante medir el recorrido que suele realizar el sujeto sin imponerle uno en concreto, a no ser que queramos comparar sus datos con los de otro sujeto, para lo cual habrá que estandarizarlo. Esta distancia medida se multiplica por dos y de esta manera se obtiene el desplazamiento de la barra en una repetición completa con su fase excéntrica y concéntrica.

Una vez obtenido el desplazamiento, pediremos al sujeto que realice tantas repeticiones como le sea posible en un tiempo de 5 segundos controlado por nosotros por medio de un cronómetro que se accionará una vez se empieza a movilizar la barra.

Con los datos que disponemos y la carga levantada, se puede calcular además el trabajo mecánico, mediante la siguiente operación:

$$\text{Trabajo mecánico} = m \cdot g \cdot h$$

donde  $m$  es la carga levantada en kilogramos,  $g$  es la fuerza de la gravedad en metros sobre segundos cuadrados ( $m/s^2$ ) y  $h$  es la distancia recorrida en metros.

El valor obtenido multiplicado por cinco nos daría el trabajo mecánico realizado en la serie completa. Al tener el valor del trabajo mecánico podemos calcular la potencia media durante las cinco repeticiones empleando la siguiente operación:

$$\text{Potencia media} = \frac{\Delta W}{\Delta t}$$

donde  $\Delta W$  es el diferencial de trabajo, y  $\Delta t$  es igual a 5 segundos” (Tous, 1999:p.156).

### 1.6.7.3. Comparación entre TestW5” y Test Palazzi

En la Tabla 2 se muestra un cuadro comparativo entre los dos protocolos presentados anteriormente con el objetivo de presentar de manera más clara las diferencias entre ambos test.

Aspecto	Test de Palazzi	Test W5"
Variable	Tiempo en segundos.	Cantidad de repeticiones.
Tipo de variable	Decimal.	No hace referencia. Se asume numero entero.
Procedimiento	Tiempo que se tarda en realizar 8 repeticiones completas.	Cantidad de repeticiones que se realizan en 5 segundos.
Ecuación utilizada	$P = \frac{m \cdot a \cdot d}{ta}$ <p>m = peso movilizado (kg)  a = aceleración de la gravedad = 9,8 m/s<sup>2</sup>  d = distancia recorrida en el ascenso (m)  ta = tiempo de un ascenso (seg) = tiempo total empleado / 16</p>	$P = \frac{m \cdot a \cdot d \cdot 2 \cdot rep}{t}$ <p>m = peso movilizado (kg)  a = aceleración de la gravedad = 9,8 m/s<sup>2</sup>  d * 2 = distancia recorrida en una repetición completa (m)  rep = número de repeticiones en 5 segundos  t = tiempo = 5 seg</p>
Peso utilizado	No hace referencias.	Recomienda un peso menor al 85% de 1 RM
Cantidad de tomas	El test se debe realizar 3 veces. Se elige el mejor tiempo obtenido.	No hace referencias.
Materiales	Cronómetro, cinta para medir un metro, una balanza y una calculadora.	Pesas, un cronómetro y una cinta métrica.
Distancia a medir	Distancia comprendida entre el punto más bajo y más alto del recorrido.	Desde un lugar a escoger del esternón hasta la finalización del levantamiento, que puede ser la extensión completa de brazos. No hay que imponerle un recorrido en concreto, salvo que se lo quiera comparar con otros sujetos.
Peso a medir	Peso de la barra.	Carga levantada.

Tabla 2: Comparación entre Test Palazzi y Test W5"

### 1.7. Hipótesis

- Tanto el Test Palazzi como el Test W5" cuentan con un grado de validez substancial y suficiente como para ser empleado en contextos de campo.

## **1.8. Objetivos**

Objetivo general:

- Establecer la validez concurrente de los tests de predicción Palazzi y W5” para estimar la potencia muscular en miembros superiores.

Objetivos específicos:

- Aplicar el Test Palazzi, el Test W5” y el encoder a una muestra homogénea de sujetos.
- Comparar los resultados obtenidos de cada test con el resultado obtenido con el encoder.
- Analizar los resultados de tiempo y distancia de cada test.

## **2. Segunda Parte: Materiales y Método**

### **2.1. Tipo de diseño**

Como todo trabajo de investigación, corresponde clasificar a éste dentro de los tipos de diseños posibles. Como existen distintos tipos de criterios a la hora de clasificar, nos vamos a basar el propuesto por la Mg. Valeria Gómez en su cátedra de metodología de la investigación.

Si tenemos en cuenta el tiempo, podemos decir, que nuestro trabajo es un trabajo sincrónico, ya que realizamos un corte sagital del problema analizándolo en un momento dado. Tomamos distintos sujetos a los que evaluamos de acuerdo al protocolo propuesto un solo día, por lo que este trabajo no requiere estudiar variables a lo largo del tiempo. Una vez finalizada la evaluación de los sujetos, y realizado el tratamiento de datos arribamos a una conclusión que nos permite dar por terminado nuestro trabajo.

Con respecto al tipo de búsqueda de conocimiento que realizamos, podemos decir que es una investigación aplicada, ya que nuestra investigación busca un fin en concreto y de aplicación inmediata al campo de trabajo. Para poder lograr este fin, hay que ir al campo con el objeto de evaluar a los deportistas.

Como aclaramos en el párrafo anterior, el contexto del dato es de campo, pues hay un trabajo de recolección empírica de los datos.

Por último, y no por eso menos relevante, es qué tipo de conocimiento buscamos alcanzar con la investigación. Luego de una sustanciosa discusión con nuestro tutor de tesis, podemos afirmar que se trata de un trabajo correlacional, donde el objetivo es poder correlacionar dos test de predicción con un test estándar. Como test de predicción tomamos al Test Palazzi y al Test W5". Buscamos encontrar si existe una relación entre estos dos test y el encoder. El encoder es un instrumento de alta precisión que se usa para medir potencia. Justamente por este trabajo de comparación que hacemos entre un instrumento de medición válido, y otro que aún no sabemos si lo es, es que llamamos a nuestra investigación como un trabajo de investigación correlacional.

## **2.2. Fuentes de datos**

Se trabajó con una fuente de datos primaria al aplicar el protocolo de nuestro diseño a distintos sujetos, y generar de esta forma nuestros propios datos (Samaja, 2004).

Con respecto a la calidad de la fuente de datos, decidimos desarrollar un protocolo en el que se evalúe al mismo tiempo el Test de Palazzi, el Test W5” y la medición con el encoder. De esta forma, nos aseguramos que efectivamente se estuviera midiendo la misma ejecución y por lo tanto la misma potencia. Si hubiéramos decidido comparar una ejecución evaluada con el Test de Palazzi con una ejecución subsiguiente evaluada con el encoder, hubiéramos estado midiendo potencias diferentes, impidiéndonos así saber si los tests estimaban de forma correcta la potencia.

En relación a la riqueza de los datos aportados por la fuente de investigación, creemos que son datos ricos en información; ya que podemos obtener no solo la estimación de la potencia, sino que a través de la comparación de los valores adquiridos para tiempo y distancia se puede presumir una posible fuente de error dentro de los tests. De esta forma, es posible pensar futuras investigaciones que propongan factores de corrección para disminuir el error de las pruebas, en caso que existiera.

Si hablamos de la cobertura de los datos, podemos aclarar que la cobertura que otorga es mínima, debido a que aporta información de un individuo por vez. Si bien este no es un punto a favor de esta fuente de información, creemos que no se podría haber hecho de otra forma sin perjudicar a la calidad de los datos.

La fuente de datos elegida nos proporciona una oportunidad de información que se encuentra dentro de los plazos previstos para la investigación debido a que la muestra elegida no es grande. Si nos hubiéramos decidido por extender la muestra, esto hubiera retrasado los plazos del proceso de recolección de datos. Por lo tanto, decidimos mantenernos con una  $n = 20$ .

Pensándolo desde un punto de vista económico, lo más costoso de la fuente de datos es el encoder. Este aparato es un instrumento de alto costo. Esto se pudo solucionar gracias a la colaboración del “LAyAF”, Laboratorio de Actividad y Aptitud Física Lic. Pedro Giorno, que desarrolla sus actividades en el Instituto Superior de Educación Física “Federico W. Dickens”. Este

laboratorio nos facilita, además de las instalaciones, el encoder; lo que nos permitirá la recolección de datos, por lo que fue factible de realizarse esta investigación. El “Instituto Federico W. Dickens”, nos presta su salón de musculación donde podremos realizar nuestras evaluaciones. Una vez sorteados estos inconvenientes, lo que imaginamos será más costoso de este tipo de fuente de datos será el tiempo invertido por los evaluadores, pues cada evaluación lleva aproximadamente 45 minutos.

Se seleccionó el encoder como instrumento de medición ya que es lo más viable por su precisión en el momento de la medición. El encoder mide con precisión elevada lo que estos tests buscan estimar.

### **2.3. Instrumentos de recolección de datos**

A lo largo de la investigación se usaron varios instrumentos para construir los datos. A continuación, se describen estos instrumentos.

#### **2.3.1. Encoder**

El instrumento de comparación que se utilizará como prueba estándar para este estudio es el encoder. Éste es un instrumento de medición que mide tiempo y distancia. Es básicamente un dinamómetro que se utiliza para hacer una medición directa del espacio recorrido y el tiempo de movimiento de una carga externa conocida (Sanchis Sans, 2015). Con estos dos datos y en tiempo real, el software del aparato realiza los cálculos para estimar los principales parámetros biomecánicos de un ejercicio: potencia, fuerza, velocidad y aceleración de cada repetición entre otras variables.

El encoder cuenta con un cable inextensible que se engancha en el peso a mover. De esta forma, cuando el peso se mueve tira del cable haciendo que éste se mueva detectando e informado la posición de esa carga y el tiempo en el que esto ocurre. Con estos dos datos calcula las otras variables.

Una de las desventajas de este instrumento es que no puede medir la trayectoria del movimiento. Al medir solamente cuánto se estiró el cable, no se puede saber si el recorrido no fue lineal. El encoder, por lo tanto, sólo mide movimientos rectilíneos. Si el movimiento no fue lineal aumentará el error de medición (Sanchis Sans, 2005).

El encoder que se utilizó es el Real Speed de la marca WinLaborat. El largo del cable es de 3,5m. Mide con una precisión de 0,02 s, y tiene una frecuencia de 1000Hz, es decir que sensa cada 1ms.

El encoder arroja, como mencionamos anteriormente, valores de un gran número de variables. Las que nosotros utilizaremos en este trabajo son: potencia media, distancia y tiempo tanto concéntrico como excéntrico. Brinda los datos de estos cuatro parámetros para cada repetición realizada, diferenciando la parte concéntrica de la parte excéntrica del ejercicio. Entonces, si se quiere tomar el tiempo que tarda un evaluado en realizar una repetición se debe sumar el tiempo que le llevó realizar la parte concéntrica y excéntrica del mismo.

Con estos valores luego se realiza el tratamiento de los datos. Para el caso del tiempo y la distancia se realiza un promedio de ambos valores (concéntrico y excéntrico). Para el caso de la potencia, se realiza otro procedimiento que se explicará en el apartado 2.6.

### 2.3.2. Test de 1RM de Brzycki

El test de estimación de 1RM (una repetición máxima) desarrollado por Brzycki (1993), es un test que predice fuerza en una repetición máxima a través de la ejecución de varias repeticiones hasta la fatiga.

Este test se basa en que existe una relación directa entre las repeticiones hasta la fatiga y el porcentaje de la carga máxima movida en una repetición máxima: a medida que el porcentaje del peso movido en 1RM aumenta, el número de repeticiones realizados hasta la fatiga disminuye de forma casi lineal (Brzycki, 1993).

Basándonos en do Nascimento et al. (2007), podemos afirmar que existe un alto coeficiente de correlación entre el valor medio de la medición de 1RM y el test de Brzycki para el test de Press Plano en adultos sedentarios o moderadamente activos, que es justamente la población que tomaremos para nuestra investigación.

Conociendo esta relación, se prefirió utilizar el test de Brzycki y estimar el valor para 1 RM en lugar de medirlo directamente. De esta forma, el test es más seguro ya que se trabaja con cargas submáximas en lugar de cargas máximas; Además, es posible realizar este test a personas que no se

encuentren tan entrenadas como para realizar un test de 1RM. (Brzycki,1993). También se reduce en gran medida el tiempo empleado para la determinación de 1RM.

Este test lo utilizamos para determinar la carga óptima con la que el evaluado debería ejecutar la prueba. Ver 2.3.8.

### 2.3.3. Test Palazzi

El desarrollo de este test se puede leer en el apartado 1.6.7.1.

### 2.3.4. Test W5"

El desarrollo de este test se puede leer en el apartado 1.6.7.2.

Ambos test, tanto el de Palazzi como el W5", se eligieron por ser los dos test de predicción que encontramos en la bibliografía que estiman potencia muscular.

### 2.3.5. Cronómetro

Se utilizaron dos cronómetros de marca Galileo. Este instrumento puede medir fracciones de tiempo de 1/100 segundos. Considerando que uno de los test requiere medir 5 segundos, y que el otro depende de la velocidad de ejecución del test, pero que será un valor aproximado de entre 6 y 8 segundos, tener una precisión de 1/100 segundos es un valor de incertidumbre totalmente aceptable. Es más probable que el error en la medición del tiempo sea a causa de la manipulación humana que de la incertidumbre que da el instrumento.

Como ninguno de los dos test aclara cuál es la precisión del cronómetro a utilizar, creemos que este instrumento es adecuado.

### 2.3.6. Cinta métrica

Se utilizó una cinta métrica metálica, de la marca 3M. La cinta métrica mide un máximo de 3,05 m con un paso de 0,001m. El uso de la cinta métrica se da para medir la distancia entre el esternón del sujeto y la barra cuando se encuentra en la posición inicial de los test. Si bien, el instrumento puede medir 0,001m tomamos como diferencia mínima entre valores 0,005m porque esta medición se realiza mientras el sujeto realiza fuerza para sostener la barra con

los brazos extendidos por sobre sus hombros lo que hace que la barra no se quede estática dificultando la medición.

#### 2.3.7. Sujetos evaluados

Se midieron 21 sujetos de sexo masculino, aparentemente sanos y con una experiencia previa mínima de seis meses en el entrenamiento de técnicas de musculación. La edad media y desvío estándar del grupo fue de  $27 \pm 5$  años, el índice de masa corporal fue de  $25,18 \pm 2,76$  kg/m<sup>2</sup>.

#### 2.3.8. Procedimiento utilizado

Con el objetivo de estandarizar el proceso de medición, se realizó un procedimiento detallado que debía completarse con cada evaluación. Este proceso completo dura aproximadamente 45 minutos, y permite evaluar de forma simultánea a 3 sujetos. Por su brevedad resulta atractivo para los voluntarios. Asimismo, es práctico para los evaluadores por dos motivos principales: se puede evaluar a 3 sujetos al mismo tiempo; y no es necesario que los sujetos vuelvan para una segunda evaluación otro día debido a la forma en la que fue diseñado el procedimiento de medición, evitando así perder tiempo en mediciones no útiles por la ausencia del evaluado la segunda sesión.

El diseño de este procedimiento se pensó buscando optimizar tiempos para el evaluador sin perder precisión en la medición. Surgieron varios aspectos a resolver. Entre otros podemos encontrar los siguientes interrogantes:

- ¿Cómo se podía implementar una evaluación para medir test diferentes?
- ¿En qué aspectos coincidían ambos test?
- ¿Se podían evaluar al mismo tiempo?
- ¿Cuántas repeticiones como máximo se medían en el Test W5”?
- ¿Cuánto tiempo les llevaba a los sujetos más lentos realizar 8 repeticiones como indica el Test Palazzi?
- ¿Qué peso se usaba para la evaluación?
- ¿Cuántas veces se tomaba cada test?

- ¿Cuánto tiempo de descanso correspondía entre cada serie de Press plano?
- ¿Cuántas series se podían hacer en una sesión sin que la fatiga influya en el resultado?

Cada pregunta formulada, generaba un desafío. Se recurrió a la bibliografía específica y a consultas con expertos para poder determinar la mejor forma de medir.

La primera cuestión a resolver fue cuáles eran las similitudes entre ambos tests y cómo estas semejanzas permitían realizar en una sola toma ambos tests. Con respecto al encoder, al ser un instrumento de medición que se puede setear para medir lo que el evaluador quiere, no presentaba mayores inconvenientes. Si bien ambos tests evalúan potencia en miembros superiores, lo hacen tomando variables distintas, uno mide el tiempo y el otro, cantidad de repeticiones. Entonces, en los aspectos en los que sí coincidían eran: el movimiento realizado, la forma de ejecución del movimiento (a máxima velocidad), y el momento de inicio, ambos comienzan con la orden del profesor. Por lo tanto, teniendo 3 evaluadores para cada toma se podría sortear la diferencia. Un evaluador se abocará a la utilización del encoder, será el que dará la orden de comienzo al evaluado y a los otros dos evaluadores. El segundo evaluador será el encargado de medir Palazzi, con lo cual iniciará el cronómetro cuando lo indique el primer evaluador y lo detendrá cuando el evaluado haya completado las 8 repeticiones completas. Por último, el tercer evaluador medirá W5". Para esto se seteará el cronómetro en temporizador en 5". Iniciará la cuenta regresiva cuando el primer evaluador de la orden, y finalizará la cuenta cuando suene la alarma del cronómetro. Con el fin de que el sonido de la alarma no intervenga en el proceso de medición, esta debía tener un sonido moderado.

Resuelta la primera cuestión, surgen nuevos interrogantes. ¿Cuántas repeticiones debía realizar el evaluado para completar los 5"? ¿Cuánto tiempo tardaba en realizar 8 repeticiones? Para estos interrogantes se tuvo que medir a varios sujetos y obtener una respuesta empírica. Los resultados obtenidos indicaron que los sujetos más lentos realizaban hasta 7 repeticiones en 5 segundos. Esto nos indicó que el test más largo era el Test Palazzi. De esta forma, pidiéndole al sujeto que realizara 8 repeticiones a la máxima velocidad

posible nos asegurábamos que hubiera superado los 5”, es decir, que había completado el Test W5”.

Con respecto al peso utilizado para la evaluación, los test no recomiendan un peso específico, con lo cual se abría el interrogante de qué peso era el más apropiado. Para esto consultamos con el Dr. en física Carlos Perazzo. Él nos informó que cuando se utiliza un instrumento de medición conviene siempre medir a fondo de escala para disminuir el error de la medición. Es decir, nos conviene medir cuando la potencia es máxima.

Basándonos en González Badillo & Ribas Serna (2002), sabemos que la potencia máxima se obtiene con distintos valores de 1RM dependiendo de qué ejercicio se elija. En el caso nuestro, al ser Press Plano, la potencia máxima se obtiene al 40% de 1RM. Por lo tanto, decidimos utilizar este peso. El problema era, ahora, poder definir el RM de los sujetos de una forma que fuera rápida y válida. Para esto, nos basamos en el Test de 1RM de Brzycki. Ver 2.4.2.

Una vez elegido el protocolo para la estimación de 1RM, quedaba definir cuántas veces se iba a medir cada test, y que toma elegir. En el caso de Palazzi era más sencilla esta decisión porque el test consiste en 3 tomas y en elegir la mejor. En el caso de W5” no hace ninguna aclaración. Entonces tomamos una decisión, se evaluarían 2 tomas y para ambos tests se elegiría el mejor resultado. En el caso de Palazzi, era la que haya registrado un menor tiempo, y en el caso de W5”, mayor cantidad de repeticiones. Se decidieron 2 tomas y no 3, para no cansar en demasía al evaluado; y 2 tomas en lugar de 1, para permitirle al evaluado que conozca el test y tenga la posibilidad de mejorar su desempeño.

En este punto, nos preguntamos si correspondía la cantidad de series realizadas en una sesión de evaluación y los tiempos de descanso. Llegamos a la conclusión que lo que buscamos es estimar la potencia de un sujeto, y corroborar si esta estimación se aproxima a la medición de la potencia. Como ambos se evalúan al mismo tiempo y sobre el mismo sujeto, el estado en el que se encuentra el mismo afectará por igual a ambas mediciones. Por lo tanto, consideramos que el procedimiento era correcto.

Una vez resueltos estos aspectos, el procedimiento de medición quedó de la siguiente forma:

## **Procedimiento de medición**

El protocolo de evaluación consta de dos partes a realizarse el mismo día. En la primera parte se estimará 1RM de Press plano y se medirá el peso y la talla del sujeto, y en la segunda parte se procederá a administrar los tests de Palazzi y W5” simultáneamente.

Se requieren 3 evaluadores, uno dedicado a utilizar el software del encoder, uno abocado al Test Palazzi y el tercero al Test W5”.

Se realizarán los tests de Palazzi y W5” con un peso del 40% de 1RM. Se realizarán dos intentos, y se tomará en cuenta el mejor.

### **MATERIALES:**

- ✓ cinta métrica
- ✓ balanza
- ✓ tallímetro
- ✓ banco plano
- ✓ barra olímpica
- ✓ discos de pesos
- ✓ planilla
- ✓ encoder y computadora con el software necesario
- ✓ 2 cronómetros: 1 seteado en modo cronómetro y el otro en temporizador en 5”.

### **PREPARACIÓN:**

- 1- Completar en la planilla: Nombre, edad, sexo.
- 2- Medir peso y talla.
- 3- Entrada en calor general: 5´ trote + movilidad articular.
- 4- Entrada en calor específica: 15 repeticiones de Press plano con el 50% de la carga que se considere que se va a usar en la estimación de 1RM.
- 5- Descanso de 2´ manteniendo la temperatura de la articulación con movilidad articular.

### **PARTE 1:**

- 6- Realizar 10 repeticiones agregando 10kg.
- 7- Descansar 2´.

- 8- Realizar 7 repeticiones agregando 5 a 10kg.
- 9- Descansar 2´.
- 10- Agregar un peso que le permita al evaluado realizar sólo entre 4 y 10 repeticiones máximas.
- 11- Registrar la cantidad de repeticiones y el peso utilizado. Introducirlos en la fórmula de Brzycki, y calcular el 40% de 1RM.
- 12- Descanso 15´.

## PARTE 2:

- 13- El evaluado se coloca en posición inicial con la barra sostenida por encima de su pecho. Las manos toman la barra libremente procurando que el agarre no sea extremadamente abierto o cerrado; y los codos se encuentran extendidos. La cabeza, la espalda y los gluteos se encuentran completamente apoyadas en el banco y, pies apoyados en el suelo o en el banco, como le sea más cómodo al ejecutante. A la orden, el sujeto debe bajar la barra al pecho manteniéndola en todo momento horizontal al suelo y volver a subirla hasta la posición inicial que es con extensión completa de los codos. Ese movimiento completo es considerado una repetición. Se debe repetir el movimiento hasta cumplir 10 repeticiones en el menor tiempo posible.
- 14- Antes de iniciar el test se mide con una cinta métrica la distancia, en metros, desde la parte inferior de la barra ubicada en la posición inicial hasta el pecho del ejecutante. Se utiliza el mismo valor medido para el Test Palazzi y W5". Se registra en la planilla.
- 15- Realizar 8 repeticiones con 40% de 1RM lo más rápido posible. El evaluador que maneja la computadora es el encargado de dar la orden de cuando comenzar el test. Los dos evaluadores que tienen el cronometro apretan el botón de inicio cuando escuchan la orden. El evaluador encargado de W5" tiene seteado su cronometro en cuenta regresiva en 5" y cuenta la cantidad de repeticiones realizadas hasta que suene la chicharra. El sonido de la chicharra no debe ser muy fuerte, evitando así que el evaluado lo escuche y disminuya la velocidad de ejecución. Se registrará un número entero de cantidad de repeticiones. Sino llegó a completar se tomará el valor más cercano a las

completadas. El evaluador de Palazzi mira al ejecutante, y detiene el cronometro cuando éste completó las 8 primeras repeticiones.

16- Descanso 3´.

17- Repetir nuevamente paso 15.

18- Una vez realizados ambos intentos se vuelcan los datos en la siguiente planilla.

### **Planilla Test Palazzi – W5”**

Fecha:

Nombre:

¿Tiene un mínimo de 6 meses de entrenamiento en sala de musculación?: Si

No

Edad:

Sexo:

Talla:

Peso:

Distancia recorrida con la barra:

Peso usado para estimar 1RM (Paso 11):

Repeticiones realizadas (Paso 11):

40% de 1RM\*:

\*Fórmula a utilizar:

$$(0.4 * \text{Peso usado}) / [1.0278 - (0.02778 * \text{Repeticiones realizadas})]$$

	Toma 1	Toma 2	
W5”			Cantidad de repeticiones
Palazzi			Tiempo en segundos

## 2.4. Plan de actividades en contexto

El trabajo se llevó a cabo en una combinación de dos contextos, en un entorno de laboratorio y en un contexto de terreno. Las mediciones de peso y talla se realizaron en el laboratorio, junto con la instancia de completar los datos de la persona en la planilla (Pasos 1 a 3). Luego se pasó al terreno donde se llevaron a cabo la entrada en calor y la realización de los Test de Palazzi y Test W5” (Paso 4 a 19).

El trabajo fue realizado en las instalaciones del Instituto Superior de Educación Física N°2 Federico W. Dickens, con sede en Av. Cuarapaligüe 1150, CABA.

Los investigadores adoptaron una posición interactiva, ya que eran los encargados de dirigir el proceso de medición, siguiendo el procedimiento desarrollado para la ocasión. Ver 2.4.

<b>Actividad</b>	<b>Fecha</b>
Entrevista con directivos del ISEF N°2 para solicitar autorización para poder realizar las evaluaciones en sus instalaciones.	1 de Agosto de 2016
Publicación de posters solicitando voluntarios para el experimento.	23 de Agosto de 2016
Entrevista con la encargada del salón de musculación para coordinar horarios libres en los que poder usar el salón.	15 de Septiembre de 2016
Comunicación con cada voluntario para acordar fecha y horario de evaluación.	Del 15 de Septiembre al 10 de Octubre de 2016
Realización de las veintitrés evaluaciones programadas.	Del 12 al 19 de Octubre de 2016

Tabla 2: Actividades en contexto

## 2.5. Universo y muestra

La muestra que se tomó es un tipo de muestra intencional, ya que de la bibliografía específica se seleccionaron dos test que estimaran de forma predictiva la potencia de miembros superiores a través de la realización del

ejercicio de musculación Press de banca. Si bien ambos test indican cómo estimar la potencia en varios ejercicios de musculación, los dos hacen referencia a aplicarlos en Press de banca, y ambos ejemplifican como hacerlo.

Consideramos adecuada la comparación de estos dos test ya que, usando el mismo sustento matemático, aplican dos formas de medir diferentes. Con lo cual, el cotejo entre ambos se hace más rico. Además, son dos tests de alta practicidad que pueden predecir una capacidad física relevante para una cantidad importante de deportes y que no cuenta con una amplia gama de test de predicción validados.

Decidimos realizar este trabajo con sujetos jóvenes y medianamente entrenados. Tanto el Test Palazzi como el Test W5” están pensados para realizarse en un contexto de entrenamiento, por lo que consideramos conveniente validarlos con un grupo de sujetos de similares características. Si bien ninguno de los dos hace una clara referencia a los sujetos a los que debe aplicarse el test, ambos están descritos como buenos indicadores de entrenamiento. Asimismo, nos apoyamos también en la validación del test de Bryzcki para Press plano realizada por do Nascimento (2007), que fue realizada en sujetos sedentarios o medianamente entrenados con una media de 22 años de edad.

## **2.6. Plan de tratamiento y análisis de los datos**

Las variables seleccionadas del encoder fueron:

- potencia media concéntrica (en watts)
- potencia media concéntrica/excéntrica (en watts)
- distancia (en metros)
- tiempo (en segundos)

Para cada una de las variables se obtiene un valor por cada repetición. Por lo tanto, lo que realizamos es un promedio de todos los valores según correspondía. En el caso del Test Palazzi, se tomaron los valores de las ocho primeras repeticiones, en el caso del Test W5” se sumaron los datos de las repeticiones que correspondieran dependiendo de cuántas haya realizado el evaluado en los primeros 5”.

La diferencia entre las dos potencias obtenidas es que una considera la potencia media obtenida en la fase concéntrica del ejercicio, y la otra considera la potencia media en todo el recorrido, es decir la fase concéntrica y excéntrica.

Una vez que se suman todos los valores, se lo divide por el doble de la cantidad de repeticiones realizadas para obtener el promedio de lo que se realiza en un ascenso. Se divide por el doble de la cantidad de repeticiones porque se considera que cada repetición tiene dos movimientos, uno de ascenso y otro de descenso. En el caso de la potencia concéntrica, se lo divide por el número realizado de repeticiones, ya que esta variable sólo considera la potencia realizada en el ascenso. En todos los casos, las variables analizadas fueron cuantitativas continuas.

Ambos test dan un valor de potencia media para el ascenso de una repetición ya que ambos test dividen su resultado por el doble de la cantidad de repeticiones realizadas. Por esta razón se compara el resultado de la potencia obtenida en cada test con dos de las variables que arroja el encoder: potencia media concéntrica y potencia media concéntrica-excéntrica, para saber con cuál de estas dos variables tienen más correlación.

Si bien la medición de la distancia y el tiempo no son resultados que arroje el test, son variables a través de las que se obtiene el resultado de la potencia. Por ende, también nos interesó comparar la estimación de estos valores.

Para establecer el grado de validez se realizará una correlación entre el test estándar y los tests de predicción y de este modo se medirá la concordancia entre ellos. Siguiendo a Mandeville (2009), el coeficiente de correlación intraclase (CCI) fue aceptado como el índice de concordancia de las observaciones por diferentes observadores e instrumentos. Según Meyer (1992), es un parámetro significativo que mide el grado de asociación entre dos variables.

El CCI se utiliza generalmente en ensayos clínicos donde se evalúa con observadores e instrumentos fijos y pacientes aleatorios (Mandeville, 2009). El sustento matemático de este coeficiente viene dado por el análisis de las varianzas, que es una medida de cuánto se aleja la distribución respecto del valor esperado, en otras palabras, es una medida de dispersión de la muestra.

Este índice cuenta con el siguiente sistema de categorías:

- 0 Pobre
- 0.01 – 0.20 Leve
- 0.21 – 0.40 Regular
- 0.41 – 0.69 Moderado
- 0.61 – 0.80 Substancial
- 0.81 – 1.00 Casi perfecto

Se correlacionarán las variables del encoder con las de los tests de predicción a través del coeficiente de correlación intraclase. Debido a que, lo que buscamos evaluar en este trabajo es si existe correlación entre lo que se estima con dos test, y lo que realmente vale midiéndolo con el encoder. En este caso, será aleatorio la muestra de sujetos, mientras que tanto los tests como el instrumento de medición se mantendrán constantes. Justamente por esto, este coeficiente es el más adecuado.

Asimismo, preferimos este test estadístico al coeficiente de correlación de Pearson ya que lo que se busca es la coincidencia exacta de los valores de ambos tests (Mandeville, 2005).

Se realizará un gráfico de dispersión para cada variable en ambos tests. Los datos se trataron en el sentido de las unidades de análisis.

### 3. Tercera Parte: Análisis y conclusiones

#### 3.1. Exposición de resultados

Se analizaron varios aspectos para cada test: correlación entre el test y el encoder para la medición de potencia, de tiempo y de distancia.

Primero analizaremos todas las variables del Test Palazzi vs el encoder, luego repetiremos el proceso para el Test W5”.

En la Figura 2 se puede observar el gráfico obtenido tras haber comparado el valor de potencia que arrojó el Test Palazzi con la potencia media concéntrica obtenido con el encoder. El CCI arrojó un valor de 0,751, es decir, una correlación substancial.

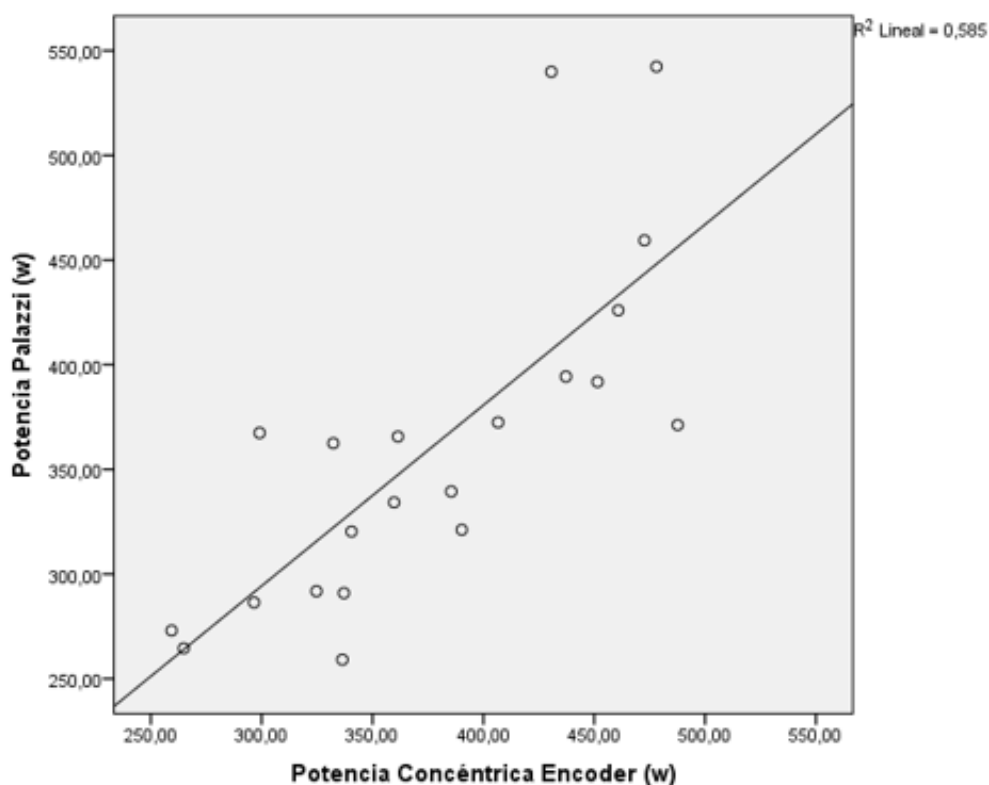


Figura 2: Potencia concéntrica obtenida con encoder vs. Potencia manual obtenida con el Test Palazzi

En la Figura 3 podemos observar el gráfico obtenido luego de comparar el valor de potencia obtenido con el Test Palazzi y la potencia media concéntrica/excéntrica del encoder. El CCI da un valor más alto que el anterior, de 0,798, una correlación substancial.

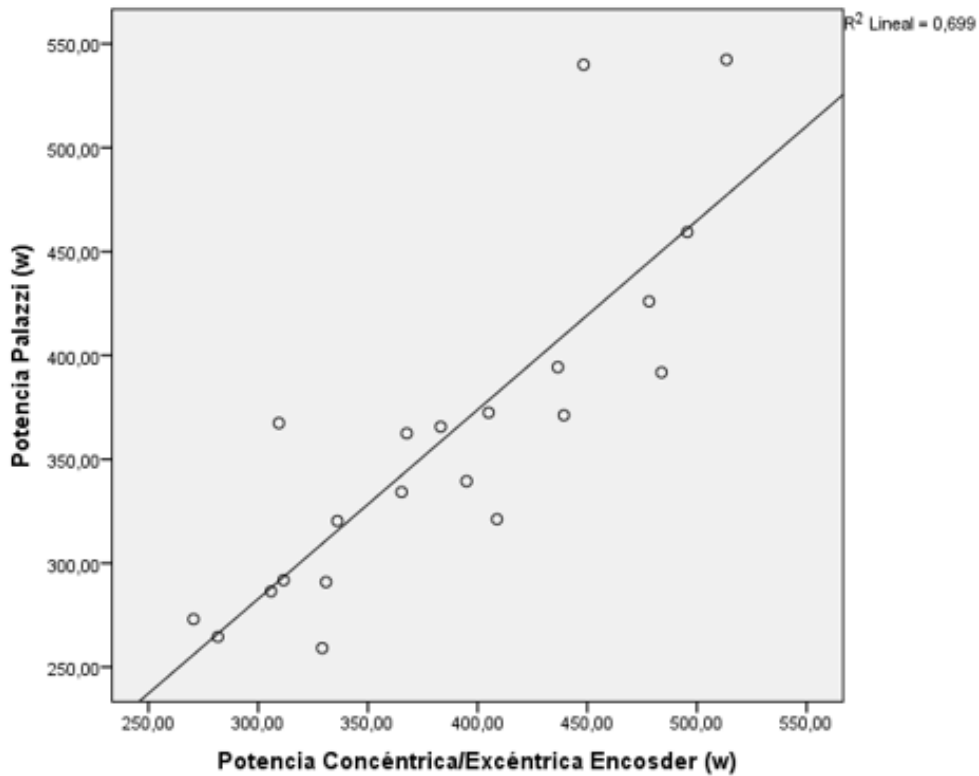


Figura 3: Potencia media concéntrica/excéntrica obtenida con encoder vs. Potencia manual obtenida con el Test Palazzi

Como se observa, el Test Palazzi correlaciona mejor con la potencia media concéntrica/excéntrica que con la potencia media concéntrica del encoder.

En la Figura 4 se puede ver la relación entre el tiempo medio para un ascenso medido manualmente y el tiempo medio para un ascenso obtenido con el encoder. El CCI es de 0,624, nuevamente una correlación substancial.

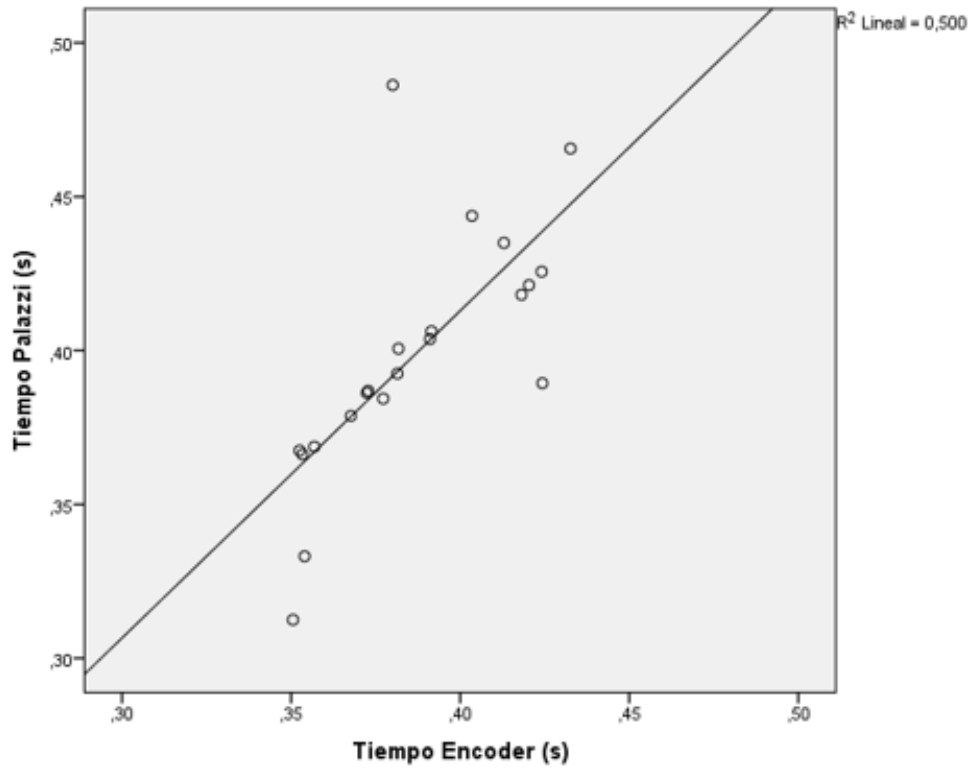


Figura 4:Tiempo medio obtenido para un ascenso con el encoder vs tiempo medio para un ascenso medido manualmente para el Test Palazzi

En la Figura 5, se grafica la relación entre la distancia medida manualmente y la distancia promedio recorrida en un ascenso medida con el encoder. El CCI obtenido es de 0,214, una correlación regular.

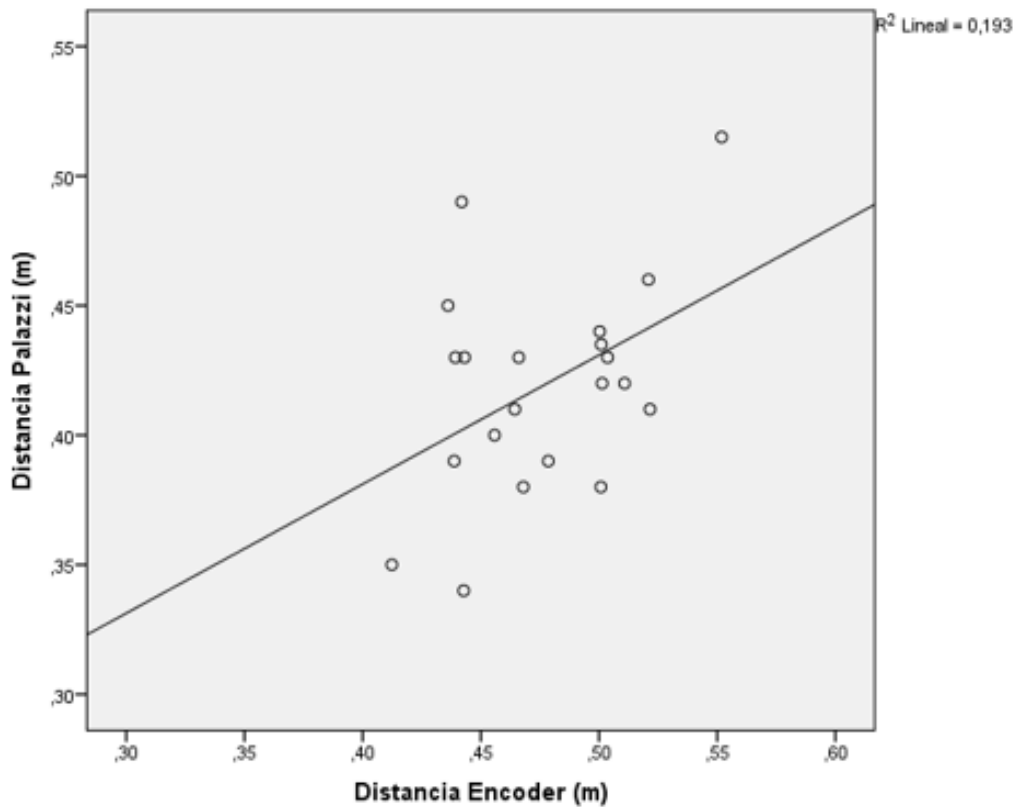


Figura 5: Distancia promedio obtenido para un ascenso con el encoder vs distancia promedio para un ascenso medido manualmente para el Test Palazzi

Como vemos, la correlación es mejor para la medición del tiempo que para la medición de la distancia, es decir, que el Test Palazzi estima mejor el tiempo que la distancia.

Para el Test W5” realizaremos el mismo análisis. En la Figura 6 se compara el Test W5” con la potencia media concéntrica obtenidas con el encoder. El CCI es de 0,758, lo que se clasifica como una correlación substancial.

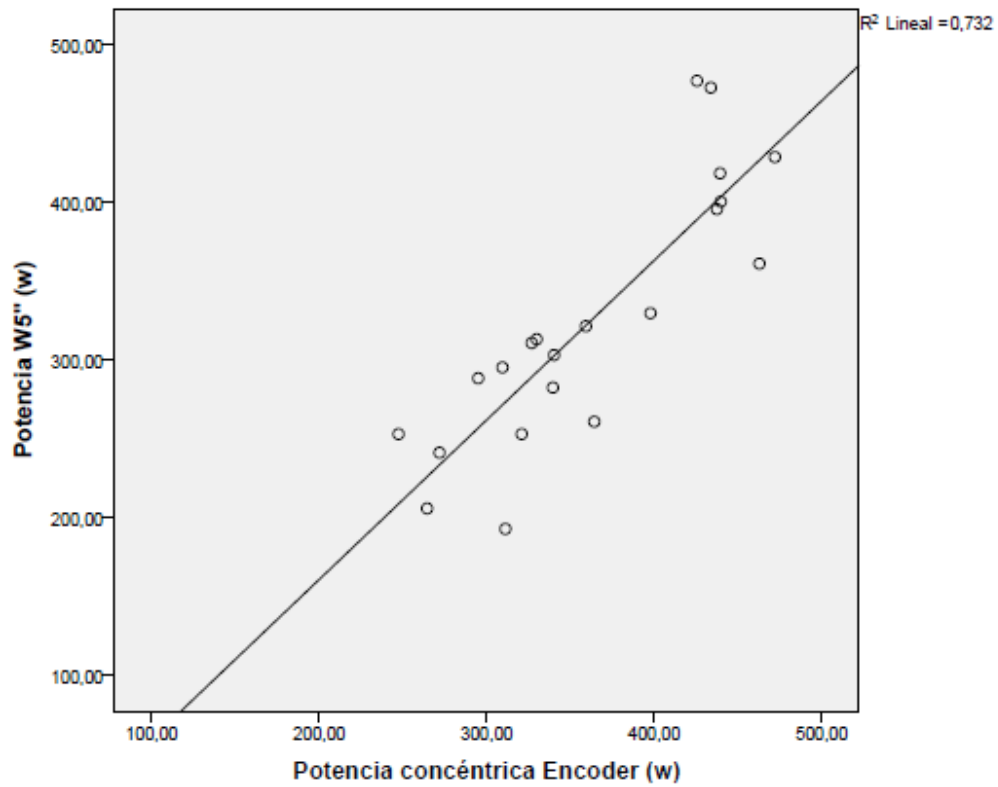


Figura 6: Potencia media concéntrica obtenida con encoder vs. Potencia manual obtenida con el Test W5''

En la Figura 7, podemos ver el resultado del Test W5'' comparado con la potencia media concéntrica/excéntrica obtenida con el encoder. En este caso, el CCI da 0,817, obteniendo una correlación casi perfecta.

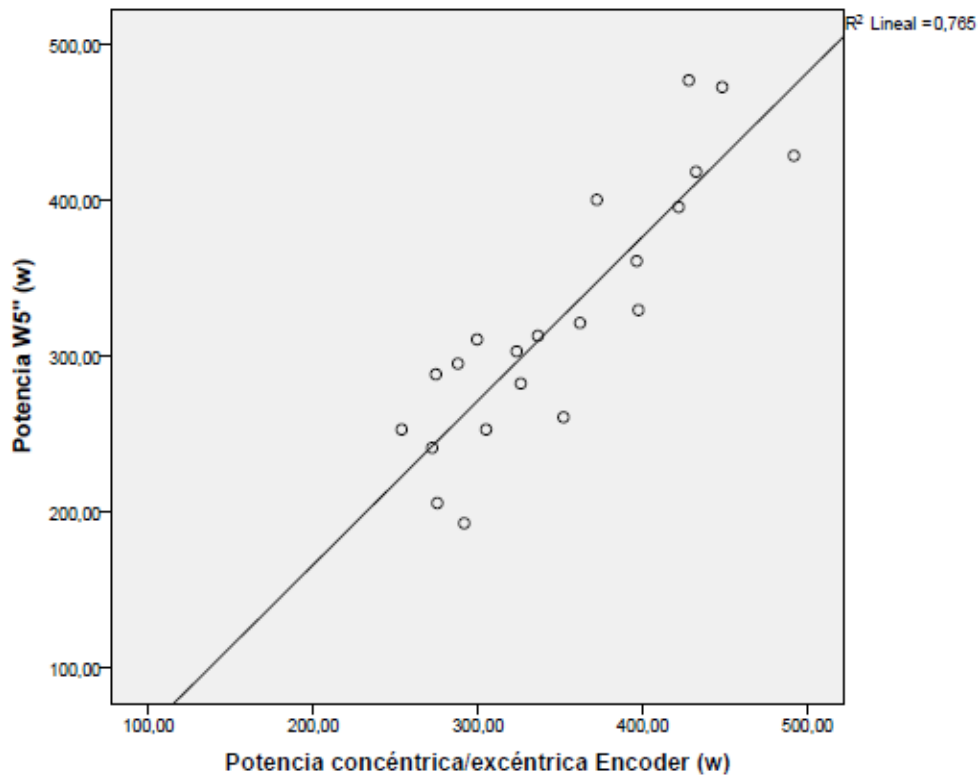


Figura 7: Potencia media concéntrica/excéntrica obtenida con encoder vs. Potencia manual obtenida con el Test W5"

Podemos apreciar que, al igual que el Test Palazzi, el Test W5" tiene mayor correlación con la potencia media concéntrica/excéntrica que con la potencia media concéntrica del encoder.

En la Figura 8 se observa la comparación entre el tiempo obtenido en forma manual y el tiempo promediado del encoder para las repeticiones realizadas. El CCI da un valor de 0,426, lo que significa una correlación moderada.

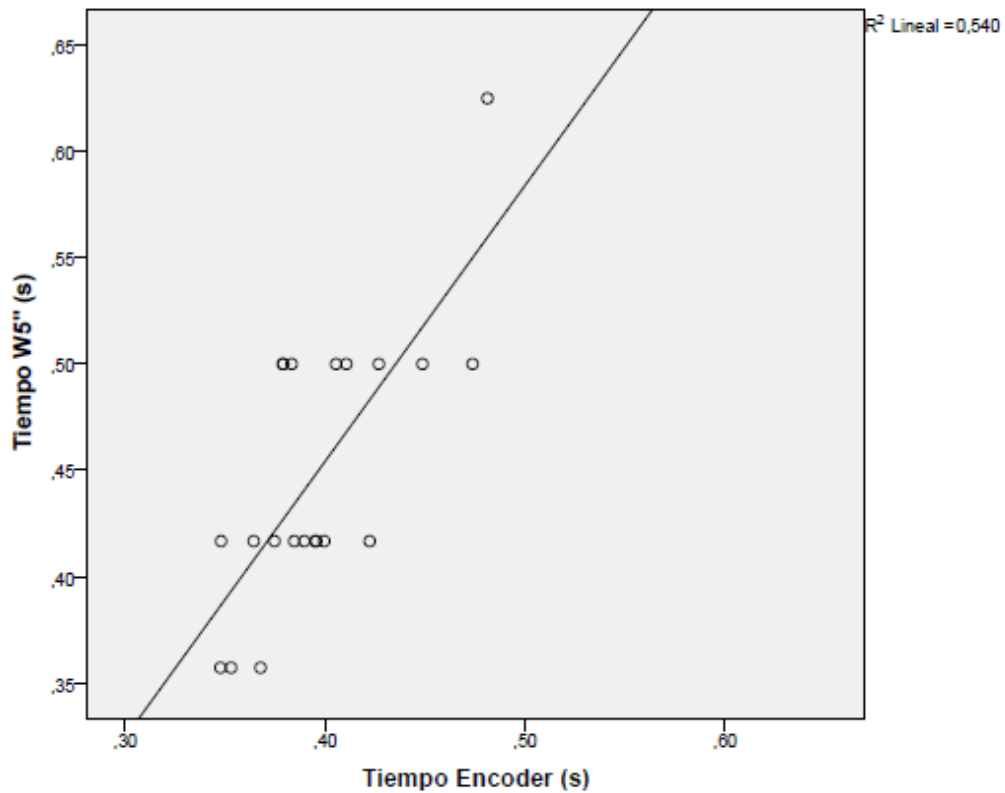


Figura 8: Tiempo promedio obtenido para un ascenso con el encoder vs tiempo promedio para un ascenso medido manualmente para el Test W5''

Por último, en la Figura 9 podemos observar la comparación entre la distancia obtenida manualmente y el promedio de la distancia recorrida en un ascenso obtenida con el encoder. El CCI en este caso es de 0,309, es decir, una correlación regular.

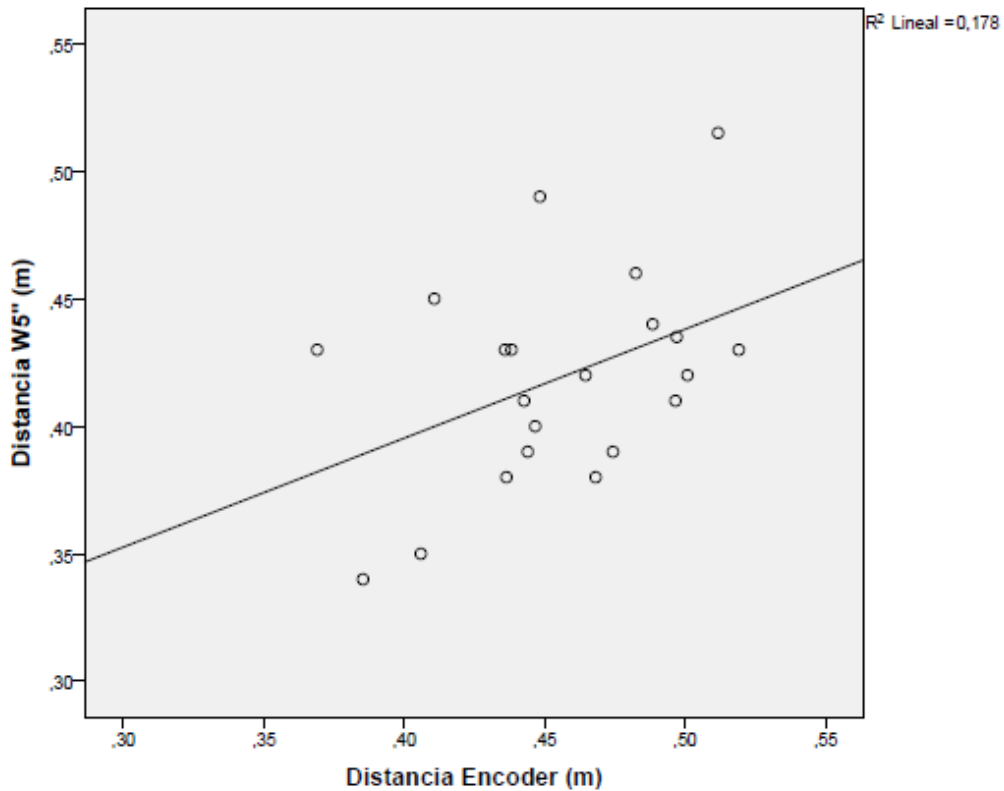


Figura 9: Distancia promedio obtenido para un ascenso con el encoder vs distancia promedio para un ascenso medido manualmente para el Test W5\"

Nuevamente, al igual que en el Test Palazzi, el CCI es mayor para la medición de tiempo que para la medición de la distancia.

En la Figura 10 se puede observar gráficamente los coeficientes de correlación de todas las variables analizadas.

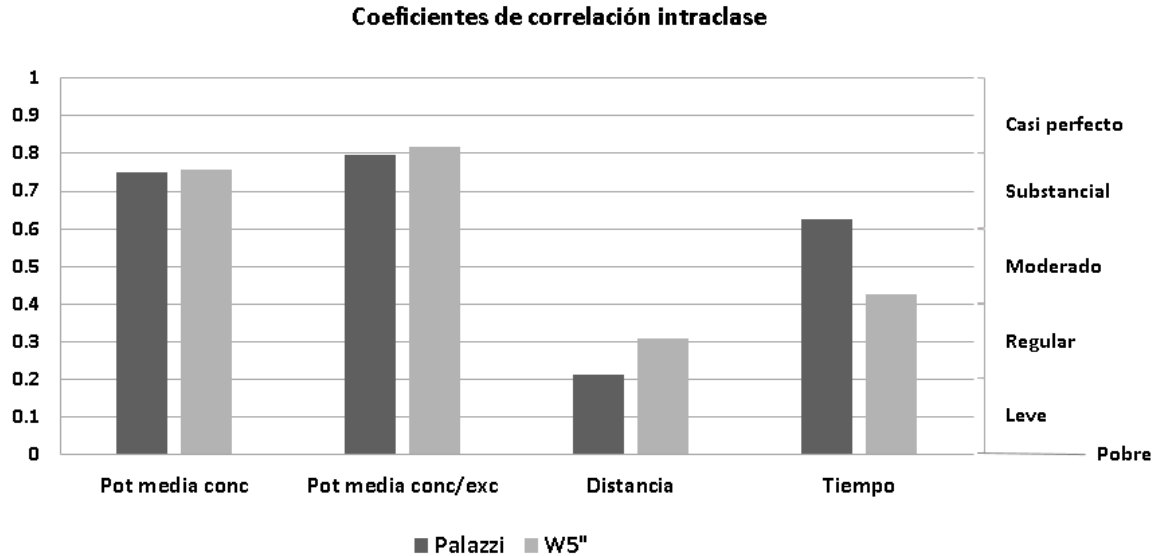


Figura 10: Gráfico comparativo de los valores y clasificaciones de los CCI obtenidos para Potencia media concéntrica, Potencia media concéntrica/excéntrica, Distancia y Tiempo para el Test Palazzi y el Test W5”.

En la Figura 10 se puede apreciar que tanto el CCI para potencia media concéntrica como para potencia media concéntrica/excéntrica es elevado. Si bien el único que alcanza el rango de casi perfecto es el Test W5” cuando se lo correlaciona con la potencia media concéntrica/excéntrica obtenida con el encoder, ambos test tienen un alto coeficiente de correlación, obteniendo una correlación substancial el Test Palazzi y una correlación casi perfecta el Test W5”.

Como ya mencionamos anteriormente, ambos test predicen mejor la potencia media concéntrica/excéntrica ya que ambos tienen un mayor CCI para esta variable.

Con respecto a las variables distancia y tiempo, podemos apreciar que ambos test predicen mejor el tiempo promedio que les lleva realizar un ascenso que la distancia promedio que recorren en el mismo.

En cuanto a la distancia, la predicción que realiza el Test Palazzi es pobre, ya que obtiene un CCI de 0,214. El Test W5” realiza una predicción mejor que la de Palazzi, obteniendo un CCI de 0,309. De todas formas, ambas predicciones se mantienen en rango de regular.

Con respecto al tiempo, podemos observar que es en donde se encuentra la mayor diferencia en ambos tests. El Test Palazzi da como

resultado un CCI de 0,624 mientras que el Test W5" da 0,426. Es decir, que el Test Palazzi predice el tiempo un 20% mejor que lo que lo hace el Test W5".

### **3.2. Análisis e interpretación de resultados**

Si comparamos ambos tests entre sí, podemos decir que el Test W5" estima de mejor manera la potencia que el Test Palazzi, ya que cuenta con un coeficiente de correlación intraclase de mayor valor. Si bien ambos cuentan con este índice elevado, el Test W5" estima con menor error. Podemos observar también, que ambos predicen mejor si se los compara con la potencia media concéntrica/excéntrica obtenida con el encoder que con la potencia media concéntrica obtenida con el mismo instrumento. Lo que era predecible, ya que, los tests de predicción consideran un promedio del ejercicio completo, y no sólo de la parte concéntrica del mismo. Por lo tanto, si se considera la variable del encoder que toma en cuenta el recorrido completo era de esperar que la correlación fuera más alta.

En cuanto a las posibles fuentes de error de los tests, en este trabajo analizamos la estimación de la distancia recorrida en cada ascenso y el tiempo que le lleva realizarlo ya que son las dos variables más importantes del test.

Ambos tests tienen como peor predicción la variable distancia, el CCI fue de 0,214 para Palazzi y 0,309 para W5". Creemos que esto se debe a la forma en la que ambos tests miden la distancia. Ésta, es medida manualmente antes de iniciar el test y de forma estática. Sin embargo, cuando el ejecutante comienza a realizar el movimiento, no se mantiene tan ordenado ni rectilíneo como se esperaba. Consideramos que esto se debe a que cuando se le pide al ejecutante que realice el movimiento a máxima velocidad, además de la extensión de los codos hay una antepulsión de hombros que no se consideró cuando se midió la distancia inicialmente.

También podemos observar que el Test Palazzi arrojó un CCI menor que el Test W5", lo que es llamativo, ya que ambos tests tienen en cuenta el mismo valor de distancia recorrida, porque, como dijimos anteriormente, la distancia se mide de la misma forma. Una de las preguntas que nos surgen con respecto a este punto, es si dado que en el Test Palazzi se realizan más repeticiones que en el Test W5", el error en la distancia recorrida no provenga mayoritariamente de las últimas repeticiones, es decir, si al hacer tantas repeticiones en las

últimas no se deforma más la técnica. Esto haría que la trayectoria de las últimas repeticiones aumente, haciendo que el test que tome en cuenta más repeticiones, en este caso Palazzi, prediga con mayor error esta variable. Resolver este punto quedará pendiente para futuras investigaciones.

Con respecto a la variable tiempo, el Test Palazzi ofrece un bajo error en el momento de la medición del tiempo. Pensamos que la causa de esto es que se realizan ocho repeticiones, siendo éste un número adecuado para disminuir el error que produce el evaluador al accionar el cronómetro. Igualmente, este test mide tiempo dejando fijo el número de repeticiones a realizar. De esta forma, la resolución del instrumento es muy buena, ya que es de 0,01s. En cambio, el Test W5", ofrece un CCI significativamente más bajo que el Test Palazzi para la variable tiempo. Nuestra hipótesis para esta diferencia, tiene su origen en el diseño de los tests. En el Test W5", el hecho de contar repeticiones en lugar de medir tiempo, hace que sea muy difícil para el evaluador interpretar si se realizó un número determinado de repeticiones o el número subsiguiente ya que la velocidad de ejecución del movimiento es elevada. Asimismo, la resolución con la que cuenta este test es mucho menor. Si lo llevamos a un ejemplo esto se puede observar claramente. Si un sujeto realiza cinco repeticiones en cinco segundos, para aumentar su rendimiento debe realizar una repetición más lo que implica mejorar su performance en un 20%. Sin embargo, en el Test Palazzi, al tener una resolución mayor, es más factible mejorar el tiempo sin necesidad de mejorar tanto el rendimiento para que sea apreciable a la vista. Por ende, tal como esperábamos, el Test Palazzi tiene más resolución en la medición del tiempo lo que significa menor error en la predicción. Estas conclusiones las planteamos a modo de sugerencia para futuras investigaciones.

Tanto en el encoder, como en ambos tests de predicción, la masa que se mueve también es considerada en la ecuación. Sin embargo, como se introduce el mismo valor para las tres ecuaciones, esta variable no puede ser una fuente de error ya que pasa a ser una constante que se repite en los diferentes métodos de evaluación.

### **3.3. Conclusiones y sugerencias**

De acuerdo a los resultados expuestos anteriormente y a los objetivos que nos hemos formulado para esta investigación, podemos concluir lo siguiente. Tanto el Test Palazzi como el Test W5” cuentan como mínimo con una validez concurrente substancial. Por lo tanto, podemos decir que ambos test estiman con una precisión aceptable la potencia de miembros superiores como para ser utilizados en el campo, tal como esperábamos.

Si bien ambos tests dieron una validez substancial, la fuente de mayor error en la predicción no lo aportaba la variable tiempo como supusimos inicialmente, sino la variable distancia. Los coeficientes de correlación para esta variable fueron apreciablemente menores a los obtenidos para el tiempo.

Estos resultados, como explicamos anteriormente, son de gran importancia para la comunidad científica, ya que demostramos que son válidos los dos únicos tests de predicción que proponen ejercicios para estimar la potencia muscular de miembros superiores a través de ejercicios de musculación. Esta capacidad es una de las más difíciles de estimar debido a su velocidad de ejecución. Con estos resultados podemos acortar la brecha que existen entre las pruebas de predicción y las pruebas estándares para esta capacidad en particular. Por lo tanto, garantizamos a los entrenadores que utilizan estos tests que están midiendo específicamente la capacidad que buscaban medir, al menos para el caso de que trabajen con una población similar a nuestra muestra.

Instamos entonces, a los entrenadores a continuar utilizando estos dos tests en el campo, ya que ambos son substancialmente válidos a la hora de predecir potencia muscular.

Como demostramos a lo largo de la investigación, el test W5” ofrece un menor error a la hora de predecir la potencia concéntrica/excéntrica. Sin embargo, nos preguntamos si por la resolución de este test será un buen indicador de entrenamiento si se lo aplica de forma longitudinal al entrenado. Nos cuestionamos, basándonos en la resolución de los instrumentos de medición que se usan en ambos tests, si quizás, para estimar mejora en la capacidad de la fuerza explosiva en un mismo sujeto, no será más adecuado utilizar el Test Palazzi. Por tratarse de una investigación de tipo transversal, este interrogante queda pendiente.

Como ya explicamos a lo largo de todo el informe, con los resultados de la investigación surgen nuevos interrogantes y líneas de investigación. En forma de sumario, presentamos a continuación las nuevas preguntas:

- En el Test Palazzi se realizan más repeticiones que en el Test W5". ¿Este hecho es la causa que el coeficiente de correlación en la variable distancia sea menor en el Test Palazzi que en el Test W5"? ¿Esto se debe a que las últimas repeticiones se realizan de forma más deficiente que las primeras?
- La resolución del test de Palazzi es mayor que el Test W5", ya que uno cuenta tiempo y el otro, repeticiones. Si utilizamos estos tests de forma longitudinal para evaluar al mismo sujeto, ¿se podrá apreciar mejor los efectos del entrenamiento con el Test Palazzi que con el Test W5"?
- El encoder es un instrumento de medición que mide trayectoria rectilínea. ¿Cuánto se aparta de la trayectoria recta la barra en la realización del ejercicio? ¿Cuán importante es el error que aporta el encoder en la medición de potencia para Press plano? La máquina Smith o Multipower es un aparato que guía el movimiento permitiendo solo una trayectoria rectilínea, si se hubiera realizado el test en esa máquina, ¿hubiera sido más alta la correlación con la potencia que la obtenida?
- ¿Cuál es la validez del Test Palazzi y el Test W5" si se lo aplica en un grupo de mujeres, o en un grupo mixto? ¿Y si se lo aplica en un grupo de personas no entrenadas?
- ¿Cuál es la validez del Test Palazzi y el Test W5" si se lo aplica en otros movimientos de musculación que no sean Press plano?
- ¿Qué sucedería si se combinan ambos tests, tomando de cada uno los aspectos que se estiman con menor error? Por ejemplo, midiendo el tiempo como lo propone el Test Palazzi y la distancia como lo propone el Test W5". Este nuevo test, ¿predeciría con menor error la potencia?

Estos interrogantes son los que nos surgieron a lo largo del trabajo, lo que no quita que no se puedan abrir nuevas líneas de pensamiento que no hayan sido discutidas en el informe.

Confiamos en el aporte brindado a la comunidad avocada al ámbito deportivo, y esperamos que se continúe investigando en esta línea ya que lo consideramos un tema apasionante.

### **3.4. Discusión**

Como en todo trabajo de investigación existen limitaciones que restringen el alcance del estudio.

El encoder es el mejor instrumento de medición con el que pudimos contar para realizar esta investigación. Pero, como explicamos anteriormente, este instrumento se basa en un supuesto que creemos no se cumple completamente. El encoder asume una trayectoria rectilínea de movimiento. En caso que la trayectoria no sea rectilínea, como es en la mayoría de los movimientos humanos, el instrumento trae aparejado un error. Este error no pudo ser cuantificable en esta investigación, y quedará pendiente para futuros investigadores la posibilidad de validar estos tests con elementos de mayor precisión.

Seleccionamos un grupo de varones para realizar los tests por una cuestión de accesibilidad. Debido al horario y al lugar en el que se realizó el test, era más sencillo contar con un público masculino para llevarlo a cabo. Hubiéramos preferido realizar el trabajo con un grupo mixto, pero hubiera llevado más tiempo del que disponíamos para realizarlo. Quedará este punto pendiente para futuras investigaciones.

Con respecto al número de sujetos con el que trabajamos, nos hubiera gustado contar con mayor cantidad de muestras. Si bien creemos que un  $n$  de 21 es considerable, nos hubiera gustado tener más tiempo para poder contar con una mayor cantidad de mediciones.

Después de un largo proceso de investigación, y a pesar de las limitaciones con las que contamos, creemos que los objetivos de la investigación fueron cumplidos. Se pudo determinar la validez de dos tests de predicción de potencia muscular, con lo que confiamos en volver más preciso el trabajo de los entrenadores.

#### 4. Anexos

##### Anexo 1: Resultados del Test Palazzi

Sujeto	Mejor toma	Test Palazzi			Encoder			
		Potencia (w)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Potencia concéntrica (w)	Potencia concéntrica/excéntrica (w)	Tiempo (s)	Distancia (m)
1	2	290.9	0.435	0.430	337.1	330.9	0.413	0.504
2	2	286.4	0.421	0.410	296.6	305.9	0.420	0.464
3	2	362.5	0.418	0.515	332.3	367.7	0.418	0.552
4	1	264.5	0.389	0.420	264.8	281.7	0.424	0.511
5	2	259.1	0.466	0.410	336.4	329.2	0.433	0.522
6	2	391.8	0.426	0.340	451.5	483.9	0.424	0.443
7	2	321.2	0.406	0.380	390.3	408.9	0.392	0.501
8	2	273.0	0.386	0.430	259.4	270.5	0.372	0.443
9	2	372.4	0.369	0.350	406.6	405.0	0.357	0.412
10	2	291.8	0.444	0.440	324.7	311.6	0.404	0.500
11	2	394.3	0.379	0.435	437.2	436.6	0.368	0.501
12	2	542.4	0.366	0.450	478.1	513.5	0.353	0.436
13	2	539.9	0.313	0.430	430.6	448.3	0.351	0.439
14	1	320.3	0.368	0.400	340.5	336.1	0.353	0.456
15	2	365.7	0.404	0.430	361.5	383.2	0.391	0.466
16	2	426.0	0.387	0.420	460.9	478.2	0.373	0.501
17	2	367.4	0.393	0.490	299.1	309.5	0.381	0.442
18	1	459.4	0.333	0.390	472.6	495.6	0.354	0.479
19	2	339.4	0.384	0.380	385.5	395.0	0.377	0.468
20	2	371.2	0.486	0.460	487.6	439.3	0.380	0.521
21	2	334.2	0.401	0.390	359.7	365.4	0.382	0.439

Anexo 2: Resultados del Test W5”

Sujeto	Mejor toma	Test W5"			Encoder			
		Potencia (w)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Potencia concéntrica (w)	Potencia concéntrica/ excéntrica (w)	Tiempo (s)	Distancia (m)
1	1	253.1	0.500	0.430	320.9	304.9	0.474	0.519
2	1	241.3	0.500	0.410	271.8	272.2	0.449	0.443
3	1	303.1	0.500	0.515	340.2	323.5	0.379	0.512
4	1	206.0	0.500	0.420	264.4	275.3	0.427	0.501
5	1	193.1	0.625	0.410	311.2	291.6	0.481	0.497
6	1	400.2	0.417	0.340	439.8	372.2	0.385	0.385
7	1	260.9	0.500	0.380	364.2	351.9	0.405	0.468
8	1	253.1	0.417	0.430	247.4	253.7	0.390	0.436
9	1	329.6	0.417	0.350	397.8	397.4	0.364	0.406
10	2	310.8	0.417	0.440	326.9	299.5	0.395	0.489
11	2	418.2	0.357	0.435	439.4	432.4	0.368	0.497
12	1	476.8	0.417	0.450	425.6	428.0	0.400	0.411
13	2	472.4	0.357	0.430	433.8	448.3	0.348	0.438
14	1	282.5	0.417	0.400	339.5	326.0	0.348	0.447
15	1	295.3	0.500	0.430	309.4	287.8	0.383	0.369
16	1	395.5	0.417	0.420	437.5	421.9	0.375	0.465
17	1	288.4	0.500	0.490	294.9	274.5	0.411	0.448
18	1	428.5	0.357	0.390	472.1	491.8	0.353	0.474
19	1	313.1	0.417	0.380	329.9	336.4	0.422	0.436
20	1	361.0	0.500	0.460	462.8	396.4	0.379	0.483
21	1	321.4	0.417	0.390	359.2	361.9	0.396	0.444

### Anexo 3: Resultados individuales

Fecha	12/10/16
Sujeto	1
Edad	30
Sexo	M
Talla (m)	181
Peso (kg)	78.5
Distancia (m)	0.43
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	70
Repeticiones	3
40% 1RM	29.6
Evaluación	
Peso usado (kg)	30.0

Resultados		W5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	5	5	7.750	6.960
	Potencia (w)	253.1	253.1	261.3	290.9
	Distancia (m)	0.430	0.430	0.430	0.430
	Tiempo (s)	0.500	0.500	0.484	0.435
Encoder	Pot conc (w)	320.9	341.5	323.4	337.1
	Pot conc/exc (w)	304.9	327.5	313.0	330.9
	Dist prom (m)	0.519	0.493	0.525	0.504
	Tpo prom (s)	0.474	0.404	0.466	0.413

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	concentrica
Tiempo de Fase (ms.)	481	472	470	437	426	441	451	473	12	
Distancia de Fase (m.)	0.52	0.531	0.516	0.551	0.516	0.541	0.535	0.532	0	
Potencia Media Total (w)	300.1	312.6	304.9	350.4	336.5	340.9	329.3	312.4	4.6	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	504	520	523	457	447	425	449	483	670	
Distancia de Fase (m.)	0.44	0.539	0.52	0.514	0.545	0.537	0.519	0.542	0.552	
Potencia Media Total (w)	-236.4	-286.5	-274.5	-310.6	-336.6	-348.1	-318.8	-303.6	-228	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	concentrica
Tiempo de Fase (ms.)	439	410	405	413	408	441	436	439	455	
Distancia de Fase (m.)	0.519	0.51	0.506	0.509	0.503	0.529	0.505	0.528	0.536	
Potencia Media Total (w)	328.3	345.7	347.8	343.0	342.8	333.1	321.8	334.2	327.3	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	297	429	407	418	409	404	435	417	426	
Distancia de Fase (m.)	0.345	0.509	0.513	0.517	0.503	0.535	0.49	0.537	0.522	
Potencia Media Total (w)	-212.8	-327.0	-347.5	-341.3	-339.1	-364.7	-310.7	-354.8	-338.0	

Fecha	12/10/18
Sujeto	2
Edad	24
Sexo	M
Talla (m)	170.7
Peso (kg)	72.5
Distancia (m)	0.41
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	60
Repeticiones	7
40% 1RM	28.8
Evaluación	
Peso usado (kg)	30.0

Resultados		W5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	5	5	7.280	6.740
	Potencia (w)	241.3	241.3	265.2	286.4
	Distancia (m)	0.410	0.410	0.410	0.410
	Tiempo (s)	0.500	0.500	0.455	0.421
Encoder	Pot conc (w)	271.8	296.2	278.7	296.6
	Pot conc/exc (w)	272.2	301.5	280.8	305.9
	Dist prom (m)	0.443	0.456	0.456	0.464
	Tpo prom (s)	0.449	0.418	0.448	0.420

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	412	483	483	453	454	452	457	466	468	
Distancia de Fase (m.)	0.4	0.457	0.456	0.459	0.464	0.481	0.468	0.488	0.431	
Potencia Media Total (w)	269.9	262.6	261.7	281.1	283.9	295.5	284.1	291.0	255.7	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	358	474	488	435	446	428	449	433	440	
Distancia de Fase (m.)	0.319	0.483	0.464	0.452	0.473	0.455	0.482	0.487	0.459	
Potencia Media Total (w)	-239.6	-281.3	-262.5	-286.6	-292.6	-293.5	-296.4	-310.3	-288	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	461	423	433	424	431	452	432	448	458	
Distancia de Fase (m.)	0.422	0.458	0.482	0.433	0.506	0.455	0.477	0.493	0.465	
Potencia Media Total (w)	253.9	301.0	315.9	283.7	326.4	279.3	306.7	305.7	282.1	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	372	432	390	410	405	409	411	393	419	
Distancia de Fase (m.)	0.37	0.47	0.455	0.474	0.48	0.47	0.471	0.504	0.454	
Potencia Media Total (w)	-267.9	-299.9	-321.4	-319.0	-326.5	-317.0	-316.4	-353.2	-299.0	

Fecha	12/10/16
Sujeto	3
Edad	29
Sexo	M
Talla (m)	179.9
Peso (kg)	75
Distancia (m)	0.515
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	65
Repeticiones	3
40% 1RM	27.5
Evaluación	
Peso usado (kg)	30.0

Resultados		W5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	5	5	7.250	6.690
	Potencia (w)	303.1	303.1	334.5	362.5
	Distancia (m)	0.515	0.515	0.515	0.515
	Tiempo (s)	0.500	0.500	0.453	0.418
Encoder	Pot conc (w)	340.2	332.3	340.8	332.3
	Pot conc/exc (w)	323.5	368.0	347.9	367.7
	Dist prom (m)	0.512	0.542	0.535	0.552
	Tpo prom (s)	0.379	0.409	0.392	0.418

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	448	457	469	446	446	466	464	472	535	
Distancia de Fase (m.)	0.512	0.54	0.59	0.561	0.572	0.554	0.593	0.577	0.592	
Potencia Media Total (w)	317.6	328.1	349.8	349.4	356.3	330.3	354.9	339.8	306.9	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	117	343	360	352	351	373	354	356	374	
Distancia de Fase (m.)	0.101	0.555	0.541	0.567	0.579	0.555	0.576	0.583	0.574	
Potencia Media Total (w)	219.9	-444.7	-412.8	-442.6	-453.4	-409.7	-446.9	-450.3	-422	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	472	433	453	468	458	458	482	491	506	
Distancia de Fase (m.)	0.545	0.533	0.572	0.534	0.545	0.602	0.533	0.574	0.554	
Potencia Media Total (w)	320.9	342.3	350.8	316.9	330.5	365.7	307.0	324.4	304.1	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	325	371	352	367	391	356	407	406	402	
Distancia de Fase (m.)	0.489	0.581	0.536	0.528	0.557	0.565	0.569	0.567	0.558	
Potencia Media Total (w)	-380.6	-430.7	-418.7	-395.8	-392.6	-436.3	-385.6	-384.6	-382.7	

Fecha	12/10/16
Sujeto	4
Edad	25
Sexo	M
Talla (m)	166.1
Peso (kg)	57
Distancia (m)	0.42
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	60
Repeticiones	2
40% 1RM	24.7
Evaluación	
Peso usado (kg)	25.0

Resultados		W5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	5	5	6.230	6.620
	Potencia (w)	206.0	206.0	264.5	249.0
	Distancia (m)	0.420	0.420	0.420	0.420
	Tiempo (s)	0.500	0.500	0.389	0.414
Encoder	Pot conc (w)	264.4	286.5	264.8	281.2
	Pot conc/exc (w)	275.3	306.8	281.7	306.9
	Dist prom (m)	0.501	0.530	0.511	0.531
	Tpo prom (s)	0.427	0.400	0.424	0.401

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	483	431	433	439	454	468	463	458	494	
Distancia de Fase (m.)	0.453	0.512	0.498	0.544	0.544	0.539	0.517	0.537	0.516	
Potencia Media Total (w)	216.8	274.9	266.2	286.8	277.4	266.8	258.6	271.2	241.4	
Masa (Kg.)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	510	410	377	368	363	387	385	360	390	
Distancia de Fase (m.)	0.387	0.498	0.523	0.52	0.53	0.526	0.506	0.539	0.529	
Potencia Media Total (w)	-174.5	-278.9	-318.1	-324.4	-334.9	-312.2	-301.5	-343.2	-311.5	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	430	430	428	449	446	451	444	455	453	
Distancia de Fase (m.)	0.525	0.511	0.547	0.546	0.571	0.538	0.513	0.537	0.467	
Potencia Media Total (w)	283.0	275.1	296.2	281.5	296.7	276.4	267.7	273.2	289.9	
Masa (Kg.)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	346	381	358	365	365	346	376	353	354	
Distancia de Fase (m.)	0.473	0.52	0.524	0.54	0.547	0.528	0.544	0.529	0.548	
Potencia Media Total (w)	-303.6	-313.4	-335.6	-339.4	-343.7	-349.5	-332.1	-343.5	-354.3	

Fecha	12/10/16
Sujeto	5
Edad	37
Sexo	M
Talla (m)	175.1
Peso (kg)	83.6
Distancia (m)	0.41
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	65
Repeticiones	8
40% 1RM	32.3
Evaluación	
Peso usado (kg)	30.0

Resultados		W5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	4	4	7.450	7.450
	Potencia (w)	193.1	193.1	259.1	259.1
	Distancia (m)	0.410	0.410	0.410	0.410
	Tiempo (s)	0.625	0.625	0.466	0.466
Encoder	Pot conc (w)	311.2	330.3	315.7	336.4
	Pot conc/exc (w)	291.6	312.5	306.8	329.2
	Dist prom (m)	0.497	0.491	0.513	0.522
	Tpo prom (s)	0.481	0.423	0.469	0.433

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	483	454	446	429	456	445	475	471	472	
Distancia de Fase (m.)	0.451	0.524	0.519	0.526	0.52	0.54	0.506	0.562	0.519	
Potencia Media Total (w)	259.3	320.8	323.6	340.9	316.6	337.0	286.1	331.3	305.2	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	612	510	462	453	441	463	470	429	454	
Distancia de Fase (m.)	0.386	0.508	0.52	0.539	0.535	0.508	0.541	0.529	0.523	
Potencia Media Total (w)	-174.3	-275.2	-310.5	-328.5	-334.5	-302.9	-317.5	-339.9	-318.1	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	442	431	430	435	449	438	438	462	468	
Distancia de Fase (m.)	0.481	0.519	0.524	0.541	0.539	0.56	0.56	0.542	0.555	
Potencia Media Total (w)	302.5	334.5	338.8	345.5	333.3	355.5	355.2	325.9	329.5	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	335	440	436	437	435	452	426	436	443	
Distancia de Fase (m.)	0.297	0.5	0.521	0.547	0.543	0.561	0.563	0.547	0.531	
Potencia Media Total (w)	-190.3	-313.5	-329.9	-344.9	-344.5	-342.5	-364.4	-345.8	-330.6	

Fecha	12/10/16
Sujeto	6
Edad	32
Sexo	M
Talla (m)	174
Peso (kg)	89.4
Distancia (m)	0.34
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	90
Repeticiones	10
40% 1RM	48.0
Evaluación	
Peso usado (kg)	30.0

Resultados		W5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	6	5	6.860	6.810
	Potencia (w)	400.2	333.5	389.0	391.8
	Distancia (m)	0.340	0.340	0.340	0.340
	Tiempo (s)	0.417	0.500	0.429	0.426
Encoder	Pot conc (w)	439.8	453.7	430.1	451.5
	Pot conc/exc (w)	372.2	481.3	390.0	483.9
	Dist prom (m)	0.385	0.433	0.396	0.443
	Tpo prom (s)	0.385	0.417	0.400	0.424

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	50	50	50	50	50	50	50	50	30	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	435	448	437	441	454	441	485	502	472	
Distancia de Fase (m.)	0.424	0.414	0.427	0.428	0.434	0.396	0.423	0.433	0.519	
Potencia Media Total (w)	451.5	427.7	452.2	449.0	442.3	415.8	403.1	399.1	305.2	
Masa (Kg.)	50	50	50	50	50	50	50	50	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	58	388	357	385	387	383	406	397	454	
Distancia de Fase (m.)	0.023	0.41	0.389	0.438	0.413	0.428	0.445	0.404	0.523	
Potencia Media Total (w)	684.7	-485.2	-499.9	-522.3	-490.8	-513.9	-503.9	-467.9	-318.1	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	50	50	50	50	50	50	50	50	30	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	439	451	447	454	455	461	459	512	468	
Distancia de Fase (m.)	0.445	0.419	0.458	0.436	0.443	0.462	0.452	0.469	0.555	
Potencia Media Total (w)	469.1	429.4	474.7	444.7	450.8	463.9	455.4	424.0	329.5	
Masa (Kg.)	50	50	50	50	50	50	50	50	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	376	357	378	417	392	389	394	405	443	
Distancia de Fase (m.)	0.387	0.401	0.431	0.477	0.437	0.44	0.462	0.465	0.531	
Potencia Media Total (w)	-466.1	-515.5	-524.0	-525.6	-512.6	-519.8	-538.7	-527.3	-330.6	

Fecha	12/10/16
Sujeto	7
Edad	28
Sexo	M
Talla (m)	173.3
Peso (kg)	74
Distancia (m)	0.38
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	80
Repeticiones	4
40% 1RM	34.9
Evaluación	
Peso usado (kg)	35.0

Resultados		W5*		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	5	5	7.030	6.500
	Potencia (w)	260.9	260.9	297.0	321.2
	Distancia (m)	0.380	0.380	0.380	0.380
	Tiempo (s)	0.500	0.500	0.439	0.406
Encoder	Pot conc (w)	364.2	373.9	378.1	390.3
	Pot conc/exc (w)	351.9	385.7	377.4	408.9
	Dist prom (m)	0.468	0.473	0.500	0.501
	Tpo prom (s)	0.405	0.389	0.413	0.392

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	424	461	439	441	462	438	453	438	119	
Distancia de Fase (m.)	0.444	0.48	0.513	0.523	0.544	0.548	0.567	0.53	0.012	
Potencia Media Total (w)	339.5	337.0	370.0	304.2	301.7	406.1	405.6	392.2	32.0	
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	215	394	403	389	426	401	410	410	188	
Distancia de Fase (m.)	0.214	0.466	0.46	0.526	0.512	0.56	0.546	0.56	0.072	
Potencia Media Total (w)	-130.3	-379.9	-366.8	-434.1	-386.9	-448.5	-428.2	-438.8	-123.4	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	403	431	431	435	430	415	428	419	138	
Distancia de Fase (m.)	0.391	0.489	0.503	0.524	0.554	0.543	0.543	0.538	0.015	
Potencia Media Total (w)	314.5	368.0	378.6	390.6	417.7	424.4	417.7	416.5	34.7	
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	284	347	370	376	380	368	371	376	198	
Distancia de Fase (m.)	0.368	0.396	0.484	0.515	0.505	0.55	0.547	0.563	0.082	
Potencia Media Total (w)	-333.6	-366.5	-420.3	-440.1	-427.2	-479.2	-472.8	-479.9	-132.5	

Fecha	12/10/16
Sujeto	8
Edad	25
Sexo	M
Talla (m)	176.4
Peso (kg)	79.3
Distancia (m)	0.43
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	60
Repeticiones	2
40% 1RM	24.7
Evaluación	
Peso usado (kg)	25.0

Resultados		W5*		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	6	6	6.640	6.180
	Potencia (w)	253.1	253.1	254.1	273.0
	Distancia (m)	0.430	0.430	0.430	0.430
	Tiempo (s)	0.417	0.417	0.415	0.386
Encoder	Pot conc (w)	247.4	256.9	247.6	259.4
	Pot conc/exc (w)	253.7	265.7	259.1	270.5
	Dist prom (m)	0.436	0.431	0.442	0.443
	Tpo prom (s)	0.390	0.366	0.389	0.372

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	446	423	423	413	408	422	419	435	579	
Distancia de Fase (m.)	0.425	0.451	0.459	0.46	0.459	0.45	0.434	0.483	0.293	
Potencia Media Total (w)	220.5	246.9	251.0	257.9	260.7	247.1	239.7	256.8	163.2	
Masa (Kg.)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	287	392	382	358	360	360	351	347	377	
Distancia de Fase (m.)	0.29	0.436	0.445	0.453	0.48	0.423	0.46	0.462	0.462	
Potencia Media Total (w)	-171.5	-255.4	-267.5	-290.5	-305.5	-269.4	-300.6	-305.2	-281.2	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	397	407	383	385	409	412	407	448	548	
Distancia de Fase (m.)	0.376	0.446	0.458	0.437	0.473	0.462	0.477	0.507	0.444	
Potencia Media Total (w)	219.5	254.0	277.1	263.3	267.9	259.5	271.6	262.1	187.8	
Masa (Kg.)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	268	360	327	347	345	355	356	352	390	
Distancia de Fase (m.)	0.291	0.407	0.464	0.452	0.445	0.459	0.466	0.47	0.517	
Potencia Media Total (w)	-172.0	-259.7	-324.5	-298.9	-295.9	-296.4	-300.4	-305.6	-304.0	

Fecha	12/10/16
Sujeto	9
Edad	24
Sexo	M
Talla (m)	168.6
Peso (kg)	76.9
Distancia (m)	0.35
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	90
Repeticiones	4
40% 1RM	39.3
Evaluación	
Peso usado (kg)	40.0

Resultados		VV5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	6	6	6.210	5.900
	Potencia (w)	329.6	329.6	353.9	372.4
	Distancia (m)	0.350	0.350	0.350	0.350
	Tiempo (s)	0.417	0.417	0.388	0.369
Encoder	Pot conc (w)	397.8	410.5	395.3	406.6
	Pot conc/exc (w)	397.4	398.3	403.2	405.0
	Dist prom (m)	0.406	0.405	0.413	0.412
	Tpo prom (s)	0.364	0.350	0.369	0.357

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	0	concentrica
Tiempo de Fase (ms.)	446	408	379	381	379	385	394	432	0	
Distancia de Fase (m.)	0.398	0.389	0.421	0.428	0.444	0.457	0.425	0.438	0	
Potencia Media Total (w)	330.6	353.3	411.7	416.7	434.1	440.4	399.8	375.4	0.0	
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	0	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	240	404	346	333	332	338	348	364	0	
Distancia de Fase (m.)	0.236	0.388	0.412	0.415	0.425	0.458	0.448	0.43	0	
Potencia Media Total (w)	-169.1	-352.9	-436.8	-457.2	-469.2	-497.1	-472.9	-433.7	0	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	0	concentrica
Tiempo de Fase (ms.)	393	384	363	392	378	389	404	424	0	
Distancia de Fase (m.)	0.398	0.406	0.437	0.458	0.433	0.411	0.426	0.457	0	
Potencia Media Total (w)	375.5	391.8	446.6	433.4	424.6	391.2	390.6	399.4	0.0	
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	0	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	183	365	324	319	354	352	340	346	0	
Distancia de Fase (m.)	0.175	0.407	0.42	0.447	0.458	0.416	0.426	0.425	0	
Potencia Media Total (w)	-13.3	-409.9	-474.9	-513.1	-472.5	-433.4	-459.5	-450.6	0.0	

Fecha	12/10/18
Sujeto	10
Edad	24
Sexo	M
Talla (m)	177.8
Peso (kg)	79
Distancia (m)	0.44
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	70
Repeticiones	5
40% 1RM	31.5
Evaluación	
Peso usado (kg)	30.0

Resultados		W5*		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	5	6	7.520	7.100
	Potencia (w)	259.0	310.8	275.5	291.8
	Distancia (m)	0.440	0.440	0.440	0.440
	Tiempo (s)	0.500	0.417	0.470	0.444
Encoder	Pot conc (w)	706.3	326.9	557.5	324.7
	Pot conc/exc (w)	394.8	299.5	366.4	311.6
	Dist prom (m)	0.444	0.489	0.479	0.500
	Tpo prom (s)	0.427	0.395	0.441	0.404

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	0	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	98	464	467	457	463	483	473	478	478	0	
Distancia de Fase (m.)	0.178	0.52	0.517	0.527	0.553	0.544	0.523	0.531	0.531	0	
Potencia Media Total (w)	2261.0	311.1	307.4	320.2	331.8	312.7	307.2	308.4	308.4	0.0	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	0	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	198	718	489	470	442	456	463	442	442	0	
Distancia de Fase (m.)	0.188	0.322	0.538	0.533	0.559	0.566	0.529	0.528	0.528	0	
Potencia Media Total (w)	712.1	-162.9	-303.8	-313	-348.7	-342.1	-315.5	-329.3	-329.3	0	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	29.19	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	454	420	434	437	448	452	457	474	474	25.22	
Distancia de Fase (m.)	0.479	0.492	0.534	0.54	0.554	0.511	0.543	0.522	0.522	0.057	
Potencia Media Total (w)	293.1	325.4	342.1	343.2	343.5	314.0	330.4	305.8	305.8	0.3	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	136	397	382	384	402	393	393	393	393	171	
Distancia de Fase (m.)	0.124	0.5	0.511	0.549	0.563	0.505	0.552	0.526	0.526	0.047	
Potencia Media Total (w)	217.2	-347.1	-368.5	-393.8	-386.2	-353.7	-386.6	-368.9	-368.9	-74.9	

Fecha	12/10/16
Sujeto	11
Edad	25
Sexo	M
Talla (m)	181.5
Peso (kg)	72.5
Distancia (m)	0.435
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	80
Repeticiones	5
40% 1RM	36.0
Evaluación	
Peso usado (kg)	35.0

Resultados		VV5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5' / Tpo 8rep	6	7	6.060	6.060
	Potencia (w)	358.5	418.2	394.3	394.3
	Distancia (m)	0.435	0.435	0.435	0.435
	Tiempo (s)	0.417	0.357	0.379	0.379
Encoder	Pot conc (w)	407.7	439.4	405.8	437.2
	Pot conc/exc (w)	405.9	432.4	415.9	436.6
	Dist prom (m)	0.497	0.497	0.503	0.501
	Tpo prom (s)	0.369	0.368	0.372	0.368

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	concentrica
Tiempo de Fase (ms.)	415	398	392	409	417	423	420	429	438	
Distancia de Fase (m.)	0.467	0.544	0.505	0.532	0.512	0.52	0.505	0.542	0.544	
Potencia Media Total (w)	364.6	443.4	418.3	422.3	398.2	399.1	390.2	410.2	403.0	
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	231	356	358	352	337	335	337	343	321	
Distancia de Fase (m.)	0.252	0.476	0.567	0.551	0.515	0.52	0.518	0.526	0.546	
Potencia Media Total (w)	0.489	-429.1	-507.8	-501.7	-489.4	-496.9	-492.6	-491.4	-544.4	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	0	concentrica
Tiempo de Fase (ms.)	379	379	388	413	394	389	397	395	0	
Distancia de Fase (m.)	0.475	0.534	0.516	0.547	0.516	0.547	0.572	0.514	0	
Potencia Media Total (w)	406.5	457.5	431.5	430.2	425.6	456.4	467.9	422.3	0.0	
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	0	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	221	337	324	495	364	316	351	341	0	
Distancia de Fase (m.)	0.348	0.461	0.501	0.343	0.535	0.543	0.521	0.542	0	
Potencia Media Total (w)	-213.1	-439.0	-495.4	-333.8	-471.3	-548.8	-476.5	-509.6	0.0	

Fecha	12/10/16
Sujeto	12
Edad	26
Sexo	M
Talla (m)	177.8
Peso (kg)	85
Distancia (m)	0.45
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	100
Repeticiones	6
40% 1RM	46.5
Evaluación	
Peso usado (kg)	45.0

Resultados		W5*		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	6	6	6.940	5.860
	Potencia (w)	476.8	476.8	458.0	542.4
	Distancia (m)	0.450	0.450	0.450	0.450
	Tiempo (s)	0.417	0.417	0.434	0.366
Encoder	Pot conc (w)	425.6	479.2	429.9	478.1
	Pot conc/exc (w)	428.0	514.3	437.8	513.5
	Dist prom (m)	0.411	0.428	0.417	0.436
	Tpo prom (s)	0.400	0.345	0.397	0.353

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase	
Masa (Kg.)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	0	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	502	355	403	378	390	380	384	465	0		
Distancia de Fase (m.)	0.43	0.326	0.445	0.401	0.416	0.424	0.436	0.46	0		
Potencia Media Total (w)	356.9	383.4	460.4	442.1	445.0	465.6	473.1	412.3	0.0		
Masa (Kg.)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	0	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	441	435	345	387	404	374	362	351	0		
Distancia de Fase (m.)	0.445	0.442	0.319	0.453	0.39	0.438	0.425	0.423	0		
Potencia Media Total (w)	-410.8	-421	-382.6	-484.1	-400	-484	-484.9	-498	0		

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase	
Masa (Kg.)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	0	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	373	347	365	390	352	377	386	469	0		
Distancia de Fase (m.)	0.424	0.379	0.418	0.468	0.425	0.417	0.468	0.499	0		
Potencia Media Total (w)	474.7	455.7	478.2	501.1	504.5	461.1	505.6	443.6	0.0		
Masa (Kg.)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	0	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	318	324	312	329	336	319	332	325	0		
Distancia de Fase (m.)	0.495	0.405	0.382	0.443	0.461	0.422	0.448	0.424	0		
Potencia Media Total (w)	-610.3	-516.0	-504.7	-554.7	-565.3	-545.4	-556.6	-538.1	0.0		

Fecha	12/10/16
Sujeto	13
Edad	21
Sexo	M
Talla (m)	186.7
Peso (kg)	83.1
Distancia (m)	0.43
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	100
Repeticiones	4
40% 1RM	43.8
Evaluación	
Peso usado (kg)	40.0

Resultados		W5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	5	7	7.200	5.000
	Potencia (w)	337.5	472.4	375.0	539.9
	Distancia (m)	0.430	0.430	0.430	0.430
	Tiempo (s)	0.500	0.357	0.450	0.313
Encoder	Pot conc (w)	441.1	433.8	438.5	430.6
	Pot conc/exc (w)	438.6	448.3	449.2	448.3
	Dist prom (m)	0.437	0.438	0.451	0.439
	Tpo prom (s)	0.354	0.348	0.362	0.351

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	389	374	385	383	387	402	402	406	482	
Distancia de Fase (m.)	0.444	0.432	0.468	0.457	0.481	0.46	0.469	0.489	0.451	
Potencia Media Total (w)	422.8	428.3	451.1	442.8	460.7	423.9	432.4	446.0	346.3	
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	252	319	360	352	343	334	360	349	388	
Distancia de Fase (m.)	0.337	0.356	0.469	0.495	0.433	0.509	0.444	0.466	0.504	
Potencia Media Total (w)	-313.8	-409.4	-477.8	-515.5	-463.6	-557.5	-452.8	-489.5	-476.9	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	393	359	380	387	384	379	407	422	441	
Distancia de Fase (m.)	0.443	0.4	0.452	0.453	0.456	0.467	0.474	0.465	0.481	
Potencia Media Total (w)	418.3	413.5	441.8	434.0	440.8	456.9	431.7	408.2	403.6	
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	221	319	320	323	342	317	335	321	377	
Distancia de Fase (m.)	0.305	0.402	0.42	0.436	0.483	0.467	0.477	0.428	0.485	
Potencia Media Total (w)	-224.4	-462.0	-480.9	-494.3	-517.2	-538.8	-521.7	-488.7	-472.6	

Fecha	12/10/16
Sujeto	14
Edad	28
Sexo	M
Talla (m)	174
Peso (kg)	78.5
Distancia (m)	0.4
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	60
Repeticiones	8
40% 1RM	29.8
Evaluación	
Peso usado (kg)	30.0

Resultados		W5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	6	6	5.880	7.160
	Potencia (w)	282.5	282.5	320.3	263.1
	Distancia (m)	0.400	0.400	0.400	0.400
	Tiempo (s)	0.417	0.417	0.368	0.448
Encoder	Pot conc (w)	339.5	360.0	340.5	359.6
	Pot conc/exc (w)	326.0	367.3	336.1	367.9
	Dist prom (m)	0.447	0.492	0.456	0.498
	Tpo prom (s)	0.348	0.367	0.353	0.372

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	375	371	378	374	383	383	389	393	428	
Distancia de Fase (m.)	0.444	0.434	0.46	0.463	0.473	0.489	0.483	0.483	0.494	
Potencia Media Total (w)	329.5	325.2	338.4	344.7	343.8	355.5	345.2	341.8	320.7	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	182	355	345	341	347	341	342	341	382	
Distancia de Fase (m.)	0.232	0.453	0.456	0.491	0.469	0.496	0.479	0.488	0.501	
Potencia Media Total (w)	6.441	-351.2	-363.4	-395.6	-371.4	-399.6	-385	-393.6	-361.6	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	400	382	382	380	386	384	398	405	405	
Distancia de Fase (m.)	0.487	0.484	0.495	0.508	0.51	0.508	0.523	0.511	0.51	
Potencia Media Total (w)	338.5	352.7	360.9	371.9	367.9	368.2	365.3	351.1	349.9	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	304	369	374	354	347	343	356	385	378	
Distancia de Fase (m.)	0.388	0.506	0.507	0.487	0.521	0.501	0.513	0.512	0.525	
Potencia Media Total (w)	-304.0	-377.0	-373.4	-378.7	-412.6	-401.4	-396.2	-366.4	-382.6	

Fecha	19/10/16
Sujeto	15
Edad	22
Sexo	M
Talla (m)	183.6
Peso (kg)	92.5
Distancia (m)	0.43
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	80
Repeticiones	4
40% 1RM	34.9
Evaluación	
Peso usado (kg)	30.0

Resultados		W5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	5	5	6.850	6.460
	Potencia (w)	295.3	295.3	344.9	365.7
	Distancia (m)	0.430	0.430	0.430	0.430
	Tiempo (s)	0.500	0.500	0.428	0.404
Encoder	Pot conc (w)	309.4	363.1	325.5	361.5
	Pot conc/exc (w)	287.8	380.2	326.3	383.2
	Dist prom (m)	0.369	0.455	0.406	0.466
	Tpo prom (s)	0.383	0.382	0.388	0.391

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase	
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	0	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	447	448	407	420	410	407	423	453	0		
Distancia de Fase (m.)	0.34	0.36	0.392	0.488	0.444	0.463	0.446	0.484	0		
Potencia Media Total (w)	246.2	260.4	312.2	377.1	351.1	369.3	341.6	345.9	0.0		
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	0	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	203	378	369	367	369	379	336	342	0		
Distancia de Fase (m.)	0.119	0.352	0.402	0.424	0.462	0.458	0.455	0.442	0		
Potencia Media Total (w)	-43.45	-299.9	-350.3	-370.9	-402.3	-388.7	-434.5	-414.6	0		

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase	
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	0	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	437	408	400	409	428	406	427	478	0		
Distancia de Fase (m.)	0.429	0.456	0.468	0.477	0.498	0.497	0.492	0.451	0		
Potencia Media Total (w)	318.2	362.3	379.5	378.2	377.1	397.0	374.0	305.4	0.0		
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	0	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	310	355	352	353	367	376	360	391	0		
Distancia de Fase (m.)	0.376	0.435	0.47	0.464	0.48	0.486	0.482	0.496	0		
Potencia Media Total (w)	-322.5	-393.6	-428.3	-421.7	-420.3	-415.2	-430.2	-407.3	0.0		

Fecha	19/10/16
Sujeto	16
Edad	24
Sexo	M
Talla (m)	181.9
Peso (kg)	81.9
Distancia (m)	0.42
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	80
Repeticiones	6
40% 1RM	37.2
Evaluación	
Peso usado (kg)	40.0

Resultados		W5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	6	5	6.690	6.190
	Potencia (w)	395.5	329.6	394.2	426.0
	Distancia (m)	0.420	0.420	0.420	0.420
	Tiempo (s)	0.417	0.500	0.418	0.387
Encoder	Pot conc (w)	437.5	470.6	444.6	460.9
	Pot conc/exc (w)	421.9	468.9	450.7	478.2
	Dist prom (m)	0.465	0.497	0.484	0.501
	Tpo prom (s)	0.375	0.366	0.378	0.373

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase	
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	0	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	439	421	410	420	415	425	421	410	410	0	
Distancia de Fase (m.)	0.469	0.5	0.492	0.516	0.506	0.525	0.527	0.494	0.494	0	
Potencia Media Total (w)	395.5	440.1	444.8	455.0	451.9	458.3	464.0	446.9	446.9	0.0	
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	0	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	180	383	378	347	353	353	344	350	350	0	
Distancia de Fase (m.)	0.185	0.477	0.501	0.487	0.513	0.513	0.511	0.522	0.522	0	
Potencia Media Total (w)	-40.5	-457.8	-486.3	-514.6	-532.3	-532.8	-544.6	-546.1	-546.1	0	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase	
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	407	417	399	403	404	406	437	432	348	348	
Distancia de Fase (m.)	0.513	0.524	0.508	0.514	0.518	0.52	0.497	0.51	0.499	0.499	
Potencia Media Total (w)	467.4	465.5	471.8	473.2	475.2	475.0	421.3	437.4	-525.1	-525.1	
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	203	382	355	343	345	331	343	358	348	348	
Distancia de Fase (m.)	0.304	0.541	0.503	0.526	0.515	0.512	0.503	0.513	0.498	0.498	
Potencia Media Total (w)	-188.5	-519.5	-519.9	-561.2	-546.8	-566.0	-537.2	-525.0	-524.4	-524.4	

Fecha	19/10/16
Sujeto	17
Edad	22
Sexo	M
Talla (m)	192.4
Peso (kg)	69.2
Distancia (m)	0.49
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	70
Repeticiones	4
40% 1RM	30.5
Evaluación	
Peso usado (kg)	30.0

Resultados		W5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	5	5	7.090	6.280
	Potencia (w)	288.4	288.4	325.4	367.4
	Distancia (m)	0.490	0.490	0.490	0.490
	Tiempo (s)	0.500	0.500	0.443	0.393
Encoder	Pot conc (w)	294.9	290.7	294.0	299.1
	Pot conc/exc (w)	274.5	293.9	298.6	309.5
	Dist prom (m)	0.448	0.419	0.478	0.442
	Tpo prom (s)	0.411	0.371	0.423	0.381

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	460	462	459	464	465	473	508	505	623	
Distancia de Fase (m.)	0.427	0.489	0.502	0.528	0.508	0.537	0.518	0.508	0.467	
Potencia Media Total (w)	257.4	293.7	303.5	316.3	303.7	315.0	283.1	279.2	208.0	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	152	423	397	413	386	386	398	398	428	
Distancia de Fase (m.)	0.105	0.454	0.493	0.529	0.517	0.523	0.527	0.512	0.504	
Potencia Media Total (w)	-24.62	-296.1	-342.4	-352.9	-368.7	-373.3	-365.1	-354.5	-325	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	421	410	401	412	421	421	422	451	356	
Distancia de Fase (m.)	0.405	0.453	0.404	0.441	0.457	0.479	0.471	0.506	0.107	
Potencia Media Total (w)	267.1	307.3	280.1	297.5	301.6	316.6	310.4	311.9	83.0	
Masa (Kg.)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	239	355	340	353	359	367	361	370	304	
Distancia de Fase (m.)	0.267	0.438	0.417	0.438	0.466	0.491	0.458	0.479	0.202	
Potencia Media Total (w)	-109.4	-339.5	-337.4	-341.9	-356.8	-368.2	-348.9	-356.6	-182.7	

Fecha	19/10/16
Sujeto	18
Edad	23
Sexo	M
Talla (m)	176.9
Peso (kg)	85
Distancia (m)	0.39
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	90
Repeticiones	5
40% 1RM	40.5
Evaluación	
Peso usado (kg)	40.0

Resultados		W5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	7	6	5.330	5.570
	Potencia (w)	428.5	367.3	459.4	439.6
	Distancia (m)	0.390	0.390	0.390	0.390
	Tiempo (s)	0.357	0.417	0.333	0.348
Encoder	Pot conc (w)	472.1	474.5	472.6	477.8
	Pot conc/exc (w)	491.8	480.0	495.6	491.2
	Dist prom (m)	0.474	0.464	0.479	0.474
	Tpo prom (s)	0.353	0.337	0.354	0.342

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	375	386	369	371	381	381	377	396	1	
Distancia de Fase (m.)	0.441	0.486	0.461	0.489	0.498	0.492	0.493	0.508	0.055	
Potencia Media Total (w)	436.5	466.8	463.1	488.9	484.7	479.0	485.7	476.3	0.0	
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	277	339	339	330	349	339	328	327	939	
Distancia de Fase (m.)	0.389	0.441	0.46	0.496	0.507	0.499	0.489	0.508	0.129	
Potencia Media Total (w)	-439.1	-476.7	-497.2	-550.6	-532.5	-539.2	-545.4	-568	-41.64	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	0	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	380	371	360	366	384	371	382	402	0	
Distancia de Fase (m.)	0.448	0.47	0.454	0.496	0.502	0.483	0.529	0.5	0	
Potencia Media Total (w)	437.5	469.8	467.8	503.2	485.4	483.3	514.0	461.5	0.0	
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	0	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	204	310	319	322	331	327	324	321	0	
Distancia de Fase (m.)	0.296	0.451	0.482	0.492	0.491	0.501	0.499	0.491	0	
Potencia Media Total (w)	-166.9	-532.4	-552.1	-558.3	-543.3	-560.2	-563.5	-559.5	0.0	

Fecha	19/10/16
Sujeto	19
Edad	31
Sexo	M
Talla (m)	180
Peso (kg)	85.7
Distancia (m)	0.38
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	80
Repeticiones	4
40% 1RM	34.9
Evaluación	
Peso usado (kg)	35.0

Resultados		W5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	6	6	6.900	6.150
	Potencia (w)	313.1	313.1	302.5	339.4
	Distancia (m)	0.380	0.380	0.380	0.380
	Tiempo (s)	0.417	0.417	0.431	0.384
Encoder	Pot conc (w)	329.9	387.1	325.9	385.5
	Pot conc/exc (w)	336.4	392.1	336.6	395.0
	Dist prom (m)	0.436	0.456	0.443	0.468
	Tpo prom (s)	0.422	0.367	0.428	0.377

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase	
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	0	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	478	436	417	417	414	440	453	511	0		
Distancia de Fase (m.)	0.398	0.435	0.456	0.449	0.443	0.456	0.458	0.474	0		
Potencia Media Total (w)	269.3	323.5	354.5	348.8	347.1	335.9	327.4	300.5	0.0		
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	0	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	502	404	389	391	393	386	403	414	0		
Distancia de Fase (m.)	0.401	0.428	0.433	0.438	0.453	0.447	0.452	0.466	0		
Potencia Media Total (w)	-255.5	-340.9	-357.9	-360	-370.7	-372.1	-360.4	-361.8	0		

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase	
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	410	380	380	392	385	398	419	455	123		
Distancia de Fase (m.)	0.453	0.446	0.464	0.481	0.475	0.478	0.519	0.505	0.01		
Potencia Media Total (w)	358.4	380.4	396.1	397.8	400.4	389.3	402.1	359.6	26.1		
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	262	373	361	351	352	365	358	395	176		
Distancia de Fase (m.)	0.342	0.449	0.451	0.465	0.475	0.487	0.486	0.512	0.05		
Potencia Media Total (w)	-307.9	-387.1	-401.1	-424.9	-432.9	-428.8	-436.1	-416.9	-90.5		

Fecha	19/10/16
Sujeto	20
Edad	42
Sexo	M
Talla (m)	188.9
Peso (kg)	109
Distancia (m)	0.46
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	90
Repeticiones	6
40% 1RM	41.8
Evaluación	
Peso usado (kg)	40.0

Resultados		W5*		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5' / Tpo 0rep	5	5	8.770	7.780
	Potencia (w)	361.0	361.0	329.3	371.2
	Distancia (m)	0.460	0.460	0.460	0.460
	Tiempo (s)	0.500	0.500	0.548	0.486
Encoder	Pot conc (w)	462.8	485.1	473.6	487.6
	Pot conc/exc (w)	396.4	393.3	437.7	439.3
	Dist prom (m)	0.483	0.501	0.515	0.521
	Tpo prom (s)	0.379	0.369	0.393	0.380

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	418	400	422	464	415	424	437	430	427	
Distancia de Fase (m.)	0.49	0.49	0.542	0.583	0.542	0.563	0.576	0.573	0.565	
Potencia Media Total (w)	434.6	454.5	475.8	465.2	484.1	492.3	488.3	494.3	490.6	
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	74	368	424	401	403	399	389	414	384	
Distancia de Fase (m.)	0.034	0.469	0.547	0.559	0.569	0.566	0.563	0.578	0.551	
Potencia Media Total (w)	322.3	-467.4	-473.9	-512.3	-518.1	-520.7	-531.5	-513	-526.9	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	386	412	408	464	411	420	416	427	429	
Distancia de Fase (m.)	0.53	0.552	0.522	0.589	0.526	0.553	0.578	0.544	0.58	
Potencia Media Total (w)	510.0	496.7	474.4	470.1	474.3	487.9	515.2	472.5	501.1	
Masa (Kg.)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	99	359	391	369	395	365	374	385	394	
Distancia de Fase (m.)	0.099	0.532	0.536	0.582	0.538	0.545	0.563	0.546	0.553	
Potencia Media Total (w)	616.4	-543.0	-503.5	-577.8	-500.0	-547.3	-552.0	-521.0	-515.7	

Fecha	19/10/16
Sujeto	21
Edad	29
Sexo	M
Talla (m)	172.5
Peso (kg)	70
Distancia (m)	0.39
Test de Brzycki	
Peso para calcular 1RM	70
Repeticiones	8
40% 1RM	34.8
Evaluación	
Peso usado (kg)	35.0

Resultados		W5"		Palazzi	
		Toma 1	Toma 2	Toma 1	Toma 2
Datos de tests	Rep 5" / Tpo 8rep	6	5	7.260	6.410
	Potencia (w)	321.4	267.8	295.1	334.2
	Distancia (m)	0.390	0.390	0.390	0.390
	Tiempo (s)	0.417	0.500	0.454	0.401
Encoder	Pot conc (w)	359.2	357.1	357.6	359.7
	Pot conc/exc (w)	361.9	356.4	364.4	365.4
	Dist prom (m)	0.444	0.428	0.451	0.439
	Tpo prom (s)	0.396	0.378	0.400	0.382

Toma 1	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	413	422	384	403	389	421	427	438	544	
Distancia de Fase (m.)	0.388	0.448	0.439	0.482	0.467	0.465	0.466	0.475	0.451	
Potencia Media Total (w)	304.7	344.0	371.2	387.9	389.8	357.7	353.8	351.3	268.4	
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	405	413	378	369	372	377	382	402	428	
Distancia de Fase (m.)	0.339	0.456	0.451	0.452	0.47	0.471	0.47	0.483	0.466	
Potencia Media Total (w)	-248	-355.2	-383.8	-393.2	-406.2	-401.5	-395.8	-386.6	-350.6	

Toma 2	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5	Rep: 6	Rep: 7	Rep: 8	Rep: 9	Fase
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	concéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	390	380	395	399	402	402	404	411	408	
Distancia de Fase (m.)	0.387	0.407	0.469	0.439	0.465	0.456	0.444	0.466	0.465	
Potencia Media Total (w)	321.4	347.7	384.9	356.5	375.0	367.7	356.7	367.9	369.2	
Masa (Kg.)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	excéntrica
Tiempo de Fase (ms.)	291	398	362	380	378	370	372	374	374	
Distancia de Fase (m.)	0.284	0.443	0.442	0.471	0.471	0.468	0.468	0.44	0.477	
Potencia Media Total (w)	-229.8	-357.9	-392.2	-398.2	-400.7	-406.2	-404.6	-378.5	-410.2	

## 5. Bibliografía

- Baechle, T. R. & Earle, R. W. (2007). *Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico*. Madrid: Editorial Panamericana.
- Brzycki, M. (1993). Strength Testing: Predicting a One-Rep Max from Reps-to-Fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64, 88-90.
- do Nascimento, M. A., Serpeloni Cyrino, E., Nakamura, F. Y., Romanzini, M., Cardoso Pianca, H. J. & Queiróga, M. R. (2007). Validation of the Brzycki equation for the estimation of 1-RM in the bench press. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 13(1), 40e-42e.
- García Manso, J.M., Navarro Valdivieso, M. & Ruiz Caballero, J.A. (1996). *Pruebas de la valoración motriz de la capacidad en el deporte*. Madrid: Editorial Gymnos.
- George, J. D., Fisher, A. G. & Vehrs, P. R (1996). *Test y pruebas físicas*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- González, A. (2004). *Bases y principios del entrenamiento deportivo*. Buenos Aires: Editorial Stadium.
- González Badillo, J. J. & Gorostiaga Ayestarán, E. (1997). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo*. Barcelona: Inde Publicaciones.
- González Badillo, J. J. & Ribas Serna, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de la fuerza*. Barcelona: Inde Publicaciones.
- Mac Dougall, J.C., Wegner, H.A. & Green, H.J. (2005). *Evaluación fisiológica del deportista*. Barcelona: Editorial Paidotribo
- Madeville, P.B (2005). Tips bioestadísticos: El coeficiente de correlación intraclase (ICC). *Ciencia UANL*, 8(3), 414-416.
- Meyer, P. L. (1992). *Probabilidad y aplicaciones estadísticas*. Washington: Addison-Wesley Publishing.
- Naclerio, F. (2011). *Entrenamiento deportivo*. Buenos Aires: Editorial Panamericana.
- Redin, M. I. & González Badillo, J. J. (2006). *Tecnología y aplicaciones en la evaluación de la fuerza*. (Encuentro sobre alto rendimiento deportivo). Málaga: Secretaría General para el Deporte. Instituto Andaluz del Deporte.
- Palazzi, D. (s/f). Medición de la potencia muscular y su evolución temporal con instrumentos de bajo costo. *Boletín nº 9 del Centro Regional de Desarrollo I.A.A.F.*, 13-16.
- Salkind, N. J. (1999). *Métodos de investigación*. México: Prentice Hall.
- Samaja, J. (2004). *Epistemología y metodología*. Buenos Aires. Eudeba.
- Sanchis Sanz, C. (2015). *Encoder lineal*. Recuperado de <http://g-se.com/es/evaluacion-deportiva/blog/encoder-lineal>
- Silva Aycaguer, L.C. (1999). *Cultura, estadística e investigación científica en el campo de la salud*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Tipler, P. A., Mosca, G. Bramón Planas, A. & Casa Vázquez, J. (2010). *Física para la ciencia y la tecnología* (6ta. Ed). Barcelona: Reverté.
- Tomas, J.R. Nelson, J. K. (2006). *Métodos de investigación en actividad física*. Badalona. Editorial Paidotribo.
- Tous, J. (1999). *Nuevas tendencias en fuerza y musculación*. Barcelona: Ergo.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Young, H. D. & Freedman, R. A. (2009). *Física universitaria*. Naucalpan de Juárez: Pearson Education.